

Carla Marien da Costa Peres

**AVALIAÇÃO DO AMBIENTE ALIMENTAR NO ENTORNO DAS ESCOLAS:
REVISÃO SISTEMÁTICA E ABORDAGEM ECOLÓGICA**

Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Enfermagem

Belo Horizonte – Minas Gerais

2019

Carla Marien da Costa Peres

**AVALIAÇÃO DO AMBIENTE ALIMENTAR NO ENTORNO DAS ESCOLAS:
REVISÃO SISTEMÁTICA E ABORDAGEM ECOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Nutrição e Saúde.

Linha de Pesquisa: Nutrição e Saúde Pública

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Larissa Loures
Mendes

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Bruna Vieira de
Lima Costa

Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte – Minas Gerais

2019

P437a Peres, Carla Marien da Costa.
Avaliação do ambiente alimentar no entorno das escolas [manuscrito]:
revisão sistemática e abordagem ecológica. / Carla Marien da Costa Peres.
-- Belo Horizonte: 2019.
119f.: il.
Orientador (a): Larissa Loures Mendes.
Coorientador (a): Bruna Vieira de Lima Costa.
Área de concentração: Nutrição e Saúde.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola
de Enfermagem.

1. Educação Alimentar e Nutricional. 2. Comportamento Alimentar. 3.
Assistência Alimentar. 4. Obesidade Pediátrica. 5. Alimentação Escolar. 6.
Dissertação Acadêmica. I. Mendes, Larissa Loures. II. Costa, Bruna Vieira
de Lima. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de
Enfermagem. IV. Título.

NLM: WS 130

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

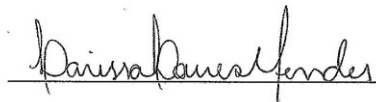
ATA DE NÚMERO 37 (TRINTA E SETE) DA SESSÃO PÚBLICA DE ARGUIÇÃO E DEFESA DA DISSERTAÇÃO APRESENTADA PELA CANDIDATA CARLA MARIEN DA COSTA PERES PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM NUTRIÇÃO E SAÚDE.

Aos 06 (seis) dias do mês de maio de dois mil e dezenove, às 14:00 horas, realizou-se no Anfiteatro Laís Netto, sala 528, da Escola de Enfermagem da UFMG, a sessão pública para apresentação e defesa da dissertação "Avaliação do Ambiente Alimentar no Entorno das Escolas: Revisão Sistemática e Abordagem Ecológica", da aluna **Carla Marien da Costa Peres**, candidata ao título de "Mestre em Nutrição e Saúde", linha de pesquisa "Nutrição em Saúde Pública". A Comissão Examinadora foi constituída pelas seguintes professoras doutoras: Larissa Loures Mendes, Milene Cristine Pessoa e Adriana Lúcia Meireles, sob a presidência da primeira. Abrindo a sessão, a Senhora Presidente da Comissão, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

- APROVADO;**
 APROVADO COM AS MODIFICAÇÕES CONTIDAS NA FOLHA EM ANEXO;
 REPROVADO.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pela Senhora Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, eu, Larissa Loures Mendes, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 06 de maio de 2019.

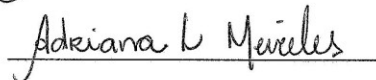
Prof.^a Dr.^a Larissa Loures Mendes
Presidente (UFMG)



Prof.^a Dr.^a Milene Cristine Pessoa
(UFMG)



Prof.^a Dr.^a Adriana Lúcia Meireles
(UFOP)



HOMOLOGADO em
reunião do CPGNS
Em 09/05/2019

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, que sempre me
incentivaram a alcançar os meus objetivos.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Roselaine e Carlos Ubiratan, por serem meus exemplos de força, persistência e amor; pelo apoio, mesmo com a distância física.

Aos meus irmãos, por serem fonte de inspiração e alegria.

Ao Henrique, por todo apoio, amor, compreensão e companheirismo. Sempre com uma palavra e um abraço que tranquiliza e traz segurança.

Ao Matheus, por trazer a alegria da infância aos meus dias.

À minha querida orientadora, Larissa Loures, pelos ensinamentos compartilhados, pelo incentivo, pela amizade, paciência e leveza. És inspiração!

À minha co-orientadora, Bruna Costa, pela disponibilidade, atenção, carinho.

Às minhas parceiras do GEPPAAS, Dani Gardone, Olívia Honório e Luana Lara, que foram essenciais nessa caminhada. Obrigada pelas conversas enriquecedoras e triviais.

À professora e amiga Camila Kümmel, pela amizade, cafés, conversas, disponibilidade para ajudar na pesquisa.

À Ariene, pela paciência em compartilhar o seu conhecimento e por sempre estar disposta a ajudar.

Às professoras da banca da dissertação, Milene Pessoa e Adriana Meireles, por aceitarem o convite com carinho e pelas contribuições.

Aos amigos e familiares.

Minha Gratidão!

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAE – Conselho Alimentação do Escolar

CAISAN – Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional

CNAE – Classificação Nacional de Atividade Econômica

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

DHAA- Direito Humano à Alimentação Adequada

DP – Desvio Padrão

ERICA – Estudo de Risco Cardiovascular em Adolescentes

EAN – Educação Alimentar e Nutricional

EUA – Estados Unidos da América

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

Km – Quilômetro

Km² - Quilômetro quadrado

MG – Minas Gerais

MOOSE – *Meta-Analysis of Observational Studies in Epidemiology*

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde

PICOS – *Population, Intervention/Exposure, Comparators, Outcomes, Study Design*

PENSE – Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar

PNAE – Programa Nacional Alimentação do Escolar

PNPS – Programa Nacional de Promoção da Saúde

POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares

PSE – Programa Saúde na Escola

SEE – Secretaria de Educação do Estado

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

UTM – Universal Transverso de Mercator

WGS – World Geodetic System

Lista de Quadros

Quadro 1 – Categorização dos tipos de estabelecimentos de alimentos, de acordo com o percentual de aquisição.....	29
--	----

Lista de Figuras

- Figura 1** – Fluxograma da dissertação “Avaliação do ambiente alimentar no entorno das escolas: revisão sistemática e abordagem ecológica24
- Figura 2** – Localização do município de Belo Horizonte, MG.....25
- Figura 3** – Ambiente Alimentar no entorno das escolas de Belo Horizonte, MG.....26
- Figura 4** – Escolas públicas e privadas no espaço urbano de Belo Horizonte, MG.....27

Lista de Tabela

Tabela 1 – Critérios PICOS para inclusão e exclusão de estudos.....	33
--	----

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação é composta por uma introdução, objetivos, métodos e as referências bibliográficas destes itens, em formato Vancouver. Os resultados estão apresentados em dois artigos originais formatados conforme as normas da revista de interesse, um deles ainda a ser traduzido. O primeiro artigo ainda não foi submetido, o segundo artigo foi submetido à revista *Nutrition Reviews*, fator de impacto 5,78 e está na fase de revisão dos comentários. As considerações finais, os apêndices e os anexos complementam o volume. O formato atende as diretrizes da Resolução 06/2015, de 03 de junho de 2015 do Colegiado de Pós-graduação em Nutrição e Saúde da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, disponível em <http://www.enf.ufmg.br/index.php/resolucoes-do-colegiado-pos-nutricao/801-resolucao-06-2015-regula-o-formato-de-dissertacoes/file>.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Consumo alimentar entre crianças e adolescentes no Brasil.....	15
1.2 Ambiente alimentar no entorno das escolas	17
1.3 Ambiente Alimentar nas escolas, políticas públicas e regulamentações	20
2 OBJETIVO	23
2.1 Geral	23
2.2 Específicos	23
3 MÉTODOS	24
3.1 Seção 1	24
3.1.1 Delineamento e características do estudo	24
3.1.2 Região do estudo	25
3.1.3 Unidade de análise.....	25
3.1.4 Coleta de dados	26
3.1.4.1 Escolas	26
3.1.4.2 Ambiente alimentar	27
3.1.4.3 Dados de renda.....	29
3.1.5 Geocodificação de dados	30
3.1.6 Análise de dados	30
3.1.6.1 Ambiente alimentar no entorno das escolas	30
3.1.6.2 Função K de Ripley bivariada	31
3.2 Seção 2.....	32
3.2.1 Estratégia de Busca	32

3.2.2 Critérios de elegibilidade e resultados de interesse.....	33
3.2.3 Seleção de estudos, processo de coleta de dados.....	34
3.2.4 Risco de Viés.....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1 Artigo 1: Avaliação do ambiente alimentar no entorno das escolas públicas e privadas de uma metrópole brasileira	36
4.2: Ambiente Alimentar no entorno das escolas e obesidade: uma revisão sistemática	62
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
6 REFERÊNCIAS	107
7 APÊNDICE	115

PERES, C.M.C. **AVALIAÇÃO DO AMBIENTE ALIMENTAR NO ENTORNO DAS ESCOLAS: REVISÃO SISTEMÁTICA E ABORDAGEM ECOLÓGICA** 119f. [Dissertação de Mestrado]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2019.

RESUMO

Introdução: O ambiente alimentar possui diferentes elementos que definem os padrões de consumo alimentar e seus fatores determinantes, incluindo os tipos de estabelecimentos de venda de alimentos e o acesso. No entorno das escolas, a presença de estabelecimentos de venda de alimentos pode ser mais um fator associado ao ganho de peso de crianças e adolescentes, dependendo do acesso e dos tipos de alimentos disponíveis nestes locais. **Objetivo:** Avaliar o ambiente alimentar comunitário no entorno das escolas públicas e privadas de uma metrópole brasileira e revisar sistematicamente a relação entre o ambiente alimentar no entorno das escolas e o excesso de peso em crianças e adolescentes. **Métodos:** Para atender ao primeiro objetivo foi realizado um estudo ecológico que teve como unidade de análise as escolas públicas e privadas (n = 1436) e os estabelecimentos de venda de alimentos (n= 12551) de Belo Horizonte – MG, considerando os diferentes níveis de renda da vizinhança das escolas. Foi avaliada a distribuição dos estabelecimentos (mistos, saudáveis e não saudáveis) no *buffer* de 250 metros no entorno das escolas, estratificada de acordo com o tipo de ensino (oferta de educação infantil e escolas com ensino fundamental e médio), dependência administrativa (pública e privada) e a renda média do setor censitário escola (em tercis). A função K de Ripley bivariada foi utilizada para testar a significância das aglomerações dos estabelecimentos no entorno das escolas. Para o segundo objetivo realizou-se uma revisão sistemática, a busca dos artigos foi realizada por dois pesquisadores independentes e incluiu estudos das bases de dados MEDLINE, EMBASE e SCOPUS publicados até maio de 2019 e foi conduzida de acordo com as diretrizes de *Meta-analyses of Observational Studies in Epidemiology* (MOOSE), seguindo as recomendações do *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. **Resultados:** No estudo ecológico, verificou-se que os *buffers* no entorno das escolas revelaram que 93,04%, 84,19%, 59,61% apresentam pelo menos um estabelecimento misto, não saudável e saudável, respectivamente. Escolas privadas, que oferecem ensino fundamental e médio, localizadas em regiões de menor vulnerabilidade dispunham de maior quantidade e aglomeração de estabelecimentos de venda de alimentos no seu entorno. Ao avaliar a renda per capita da escola, observou-se tendência gradual positiva da densidade de estabelecimentos de venda de alimentos mistos e não saudáveis, independente da dependência administrativa. Ao revisar sistematicamente, encontraram-se 31 estudos que mostraram a relação entre o ambiente alimentar no entorno das escolas com sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes. Quatorze estudos verificaram associação direta entre proximidade e densidade de

estabelecimentos (principalmente restaurantes *fast-food*, lojas de conveniência e mercearias) no entorno das escolas e excesso de peso em crianças e adolescentes. Entretanto, treze estudos não encontraram associação e quatro apresentaram associação inversa. **Conclusão:** As crianças e adolescentes estão mais expostos aos ambientes alimentares não saudáveis. Há a necessidade de implantação de políticas públicas que promovam a melhoria do ambiente alimentar, com o incentivo à instalação de estabelecimentos saudáveis próximos das escolas.

Palavras – Chave: ambiente alimentar, obesidade infantil, escolares.

PERES, C.M.C. AVALIAÇÃO DO AMBIENTE ALIMENTAR NO ENTORNO DAS ESCOLAS: REVISÃO SISTEMÁTICA E ABORDAGEM ECOLÓGICA 119f. [Dissertação de Mestrado]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais: 2019.

ABSTRACT

Introduction: The food environment has different elements that define the patterns of food consumption and its determinants, including the types of retail food environments and access. Around schools, the presence of retail food establishments can be a potentiating or protective factor for overweight in students, depending on access to these place as well as types of foods available therein. **Objective:** To evaluate the food environment around public and private schools in Belo Horizonte-MG and to systematically review the relationship between the food environment around schools and obesity in children and adolescents. **Methods:** In order to meet the first objective, an ecological study was carried out, which had as its unit of analysis public and private schools (n = 1436) and food selling establishments (n = 12551) in Belo Horizonte - MG, considering the different income levels from the neighborhood of the schools. . The distribution of establishments (mixed, healthy and unhealthy) in the 250 meter buffer around schools was evaluated, stratified according to type of education (provision of early childhood education and elementary and secondary schools), administrative dependence (public and private) and the average income of the school census tract (in tertiles). The bivariate Ripley K function was used to test the significance of cluster agglomerations around schools. For the second objective, a systematic review was conducted, the search for the articles was carried out by two independent researchers and included studies of the MEDLINE, EMBASE and SCOPUS databases published until May 2019 and conducted according to the guidelines of Meta-analyzes of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE), following the recommendations of the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. **Results:** In the ecological study, it was found that buffers do not reach schools revealed that 93.04%, 84.19%, 59.61% participate in at least one establishment, unhealthy and healthy, respectively. Private schools, which teach elementary and high school, located in regions of less vulnerability, with greater quantity and agglomeration of retail food environment. In assessing the per capita income of the school, gradually reduce the percentage of mixed and unhealthy food sales, regardless of administrative dependency. When reviewing systematically, 31 studies that show the relationship between the food environments around of schools with overweight in children and adolescents. Fourteen studies verified a direct association between proximity and density of retail food establishment (mainly fast-food restaurants, convenience stores and grocery stores) around schools and overweight in children and adolescents. However, three studies were not associated and four were inversely associated. **Conclusion:** The children and teenagers are more exposed to unhealthy food environments. There is a need to implement public policies that promote the improvement of the food environment, by encouraging the establishment of healthy establishments near schools.

Key words: food environment, childhood obesity, school children.

1 INTRODUÇÃO

Serão abordados na introdução o consumo alimentar de crianças e adolescentes no Brasil; ambiente alimentar no entorno das escolas; ambiente alimentar, políticas públicas e regulamentações. Trata-se de conceitos teóricos importantes para a contextualização da presente dissertação.

1.1 Consumo alimentar entre crianças e adolescentes no Brasil

O perfil nutricional das crianças e dos adolescentes modificou nos últimos anos, com a redução na prevalência de desnutrição e o aumento do excesso de peso ¹. Apesar de ser estabelecida a importância de uma alimentação saudável e adequada para a saúde deste grupo populacional, estudos nacionais e internacionais mostram que o consumo alimentar nesse ciclo da vida está distante do almejado ^{2,3}.

Dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF, 2008-2009) mostram que, entre os adolescentes, o consumo de feijão, saladas e verduras foi inferior quando comparado aos adultos e aos idosos e o foi superior quando observado o consumo de alimentos ultraprocessados. Quanto ao consumo energético, considerando a faixa etária, o sexo e a situação do domicílio, as maiores médias de ingestão de energia foram observadas em adolescentes do sexo masculino e residentes em áreas urbanas. A ingestão média diária de açúcares foi mais elevada entre os adolescentes de ambos os sexos e que residem em áreas urbanas ⁴.

A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE), realizada no Brasil em 2015, avaliou o consumo de alimentos marcadores de alimentação saudável (feijão, legumes ou verduras e frutas frescas) e de alimentação não saudável (salgados fritos, guloseimas, refrigerantes e alimentos ultraprocessados salgados) entre escolares do 9º ano do ensino fundamental. Verificou-se que a prevalência do consumo regular (cinco ou mais dias na semana) dos alimentos marcadores de alimentação saudável foi de 60,7% para o feijão e cerca de 1/3 para legumes ou verduras e frutas frescas, sendo que 21,3% dos escolares referiram não ter consumido fruta em nenhum dia da semana anterior à pesquisa. Por outro lado, observou-se alto percentual de consumo para os alimentos marcadores de

alimentação não saudável, visto que 41,6% dos adolescentes referiram consumir regularmente guloseimas, 31,3% alimentos ultraprocessados salgados e 26,7% refrigerantes⁵.

Em um estudo realizado por Carmo et al. (2018) na cidade de Belo Horizonte, verificou-se entre os escolares de instituições municipais, elevadas prevalências de consumo regular (3 vezes por semana) de biscoitos (34,4%), sucos artificiais (50,5%) e balas (39,1%)⁶. Adicionalmente, em estudo anterior, também realizado em Belo Horizonte, foi verificado entre 350 alunos de 7 a 15 anos, que 9,6% e 36,3% nunca consumiam vegetais verdes e outros vegetais, respectivamente; 60,4% das crianças e adolescentes possuíam hábito de ingerir frutas diariamente; 42,3% consumiam balas, chocolates e doces; 28,6% sucos artificiais e 20,1% refrigerantes na mesma frequência⁷.

Ainda em relação ao perfil de consumo alimentar, observa-se no Brasil, uma tendência no aumento do consumo de alimentos fora do domicílio e uma elevada frequência foi verificada entre os adolescentes, do sexo masculino, que vivem em áreas urbanas da região sudeste e nas classes de renda familiar *per capita* mais elevadas⁴. A alimentação fora de casa tende a ser caracterizada por alimentos ultraprocessados, rápidos e prontos para o consumo, como os *fast-foods*, que geralmente são ricos em gordura saturada, sódio e açúcares⁸.

O Estudo Nacional sobre Risco Cardiovascular em Adolescentes (ERICA)⁹, que avaliou o acesso a alimentos no ambiente escolar, encontrou que a venda de alimentos e bebidas no ambiente escolar era mais prevalente nas escolas privadas quando comparado às escolas públicas (97,75% vs. 45,06%, $p < 0,001$). Além disso, a propaganda e a comercialização de alimentos processados e ultraprocessados (refrigerantes, biscoitos, salgadinhos, sanduíches e pizzas) também foram mais comuns nas escolas privadas, assim como a presença de máquinas de autoatendimento com a venda de produtos industrializados (18,02% vs. 4%) ($p < 0,001$). Ademais, os vendedores ambulantes foram localizados em 41,32% das escolas públicas e 47,75% das escolas privadas ($p > 0,05$). Os achados revelaram uma predominância de ambientes obesogênicos, principalmente nas escolas privadas¹⁰.

Nesse sentido, o consumo elevado de alimentos não saudáveis (ultraprocessados) associado com a baixa frequência de atividade física¹¹ marcam o comportamento obesogênico das crianças e adolescentes no Brasil¹². Cabe mencionar que tanto o

consumo alimentar no domicílio e nas escolas quanto a prática de atividade física são influenciados não somente por questões fisiológicas e por outros fatores individuais, mas também por características ambientais¹³⁻¹⁶, visto que inúmeros fatores contribuem para as escolhas alimentares, como a publicidade de alimentos¹⁷, as características sensoriais, a renda, a influência familiar, os fatores culturais e a disponibilidade e acesso no ambiente alimentar¹⁸.

1.2. Ambiente alimentar no entorno das escolas

O ambiente alimentar é definido como “o ambiente físico, econômico, político e sociocultural coletivo, oportunidades e condições que influenciam as escolhas alimentares e de bebidas das pessoas e o estado nutricional”¹⁹. O meio físico diz respeito às características de disponibilidade, qualidade e promoção. O componente econômico, ao custo. O político abrange as regulamentações e normatizações. Por fim, o sociocultural inclui as representações, significados do alimento para o indivíduo ou grupo²⁰. Estas quatro dimensões do ambiente alimentar interagem substancialmente nos processos de escolhas alimentares²¹.

A perspectiva de que o ambiente alimentar é complexo, que se dá em diferentes níveis, influenciando as escolhas e as práticas alimentares dos indivíduos e das coletividades é um ponto de modelos teóricos construídos sobre o assunto.

Na literatura podemos destacar o modelo proposto por Glanz e colaboradores (2005), denominado “*Model of Community Nutrition Environment*”. Baseados em uma perspectiva ecológica do comportamento em saúde, os autores abordam nesse modelo componentes políticos, ambientais e individuais que exercem influência no comportamento dos indivíduos e, em especial, nas práticas alimentares²².

Segundo esse modelo, o componente ambiental engloba quatro tipos de ambientes alimentares: da comunidade; das organizações; do consumidor; e das informações.

O ambiente alimentar da comunidade é caracterizado pela disponibilidade, ou seja, pelo número de estabelecimentos de venda de alimentos e/ou comida, sua localização, os tipos de serviços e a dinâmica de funcionamento (dias e horários). O ambiente organizacional se refere a locais específicos como escolas, locais de trabalho, igrejas, estabelecimentos de saúde, e todos os equipamentos que comercializam

alimentos dentro dele. O ambiente alimentar da família também está incluído no componente organizacional e este é influenciado. Entretanto, cabe destacar que este está relacionado com a disponibilidade de alimentos nos estabelecimentos de venda, pela frequência de compras e gêneros adquiridos, e pelas práticas do responsável por comprar e preparar os alimentos ²².

O ambiente do consumidor é caracterizado por fatores que se referem aos alimentos, a forma como estes são fornecidos ou apresentados (seu tamanho, sua embalagem, tamanho da porção), a maneira como são estocados e/ou servidos, qualidade nutricional, rotulagem nutricional, bem como seus preços.

O ambiente de informação inclui a mídia e a publicidade de alimentos inseridos nos diversos ambientes. Segundo os autores, os quatro tipos de ambientes são influenciados pelas políticas governamentais e pela indústria de alimentos ²².

O ambiente alimentar das escolas é constituído por diversos tipos de estabelecimentos de venda de alimentos, presentes dentro e no entorno dessas ²³, além disso, crianças e adolescentes permanecem por um longo período do dia nas escolas e em seus arredores ²⁴. Diante disso, o ambiente alimentar do território escolar pode influenciar o consumo alimentar e o estado nutricional das crianças e dos adolescentes devido à proximidade e à disponibilidade dos estabelecimentos de venda de alimentos, em especial aqueles que comercializam alimentos de baixo custo e de alta densidade energética, visto que os escolares, bem como seus pais ou responsáveis são mais propensos a comprar alimentos nesses locais ¹⁴. Nesse sentido, a proximidade das escolas a estabelecimentos de venda de alimentos pode ser um fator potencializador ou protetor da obesidade, dependendo da disponibilidade, do acesso e dos tipos de alimentos comercializados nestes locais ^{25,26}.

A maioria das pesquisas sobre a obesidade infantil tem focado na investigação do ambiente escolar, avaliando a disponibilidade de alimentos nas cantinas e nas refeições da alimentação escolar. No entanto, deve-se considerar a exposição dos estudantes ao ambiente alimentar ao redor das escolas durante os períodos de chegada e saída, pois muitas crianças se deslocam a pé no trajeto domicílio/escola ²⁷.

A maioria dos estudos sobre o tema foi realizada na América do Norte e com foco nos restaurantes *fast-food* e nas lojas de conveniência. Li (2019) identificou que as lojas de conveniência e mercearias, consideradas como estabelecimentos não saudáveis, estavam localizadas em grandes proporções ao redor das escolas (41,89% vs 50,65%) ao

avaliar a concentração de estabelecimentos de venda de alimentos no entorno de escolas públicas em um *buffer* de 800 m, em todas as regiões dos Estados Unidos ²⁸. Em Nova York, foi verificado que as mercearias foram as fontes mais comuns de alimentos não saudáveis (média = 9,73) para estudantes de escolas públicas e em um *buffer* de 400 metros 92,9% das escolas possuíam pelo menos uma mercearia, 70,6% pizzarias, 48,9% lojas de conveniência e 33,9% restaurantes de *fast-food* ²⁹.

De modo geral, os resultados dos estudos indicaram que os escolares estão mais expostos ao ambiente alimentar não saudável no território das escolas, destacando a presença e a proximidade dos restaurantes *fast-foods* e das lojas de conveniência ³⁰⁻³⁵, expondo, assim, as crianças e os adolescentes ao ambiente alimentar não saudável, o que pode influenciar o consumo alimentar e, conseqüentemente, as condições de saúde deste grupo populacional.

Nos últimos anos, houve grandes mudanças no ambiente alimentar no entorno das escolas, facilitando o consumo de alimentos fora de casa e aumentando o acesso a alimentos baratos e altamente calóricos ³⁶. Na Nova Zelândia, um estudo mostrou que o ambiente alimentar no entorno das escolas pode influenciar a qualidade da dieta dos adolescentes ³⁷. Outro estudo, realizado nos Estados Unidos, destacou que a venda de alimentos por meio de vendedores ambulantes próximos das escolas representava uma parte significativa do consumo de energia dos estudantes ³⁸.

Cabe ressaltar, ainda, que diversos estudos têm sido realizados com o objetivo de avaliar o ambiente alimentar no entorno das escolas considerando a renda da vizinhança. As características socioeconômicas da vizinhança podem influenciar o ambiente, visto que as instalações dos estabelecimentos comerciais tendem a ser mais frequentes em locais de maior renda. Dessa forma, regiões de menor renda costumam apresentar menor disponibilidade e variedade de estabelecimentos de venda de alimentos, com acesso mais limitado aos alimentos saudáveis e maior exposição à venda dos alimentos não saudáveis ³⁹⁻⁴¹. Ainda, os alimentos saudáveis vendidos nessas regiões menos favorecidas economicamente apresentaram, de modo geral, maior custo e pior qualidade ⁴⁰.

Em alguns achados sobre o tema, foi encontrada maior densidade de restaurantes *fast-food* ou lojas de conveniência no território das escolas localizadas em áreas economicamente mais vulneráveis ^{29, 36, 38, 42-43}.

Estudos brasileiros conduzidos com essa temática encontraram maior aglomeração de estabelecimentos de venda de alimentos não saudáveis no entorno das

escolas ^{44, 45} e, ainda, maior frequência de venda de alimentos ultraprocessados e proximidade desses estabelecimentos com as escolas ⁴⁶. Em um estudo realizado na cidade de Santos foi avaliada a densidade e a proximidade dos estabelecimentos de venda predominante dos alimentos ultraprocessados ou minimamente processados e os achados indicaram que os alimentos ultraprocessados foram vendidos com maior frequência e maior proximidade das escolas nas áreas de maior nível socioeconômico ⁴⁶. Seliske (2009) também observou maior densidade dos restaurantes de serviço completo (caracterizados pela venda de alimentos mais saudáveis) em áreas economicamente mais favorecidas ⁴⁷.

Nesse sentido, verifica-se que tanto os estudos internacionais quanto os nacionais sobre o ambiente alimentar no entorno das escolas verificaram, de modo geral, maior disponibilidade e proximidade de estabelecimentos de venda de alimentos não saudáveis, favorecendo a exposição de crianças e adolescentes ao ambiente alimentar obesogênico, o que pode influenciar de forma negativa o consumo alimentar e, conseqüentemente, as condições de saúde dos escolares.

1.3 Ambiente alimentar nas escolas, políticas públicas e regulamentações

As escolas oferecem inúmeras opções alimentares, tanto dentro (cantinas e alimentação escolar) 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 produtos ultraprocessados como guloseimas, salgadinhos, bebidas com alto teor de açúcar, biscoitos recheados, etc. ^{30, 46}.

No entanto, diversas políticas públicas utilizam o ambiente escolar para ações de saúde e de alimentação e nutrição. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) foi implantada em 1955 e contribui para a oferta de alimentação saudável e realização de atividades de Educação Alimentar e Nutricional (EAN), ferramentas importantes na prevenção e controle da obesidade entre crianças e jovens em idade escolar. Ao longo dos anos o PNAE vem se modificando e, atualmente, é um programa descentralizado que estimula a participação da comunidade, mediante Conselho de Alimentação Escolar (CAE); fortalece a agricultura familiar ao incluir aquisição de 30% de gêneros alimentícios desse setor produtivo e a prioridade é dada para alimentos *in natura* e minimamente processados. Desde 2009 o programa se estendeu para toda rede pública de educação básica e de jovens e adultos ⁴⁸.

Com relação à venda de alimentos processados e bebidas nas dependências da escola, a Portaria Interministerial nº 1.010 / 2006 estabelece diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas escolas públicas e privadas brasileiras nos níveis primário, intermediário e médio. Também supervisiona a restrição de vendas e promoção comercial em ambientes de alimentação escolar e limita a preparação de alimentos com altos níveis de gorduras saturadas, gorduras trans, açúcares livres e sais, incentivando o consumo de frutas, legumes e verduras ⁴⁹. No entanto, segundo pesquisa realizada por Carmo et al⁶ quase todas as escolas particulares e aproximadamente um terço das escolas públicas avaliadas vendem alimentos processados e bebidas nas dependências da escola. Deve-se notar que, apesar da orientação da portaria, não existe mecanismo para monitorar e supervisionar o comércio de alimentos processados e bebidas.

No ano seguinte (2007), 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 ⁵⁰. Outras políticas, como a Política Nacional de Promoção da Saúde – PNPS, também estimulam a implementação de ações de promoção da alimentação saudável no ambiente escolar, como a produção e distribuição de material sobre alimentação saudável para inserção de forma transversal no conteúdo programático das escolas em parceria com as Secretarias estaduais e municipais de saúde e educação ⁵¹.

Deve-se ressaltar que as experiências estaduais e municipais de regulamentação da comercialização de alimentos em escolas respondem às diretrizes do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) que, por sua vez, é um dos principais instrumentos de promoção do direito humano à alimentação adequada (DHAA) ⁴⁸.

Ressalta-se ainda que a comercialização de alimentos de elevada densidade energética pelas cantinas representa um entrave para as ações de educação alimentar e nutricional. A presença desses estabelecimentos nas escolas pode interferir diretamente na adesão dos alunos às ações do PNAE. Diante deste contexto, o estado de Minas Gerais, em 04 de setembro de 2009, aprovou e sancionou a Lei nº 18.372 que regulamenta a venda de lanches e bebidas no âmbito das escolas do sistema estadual de ensino. Por meio da mesma “fica vedada, nos espaços das escolas estaduais, a

comercialização de lanches e bebidas contendo os produtos ou preparações, industrializados ou não, que contenham altos teores de calorias, gordura saturada, gordura trans, açúcar livre, sal, teor alcoólico e baixo teor nutricional, tais como: frituras, salgados e doces com massa folhada, biscoitos, doces em geral, molhos calóricos, bebidas artificiais, salgadinhos e pipocas industrializadas, embutidos, sanduíches e pizza ricos em gorduras e calorias”⁵².

Ainda no âmbito de Minas Gerais e considerando a escola como um espaço com potencial para promover saúde e qualidade de vida, o estado publicou o Decreto nº 47.557 em dezembro de 2018, que proíbe a exposição, nas escolas, de materiais publicitários que tenham como objetivo persuadir crianças e adolescentes ao consumo de alimentos com alto valor calóricos, ultraprocessados⁵³. A proibição de fornecimentos de alimentos de alto valor calórico estende-se aos vendedores ambulantes posicionados nos portões das escolas, estabelecimentos de venda de alimentos localizados dentro das escolas, empresas que fornecem alimentação escolar e *delivery*. Essas estratégias vão de encontro ao Plano de Ação para Prevenção da Obesidade em Crianças e Adolescentes da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS)⁵⁴. O decreto regulamenta a Lei nº 15.072, de 05 de abril de 2004, que dispõe sobre a promoção da educação alimentar e nutricional nas escolas públicas e privadas do sistema estadual de ensino⁵⁵.

A restrição do comércio e publicidade desses alimentos no espaço escolar é fundamental, uma vez que o consumo excessivo de produtos ultraprocessados está diretamente associado à síndrome metabólica entre os adolescentes⁵⁶ e também à obesidade em todas as idades⁵⁷.

Tudo isso aponta para a importância das políticas públicas que regulam o comércio de alimentos no entorno das escolas. Atualmente, no entanto, as disposições legais brasileiras sobre esse assunto ainda são escassas.

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Avaliar o ambiente alimentar no entorno das escolas de uma metrópole brasileira e realizar uma revisão sistemática da literatura sobre o ambiente alimentar no entorno das escolas e a obesidade.

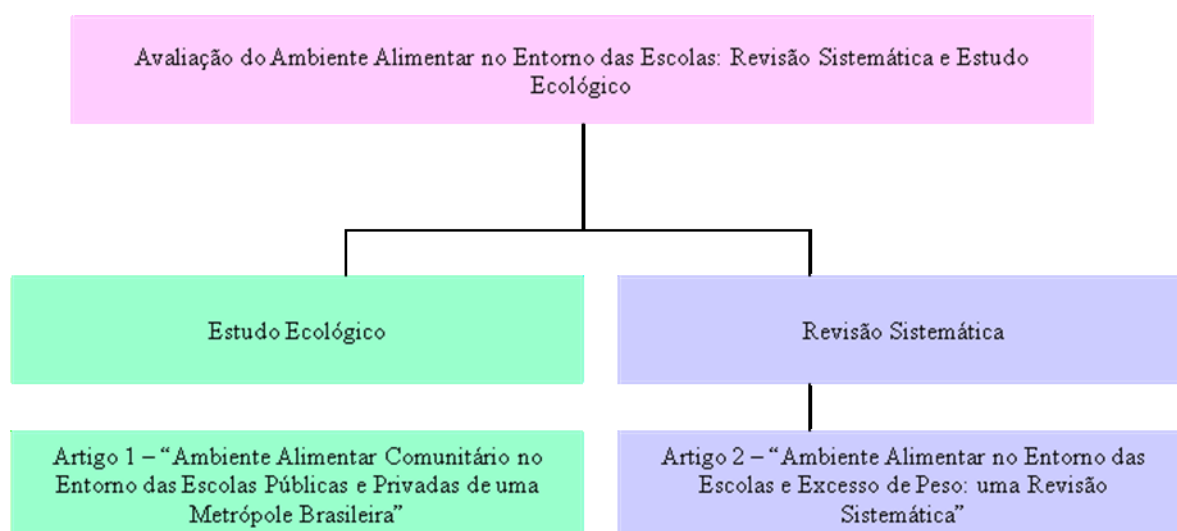
2.2. Objetivos específicos

- ✓ Descrever o ambiente alimentar do entorno das escolas de Belo Horizonte, Minas Gerais;
- ✓ Comparar a distribuição e a aglomeração dos estabelecimentos de venda de alimentos no entorno das escolas públicas e privadas, localizadas em *buffers* com diferentes categorias de renda;
- ✓ Caracterizar, por meio de uma revisão sistemática, evidências publicadas acerca da associação entre o ambiente alimentar no entorno das escolas e a obesidade entre crianças e adolescentes.

3 MÉTODOS

A descrição da metodologia será realizada em duas seções referentes, cada uma, ao tipo de estudo realizado (Figura 1). O primeiro estudo (seção 1), com delineamento ecológico, originou o artigo “Avaliação do ambiente alimentar comunitário no entorno das escolas públicas e privadas de uma metrópole brasileira”. O segundo estudo (seção 2) foi uma revisão sistemática que resultou no artigo “Ambiente alimentar no entorno das escolas e excesso de peso: uma revisão sistemática”.

Figura 1 – Fluxograma da dissertação “Avaliação do ambiente alimentar no entorno das escolas: revisão sistemática e abordagem ecológica”.



Fonte: Elaborada pela autora

3.1 SEÇÃO 1 – Avaliação do ambiente alimentar no entorno das escolas públicas e privadas de uma metrópole brasileira

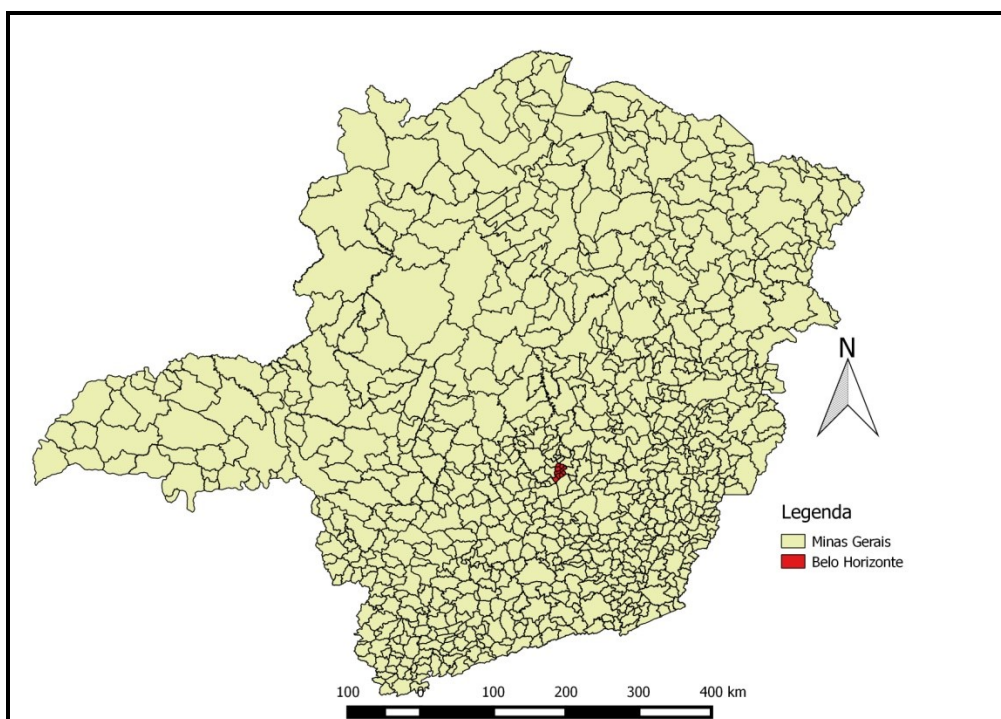
3.1.1 Delineamento e características do estudo

Estudo ecológico, descritivo, tendo como unidade de análise as escolas públicas e privadas e os estabelecimentos de venda de alimentos de Belo Horizonte realizado com dados referentes ao ano de 2017.

3.1.2 Região de estudo

O estudo foi realizado na cidade de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, sexta cidade mais populosa do Brasil, sendo a primeira do estado, com 2.375.151 habitantes, densidade demográfica de 7.167 hab./km² e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,810. A extensão territorial de Belo Horizonte é de 331.401km² ⁵⁸. (Figura 2)

Figura 2. Localização do município de Belo Horizonte, MG.

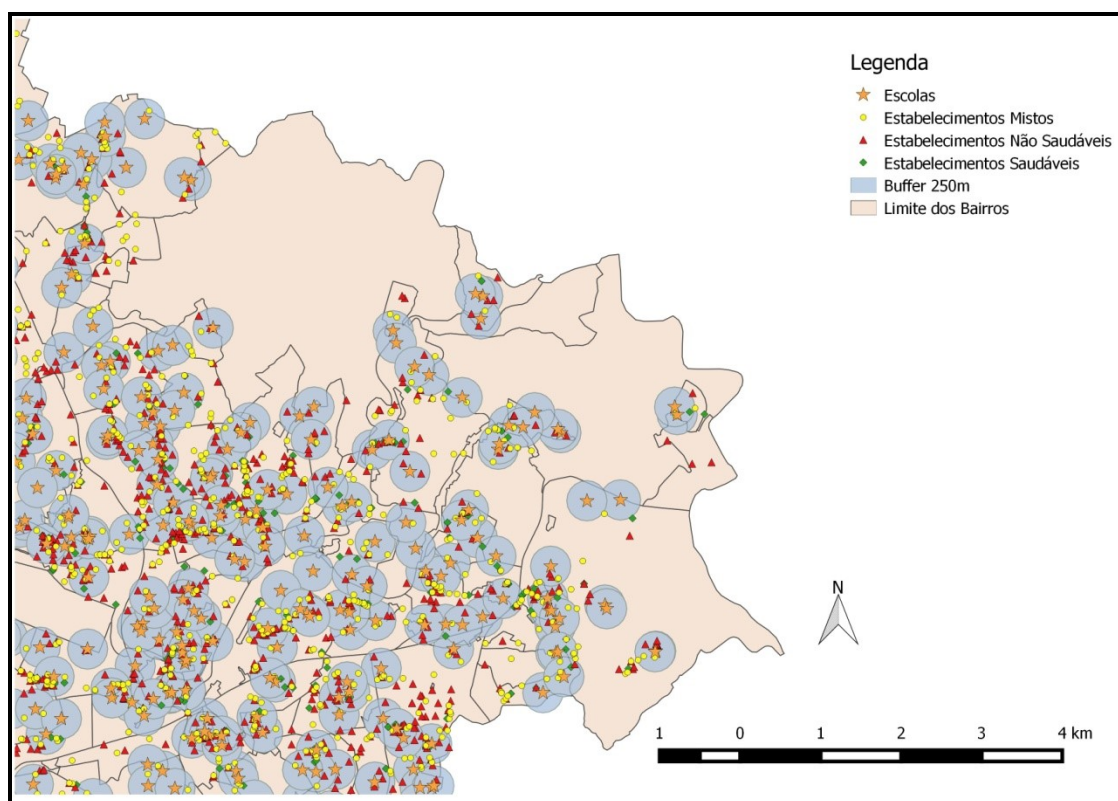


Fonte: base de dados do IBGE (2010).

3.1.3 Unidade de análise

A unidade de vizinhança utilizada para avaliar o ambiente alimentar no entorno das escolas foi o *buffer*. Tomando como ponto central cada escola, foram construídos *buffers* circulares de 250 metros (Figura 3), escolhidos a partir de revisão na literatura, que correspondem a cinco minutos de caminhada ^{30, 36}.

Figura 3. Ambiente alimentar no território das escolas de Belo Horizonte, MG.



Fonte: dados referentes à Secretaria de Estado de Educação do Governo de Minas Gerais (SEE/MG), Secretaria da Fazenda do Estado de Minas Gerais e Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização de Belo Horizonte.

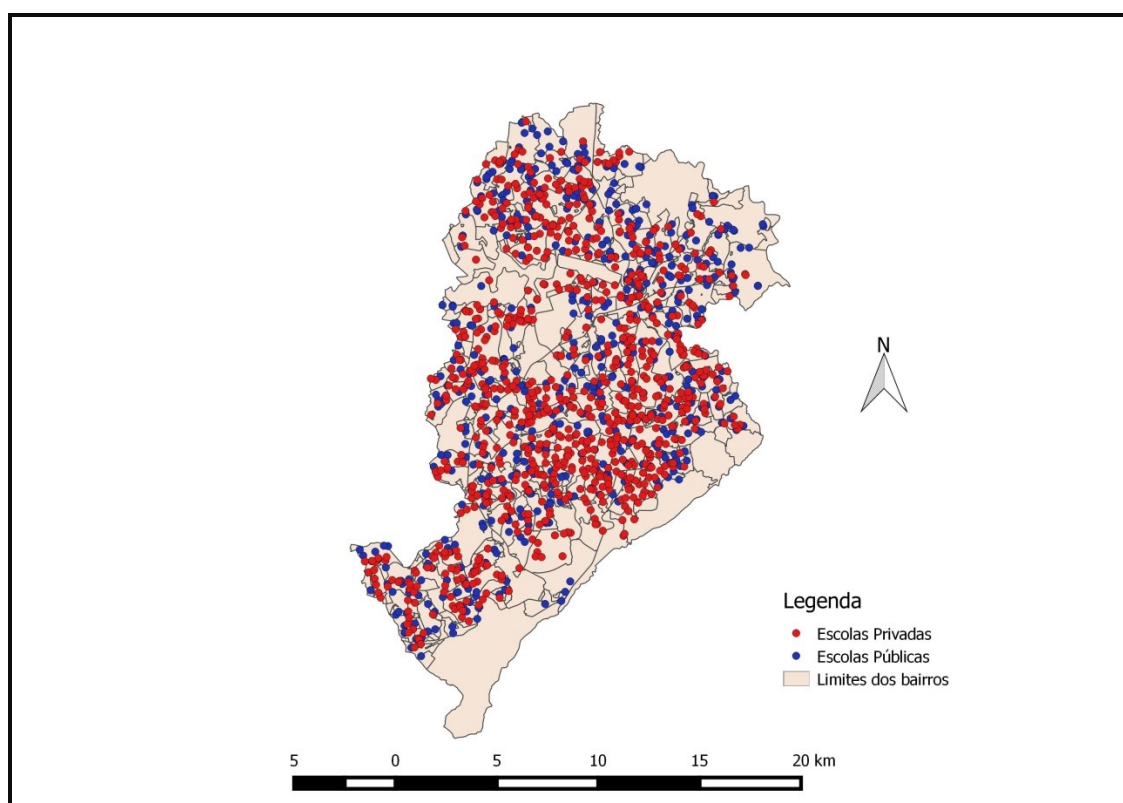
3.1.4 Coleta de dados

3.1.4.1 Escolas

Os dados de todas as escolas públicas e privadas de Belo Horizonte do ano de 2017 foram obtidos por meio da Secretaria de Estado de Educação do Governo de Minas Gerais (SEE/MG), a partir de uma planilha de dados de livre-acesso, contendo nome, endereço, dependência administrativa (federal, estadual, municipal ou privada) e tipo de ensino (educação infantil, ensino fundamental e médio). Foram incluídas as escolas que ofereciam pelo menos um dos seguintes níveis de ensino: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. A Figura 4 ilustra a distribuição de todas as escolas públicas e privadas da região urbana que foram incluídas no estudo, segundo classificação por dependência administrativa (público ou privado).

Desta forma, o presente estudo foi conduzido no entorno de 1436 escolas, correspondentes ao universo de todas as escolas públicas e privadas da área urbana de Belo Horizonte que contemplavam os critérios de inclusão. Excluíram-se 77 estabelecimentos de ensino que eram instituições de ensino superior ou profissionalizantes.

Figura 4. Escolas públicas e privadas do espaço urbano de Belo Horizonte, MG



Fonte: dados referentes à Secretaria de Estado da Educação do Governo de Minas Gerais (SEE/MG).

3.1.4.2 Ambiente Alimentar

Para caracterizar o ambiente alimentar de Belo Horizonte, foi desenvolvido um banco de dados com informações do endereço e da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) de 13 tipos de estabelecimentos do município de Belo Horizonte cadastrados em 2015. A CNAE é um instrumento de padronização nacional

dos códigos de atividade econômica e dos critérios de enquadramento utilizados pelos diversos órgãos da administração tributária do país. Essas informações foram obtidas a partir de duas fontes, uma delas é da Superintendência de Arrecadação e Informações Fiscais da Secretaria da Fazenda do Estado de Minas Gerais e a outra, da Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização. A primeira possuía, além do endereço e razão social, o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) e os estabelecimentos classificados conforme a CNAE, o segundo, não possuía CNPJ e os estabelecimentos eram classificados com mais de uma CNAE. Foram excluídos estabelecimentos que não possuíam a venda de alimentos como foco, como lojas de departamentos ou magazines (CNAE 47130), farmácias (CNAE 47717), bem como vendedores ambulantes (CNAE 56121) por ser inviável a conferência virtual e não possuírem local fixo para venda de seus produtos; e também estabelecimentos dentro de instituições privadas. Os estabelecimentos das duas fontes de dados foram verificados pela razão social, variável em comum entre elas, e os concordantes foram considerados existentes. Os estabelecimentos que não eram concordantes foram conferidos por meio da ferramenta *Google Street View*, que está disponível no aplicativo *Google Maps* (<https://www.google.com.br/maps>) e permite uma visualização das ruas por uma visão panorâmica. Ressalta-se que quando o estabelecimento era localizado em um local fechado, como shoppings e centros comerciais, a busca era realizada nos *sites* desses locais, verificando se o estabelecimento constava na lista de lojas. Quando o *Google Street View* não cobria a rua do estabelecimento, foi realizada a validação conferindo se o CNPJ estava ativo. Portanto, o banco final foi composto pelos estabelecimentos concordantes entre as duas fontes de dados e, o que não era comum e existia, segundo a conferência realizada no *Google Street View*. Por fim, foram incluídos no estudo 12551 estabelecimentos de venda de alimentos.

Os estabelecimentos de venda de alimentos foram agregados em três categorias - saudáveis, não saudáveis e mistos - de acordo com um estudo técnico realizado pela Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN)⁵⁹ (Quadro 1), que estabeleceu uma tipologia para classificação dos estabelecimentos de venda de alimentos:

1. Estabelecimentos onde a aquisição de alimentos in natura ou minimamente processados representa mais de 50% da aquisição total, ou seja, nestes estabelecimentos há uma predominância de aquisição de produtos saudáveis.

2. Estabelecimentos onde a aquisição de alimentos ultraprocessados representa mais de 50% da aquisição total, ou seja, nestes estabelecimentos há uma predominância de aquisição de produtos não saudáveis.

3. Estabelecimentos onde há predominância de aquisição de preparações culinárias ou alimentos processados ou onde não há predominância de aquisição de alimentos in natura/minimamente processados nem de alimentos ultraprocessados.

Quadro 1. Categorização dos tipos de estabelecimentos de alimentos, de acordo com percentual de aquisição.

Saudáveis	Não Saudáveis	Mistos
Peixarias; açougues hortifrutigranjeiros	Lanchonetes; Varejistas de doces, bares, lojas de conveniência	Hipermercados; restaurantes Padarias; varejistas de laticínios; varejistas de produtos alimentícios em geral; supermercados; mercearias; fornecimento de alimentos preparados para consumo domiciliar; cantinas; ambulantes de alimentação

Fonte: CAISAN, 2018.

3.1.4.3 Dados de renda

As informações sobre renda foram obtidas na base de dados do censo demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (<http://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>), referentes aos limites geográficos dos setores censitários urbanos de Belo Horizonte – MG.

Para verificar a renda média do setor censitário da escola foram utilizados dados de renda e de população do censo (IBGE, 2010) e utilizou-se a equação abaixo para o cálculo da renda média mensal per capita de cada setor censitário:

Renda per capita do setor censitário = (Total de rendimento nominal mensal dos domicílios particulares permanentes)/(População residente em domicílios particulares permanentes)

Posteriormente, a variável quantitativa contínua “renda per capita dos setores censitários” foi categorizada em tercis. A partir desses dados, aos dados da escola foi atribuído o tercil de renda per capita das mesmas.

3.1.5 Geocodificação dos dados

As coordenadas geográficas (latitude e longitude) das escolas e dos estabelecimentos de venda de alimentos foram obtidas a partir dos endereços dos mesmos por meio do uso do serviço *online* de pesquisa *Google Street View* (<https://www.google.com.br/maps?hl=pt-BR>). Os dados foram coletados em configuração de Sistema de Coordenadas Geográficas WGS 84 e posteriormente transformados para o Sistema de Coordenadas Projetadas, Sistema Universal Transverso de Mercator (UTM), fuso 23S, datum SIRGAS 2000, por meio do uso do software QGis 2.10.1.

3.1.6 Análise de dados

3.1.6.1 Ambiente alimentar no entorno das escolas

Para avaliar o ambiente alimentar no entorno das escolas foram traçados, com auxílio do SIG, *buffers* circulares abrangendo raio de 250 m de distância, correspondente a cinco minutos de caminhada ⁶⁰, centralizados nos pontos geográficos que representavam cada escola. A distância do *buffer* foi considerada com base na distância que crianças e adolescentes usualmente transitam no entorno das escolas, acompanhadas ou não por seus pais ou responsáveis ⁶¹.

A partir da criação dos *buffers*, foi possível contabilizar cada tipo de estabelecimento de venda de alimentos no entorno das escolas e, posteriormente,

comparar o ambiente alimentar entre os tipos de ensino, dependência administrativa e tercis de renda média.

Foram realizadas análises descritivas das variáveis categóricas (frequências absolutas e relativas) quanto ao tipo de ensino, dependência administrativa e para variáveis contínuas (média e desvio padrão) e renda média no entorno das escolas; além de análises quanto aos estabelecimentos de venda de alimentos para cada categoria (saudáveis, não saudáveis e mistos). Para tanto, foi utilizado o *Software* estatístico STATA, versão 14.0. As explorações espaciais, bem como a confecção dos mapas, foram realizadas utilizando o SIG *QGIS 2.10.1*. 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.

A distância euclidiana (em metros) entre cada escola até cada tipo de estabelecimento mais próximo foi calculada no ArcGIS (ESRI, Version 10.5).

3.1.6.2 Função K de Ripley Bivariada

Para a avaliação e comparação das distribuições dos estabelecimentos no entorno escolar, foi utilizada a função *K* de Ripley bivariada. As análises das aglomerações das categorias de estabelecimentos de venda de alimentos (saudáveis, não saudáveis e mistos) no *buffer* de 250 m foram feitas estratificando-se os dados de acordo com o tipo de dependência administrativa (pública ou privada), tipo de ensino (educação infantil, ensino fundamental e médio) e a renda média do *buffer* da escola. Em todas as análises foi observado o entorno das escolas compreendido entre 0 a 1,5 km^{30, 36}.

A magnitude do agrupamento foi medida usando a razão do valor observado na curva de função *K* dividida pelo valor esperado na curva da função *K*, calculada pela distância das escolas para cada categoria de estabelecimento de venda de alimentos. Valores próximos a 1,0 indicam que o padrão espacial observado para os estabelecimentos de venda de alimentos apresenta pouca diferença do valor esperado. Por outro lado, valores superiores a 1,0 indicam dependência espacial e representam o

quanto é ultrapassado em relação ao que seria de esperar se os estabelecimentos fossem distribuídos de forma aleatória. Nesse caso, pode haver uma relação positiva, se a curva construída pela função aparece acima da linha superior do envelope; ou negativa se a curva aparece abaixo da linha inferior do envelope ⁶².

A evidência de agrupamento significativa foi avaliada pela análise gráfica, no qual o valor observado deveria estar fora do intervalo de confiança (IC95%) do valor esperado.

Os cálculos foram feitos com a ajuda do pacote *Splancs*, no programa *R* versão 3.5.3.

3.2 SEÇÃO 2 – Ambiente alimentar no entorno das escolas e obesidade: uma revisão sistemática.

Trata-se de uma revisão sistemática que incluiu estudos observacionais que avaliaram o ambiente alimentar no entorno das escolas e obesidade entre crianças e adolescentes. Para possível publicação do artigo uma nova revisão foi feita em maio de 2019, foi realizada a busca por todos os estudos de coorte e estudos transversais plausíveis para este trabalho. Esta revisão sistemática foi relatada de acordo com *Meta-analyses of Observational Studies in Epidemiology* (MOOSE)⁶³ (ver Apêndice 1) e foi conduzida seguindo as recomendações do *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* ⁶⁴. Esta revisão foi registrada no registro prospectivo internacional de revisões sistemáticas da rede PROSPERO (registro no. CRD 42018089471).

3.2.1 Estratégia de Busca

As buscas foram realizadas utilizando bases de dados MEDLINE, EMBASE, SCOPUS, artigos relacionados, busca manual de listas de referência e contato direto com o autor. Nenhuma restrição de período ou idioma foi usada na estratégia de pesquisa. As palavras-chave foram “escolas”, “estudantes”, “adolescentes”, “*fast foods*”, “ambiente alimentar”, “*design ambiental*”, “restaurantes”, “circunferência da cintura”, “obesidade infantil”, “índice de massa corporal”. A estratégia de busca usada

no PubMed está disponível no Apêndice 2 e foi adaptada para os outros bancos de dados.

3.2.2 Critérios de elegibilidade e resultados de interesse

Os artigos de pesquisa foram avaliados usando o modelo PICOS (*Population, Intervention/Exposure, Comparators, Outcome e Study design*) (Tabela 1). Para a inclusão dos estudos, foi considerado: (1) crianças e adolescentes (<19 anos); (2) investigações observacionais (estudos de coorte, estudos transversais ou estudos ecológicos). Os critérios de exclusão foram: (4) estudos experimentais, estudos caso-controle, revisões sistemáticas e meta-análises, cartas e editoriais; (5) outras publicações de estudos incluídos.

Tabela 1. Critérios PICOS para inclusão e exclusão de estudos.

Categoria	Inclusão	Exclusão
Participantes	Estudantes incluindo crianças e adolescentes < 19 anos	Nenhum
Intervenção/Exposição	Ambiente alimentar no entorno das escolas	Nenhum
Comparador	Não aplicável	Não aplicável
Desfechos	Taxas de sobrepeso e obesidade (índice de massa corporal e circunferência da cintura)	Nenhum
<i>Design</i> do estudo	Estudos observacionais (coortes, transversais ou ecológicos). Nenhuma restrição de linguagem ou período foi usada.	Estudos experimentais, estudos caso-controle, revisões sistemáticas e metanálises, cartas, editoriais e outras publicações de estudos incluídos.

3.2.3 Seleção de estudo, processo de coleta de dados

Os títulos e os resumos foram lidos em duplicata por dois investigadores (CMP e DSG) para verificar os critérios de inclusão e exclusão, as diferenças foram resolvidas por consenso ou, se necessário, consulta com um terceiro pesquisador (LLM). O software de gerenciamento de referências, ENDNOTE X3, foi utilizado para triagem de títulos e resumos. Quando os econtros científicos e os resumos dos simpósios preenchiam os critérios de inclusão e exclusão, os autores foram contatados para obter informações sobre publicações recentes ou dados apresentados. Os dados foram extraídos independentemente e em duplicata por dois investigadores, incluindo o ano em que o estudo foi realizado e relatado, desenho do estudo, tamanho da amostra, tipo de população estudada, resultados de obesidade e características do ambiente alimentar. Quando um modelo multivariável foi relatado, as estimativas de risco com o maior controle para possíveis fatores de confusão foram extraídas.

3.2.4 Risco de viés

A avaliação da qualidade dos artigos foi realizada com o escore “Newcastle-Ottawa” (NOS) ⁶⁵ para estudos de coorte, e foi utilizado uma versão adaptada para estudos transversais (Apêndice 3). O NOS contém sete itens, categorizados em três dimensões, incluindo seleção, comparabilidade e resultados. Diferenças nos dados extraídos ou escores de avaliação da qualidade entre os pesquisadores considerados incomuns foram resolvidos por consenso ou com um terceiro autor. A interpretação do NOS é realizada de acordo com o escore: estudos muito bons (9-10 pontos), estudos bons (7-8 pontos), estudos satisfatórios (5-6 pontos) e estudos insatisfatórios (0-4 pontos).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão estão apresentados a seguir, no formato de dois artigos originais intitulados “Avaliação do ambiente alimentar comunitário no entorno das escolas públicas e privadas de uma metrópole brasileira” e “Retail food environment around School and Overweight: a Systematic Review”, o primeiro ainda será submetido à revista, já o segundo foi submetido à *Nutrition Reviews*, em fase de revisão dos comentários.

4.1 Artigo 1

Ambiente Alimentar Comunitário de Escolas Públicas e Privadas de uma Metrópole Brasileira

Carla Marien da Costa Peres^{a,*}; Olivia Souza Honório ^a; Ariene Silva do Carmo^b; Thales Philipe Rodrigues da Silva^b; Danielle Soares Gardone^a; Adriana Lúcia Meireles^c; Milene Cristine Pessoa^a; Bruna Vieira de Lima Costa^a; Larissa Loures Mendes^a

a. Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Nutrição, Programa de Pós-graduação em Nutrição e Saúde. Belo Horizonte, MG, Brasil.

b. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde.

c. Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Nutrição Clínica e Social. Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição.

RESUMO

O objetivo do estudo foi analisar o ambiente alimentar comunitário segundo o tipo de ensino, dependência administrativa e a renda do *buffer* no território das escolas de Belo Horizonte – MG. Trata-se de estudo ecológico realizado com dados de estabelecimentos de venda de alimentos referentes ao ano de 2017, tendo como unidade de análise as escolas públicas e privadas de Belo Horizonte. Foram incluídas no estudo todas as escolas de educação infantil, de ensino fundamental e médio. A média de renda do setor censitário da escola foi calculada a partir das informações do censo demográfico do ano de 2010. Os dados sobre os estabelecimentos de venda de alimentos foram obtidos por meio de duas fontes governamentais e estes foram categorizados em saudáveis, não saudáveis e mistos, segundo um estudo técnico nacional que considerou a predominância de aquisição dos alimentos nos estabelecimentos de venda de alimentos. Avaliou-se a distribuição dos estabelecimentos no *buffer* de 250 metros no entorno das escolas, estratificada por tipo de ensino, dependência administrativa e renda média do setor censitário. A função K de Ripley bivariada foi utilizada para avaliar a existência de agrupamento dos estabelecimentos no entorno das escolas. Observou-se que os

estabelecimentos mistos, não saudáveis e saudáveis aglomeraram-se de maneira significativa ($p < 0,05$). A análise dos *buffers* revelou que 93,04%, 84,19%, 59,61% apresentam pelo menos um estabelecimento misto, não saudável e saudável, respectivamente. Os resultados apontam que as escolas privadas, que oferecem ensino fundamental e médio, localizadas em regiões de menor vulnerabilidade dispunham de maior quantidade e aglomeração de estabelecimentos de venda de alimentos no seu entorno. Ao avaliar a renda per capita da escola, observou-se tendência gradual positiva da densidade de estabelecimentos de venda de alimentos mistos e não saudáveis, independente da dependência administrativa. Em contrapartida, para os estabelecimentos de venda de alimentos saudáveis observa-se tendência gradual negativa no entorno de escolas privadas. Os resultados revelam que as crianças e os adolescentes estão expostos ao ambiente alimentar não saudável a curta distância das escolas em Belo Horizonte – MG, o que pode favorecer escolhas alimentares inadequadas e o excesso de peso.

Palavras-chave: ambiente, escolas, obesidade

1. Introdução

O ambiente alimentar no entorno das escolas pode influenciar as escolhas alimentares das crianças e dos adolescentes, visto que os estabelecimentos de venda de alimentos, em especial aqueles que comercializam alimentos de baixo custo e de alta densidade energética, costumam estar localizados próximos às escolas e os estudantes são mais propensos a comprar os alimentos desses locais (He e al, 2012; Seliske et al, 2009). Nesse sentido, o acesso aos alimentos no entorno escolar tem sido considerado um ponto chave para a compreensão da influência do ambiente nas escolhas alimentares de crianças e adolescentes. Quando tais ambientes contribuem para escolhas alimentares não saudáveis, eles são considerados como obesogênicos (Swinburn, Egger & Raza, 1999; Swinburn et al, 2013).

Estudos conduzidos sobre a temática em países desenvolvidos mostraram que a menor distância e a maior densidade de lanchonetes do tipo *fast-food* ou locais de venda de alimentos ultraprocessados no entorno escolar estão associadas a escolhas

alimentares pouco nutritivas e densamente energéticas em crianças e adolescentes, contribuindo para o aumento da prevalência do consumo alimentar inadequado e da obesidade nesse grupo etário. Esta exposição é ainda mais intensa quando ocorre em regiões socioeconomicamente vulneráveis (He et al, 2012; Davis & Carpenter, 2009; Laska et al, 2010; Grier & Davis, 2013; Langellier,2012). Dessa forma, a menor distância e a maior densidade desses estabelecimentos no entorno escolar são associadas a escolhas alimentares pouco nutritivas e densamente energéticas em crianças e adolescentes, contribuindo para o aumento da prevalência do consumo alimentar inadequado e da obesidade nesse grupo etário (Day, & Pearce, 2011; Boone-Heinonen, & Gordon-Larsen, 2012).

Neste sentido, o ambiente alimentar das escolas, que se refere aos espaços e infraestrutura disponíveis onde os alimentos podem ser obtidos, comprados e/ou consumidos dentro e ao redor das escolas e que também inclui o ambiente alimentar de informação (*marketing*, anúncios, rótulos de alimentos, promoções, etc.) pode ser um importante fator associado à obesidade, dependendo da disponibilidade, do acesso e dos tipos de alimentos comercializados (An, & Sturm,2012; Shier, An, & Sturm, 2012).

No contexto da alimentação e nutrição, a abordagem ecológica do entorno escolar reconhece a importância da disponibilidade e do acesso a alimentos saudáveis e não saudáveis dentro e fora das escolas, como importantes determinantes do consumo de crianças e adolescentes, uma vez que, para esse grupo, os comportamentos são influenciados principalmente pela família e pelo ambiente escolar (Cromley, & Mclafferty, 2002).

Evidências indicam que intervenções ecológicas são mais efetivas para promoverem a alimentação saudável e prevenir a obesidade (Glanz et al, 2005; Swinburn et al, 2103). Porém, são poucos os estudos brasileiros que abordam essa temática em grandes centros urbanos, sendo ainda mais escassos os trabalhos realizados no entorno escolar, diferentemente do que acontece em países desenvolvidos, que têm focado, cada vez mais na temática.

Desta forma, o presente estudo tem por objetivo descrever o ambiente alimentar comunitário no entorno das escolas públicas e privadas de uma metrópole brasileira, comparando a distribuição e a aglomeração dos estabelecimentos de venda de alimentos

no entorno das escolas públicas e privadas segundo a renda per capita do setor censitário da escola.

2. Métodos

2.1. Delineamento e características do estudo

Estudo ecológico, que contemplou dados de escolas públicas e privadas e dos estabelecimentos de venda de alimentos de Belo Horizonte, realizado com dados referentes ao ano de 2017.

2.2. Região de estudo

O estudo foi realizado na cidade de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, sexta cidade mais populosa do Brasil, sendo a primeira do estado, com 2.375.151 habitantes, densidade demográfica de 7.167 hab./km² e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,810. A extensão territorial de Belo Horizonte é de 331.401 km² (IBGE, 2018).

2.3. Unidade de análise

A unidade de vizinhança utilizada para avaliar o ambiente alimentar no entorno das escolas foi o *buffer*. Tomando como ponto central cada escola, foram construídos *buffers* circulares de 250 metros (Figura 1). O tamanho do *buffer* foi escolhido a partir de revisão na literatura, que indica que esta distância corresponde a cinco minutos de caminhada (Day, & Pearce, 2011; Austin et al, 2005).

2.4. Coleta de dados

2.4.1. Escolas

Os dados de todas as escolas públicas e privadas foram obtidos por meio da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais (SEE/MG), que disponibiliza uma planilha contendo nome, endereço, dependência administrativa (federal, estadual,

municipal ou privada) e tipo de ensino (educação infantil, ensino fundamental e médio). Foram incluídas as escolas que ofereciam pelo menos um dos seguintes níveis de ensino: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

Foram incluídas 1436 escolas, correspondentes ao universo de todas as escolas públicas e privadas da área urbana de Belo Horizonte. Excluíram-se 77 estabelecimentos de ensino que eram instituições de ensino superior ou profissionalizantes.

2.4.2. Ambiente Alimentar

Para caracterizar o ambiente alimentar do consumidor de Belo Horizonte, foi desenvolvido um banco de dados com informações do endereço e da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) referentes ao ano de 2015. As informações foram obtidas a partir de duas fontes governamentais, estabelecimentos duplicados foram excluídos e por fim, foram incluídos no estudo 12551 estabelecimentos de venda de alimentos.

Os estabelecimentos de venda de alimentos foram classificados em três categorias – saudáveis (peixarias; açougues e hortifrutigranjeiros), não saudáveis (lanchonetes; varejistas de doces, bares e lojas de conveniência) e mistos (supermercados; hipermercados; restaurantes; padarias; laticínios; mercearias; *delivery* de alimentos e cantinas) - de acordo com um estudo técnico realizado pela Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN), que estabeleceu uma tipologia para classificação dos estabelecimentos de venda de alimentos no Brasil (Brasil, 2018).

2.4.3. Dados de renda

As informações sobre renda foram obtidas na base de dados do censo demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

(<http://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>), referentes aos limites geográficos dos setores censitários urbanos de Belo Horizonte – MG.

Para verificar a renda média do setor censitário da escola foram utilizados dados de renda e de população do censo (IBGE, 2010) e utilizou-se a equação abaixo para o cálculo da renda média mensal per capita de cada setor censitário:

Renda per capita do setor censitário = (Total de rendimento nominal mensal dos domicílios particulares permanentes)/(População residente em domicílios particulares permanentes)

Posteriormente, a variável quantitativa contínua “renda per capita dos setores censitários” foi categorizada em tercís. A partir desses dados, aos dados da escola foi atribuído o tercil de renda per capita das mesmas.

2.5. Geocodificação dos dados

As coordenadas geográficas (latitude e longitude) das escolas e dos estabelecimentos de venda de alimentos foram obtidas a partir dos endereços por meio do uso do serviço online de pesquisa Google Street View (<https://www.google.com.br/maps?hl=pt-BR>). Os dados foram coletados em configuração de Sistema de Coordenadas Geográficas WGS 84 e posteriormente transformados para o Sistema de Coordenadas Projetadas, Sistema Universal Transverso de Mercator (UTM), fuso 23S, datum SIRGAS 2000, por meio do uso do software QGis 2.10.1.

2.6. Análise de dados

Para avaliar o ambiente alimentar no entorno das escolas foram traçados, com auxílio do SIG, *buffers* circulares abrangendo raio de 250 m de distância, correspondente a cinco minutos de caminhada (Chiang et al, 2011), centralizados nos pontos geográficos que representavam cada escola. A distância do *buffer* foi

considerada com base na distância que crianças e adolescentes usualmente transitam no entorno das escolas, acompanhadas ou não por seus pais ou responsáveis (Gilliland et al, 2012).

A partir da criação dos *buffers*, foi possível contabilizar cada tipo de estabelecimento de venda de alimentos no entorno das escolas e, posteriormente, comparar o ambiente alimentar entre os tipos de ensino, dependência administrativa e tercis de renda média.

Foram realizadas análises descritivas das variáveis categóricas (frequências absolutas e relativas) quanto ao tipo de ensino, dependência administrativa e para variáveis contínuas (média e desvio padrão) e renda média no entorno das escolas; além de análises quanto aos estabelecimentos de venda de alimentos para cada categoria (saudáveis, não saudáveis e mistos). Para tanto, foi utilizado o *software* estatístico STATA, versão 14.0. As explorações espaciais, bem como a confecção dos mapas, foram feitas utilizando o SIG QGIS 2.10.1.

A distância euclidiana (em metros) entre cada escola até cada tipo de estabelecimento mais próximo foi calculada no ArcGIS (ESRI, Version 10.5).

Para a avaliação e comparação das distribuições dos estabelecimentos no entorno escolar, foi utilizada a função K de Ripley bivariada. As análises das aglomerações das categorias de estabelecimentos de venda de alimentos (saudáveis, não saudáveis e mistos) no *buffer* de 250 m foram feitas estratificando-se os dados de acordo com o tipo de dependência administrativa (pública ou privada), tipo de ensino (educação infantil, ensino fundamental e médio) e a renda média do setor censitário da escola. Em todas as análises foi observado o entorno das escolas compreendido entre 0 a 1,5 km (Day, & Pearce, 2011; Austin et al, 2005).

A magnitude do agrupamento foi medida usando a razão do valor observado na curva de função K dividida pelo valor esperado na curva da função K, calculada pela distância das escolas para cada categoria de estabelecimento de venda de alimentos. Valores próximos a 1,0 indicam que o padrão espacial observado para os estabelecimentos de venda de alimentos apresenta pouca diferença do valor esperado. Por outro lado, valores superiores a 1,0 indicam dependência espacial e representam o quanto é ultrapassado em relação ao que seria de esperar se os estabelecimentos fossem distribuídos de forma aleatória. Nesse caso, pode haver uma relação positiva, se a curva

construída pela função aparece acima da linha superior do envelope; ou negativa se a curva aparece abaixo da linha inferior do envelope (Neto, 2014).

A evidência de agrupamento significativa foi avaliada pela análise gráfica, no qual o valor observado deveria estar fora do intervalo de confiança (IC95%) do valor esperado.

Os cálculos foram feitos com a ajuda do pacote *SplanCs*, no programa R versão 3.5.3.

3. Resultados

Das 1436 escolas incluídas no estudo, 882 (61,42%) eram da rede privada. Em relação à dependência administrativa e renda observou-se que apenas um quarto das escolas públicas estava localizado em setores censitários com maior renda (3º tercil). Considerando as escolas privadas, pouco mais de 20% estavam localizadas em setores censitários de menor renda (1º tercil).

Foram considerados para análise 12.551 estabelecimentos de venda de alimentos, sendo 52,83% mistos, 34,63% não saudáveis e 12,53% saudáveis. Na tabela 1, observa-se a média dos estabelecimentos de venda de alimentos no entorno escolar. Estabelecimentos com venda de alimentos categorizados como mistos apresentam maior média, seguido de estabelecimentos não saudáveis e saudáveis. No entorno escolar (250 metros), 93,04% dos *buffers* apresentam pelo menos um estabelecimento misto, 84,19% tem pelo menos um estabelecimento não saudável e 59,61% tem pelo menos um estabelecimento saudável (tabela 1).

Na tabela 2, encontram-se os resultados do entorno escolar de acordo com as características das escolas. Verificou-se a presença de mais estabelecimentos mistos e não saudáveis no entorno das escolas em comparação com os estabelecimentos saudáveis, independente do tipo de dependência administrativa e tipo de ensino. Sendo que a média para todos os tipos de estabelecimentos foi maior no entorno das escolas privadas do que nas públicas, e no entorno das escolas que oferecem ensino médio/fundamental em comparação a educação infantil.

Em relação à renda per capita do entorno das escolas, também foi observada maior média de estabelecimentos mistos e não saudáveis em relação aos estabelecimentos saudáveis nos diferentes tercis de renda. Entretanto, observa-se

tendência de aumento para os estabelecimentos mistos e não saudáveis à medida que o tercil de renda per capita do setor censitário da escola aumenta e o mesmo não acontece com os estabelecimentos saudáveis (Tabela 2).

Ao analisar a densidade de estabelecimentos de venda de alimentos de acordo com o tipo de dependência administrativa da escola, observou-se que as escolas privadas sempre apresentavam maior densidade de estabelecimentos independente do tipo de ensino ofertado, sendo a maioria de estabelecimentos mistos e não saudáveis. Quando avaliada a renda per capita do entorno da escola também foi verificado aumento para os estabelecimentos mistos e não saudáveis no entorno escolar das escolas públicas e privadas com o aumento da renda (dados não apresentados).

Nas escolas privadas, observa-se gradiente positivo da renda per capita do setor censitário para os estabelecimentos mistos e não saudáveis, em contrapartida para os estabelecimentos de venda de alimentos saudáveis observa-se gradiente negativo (dados não apresentados).

Observou-se que distância entre a escola e o estabelecimento de venda de alimentos mais próximo foi menor para os estabelecimentos mistos ($117,88 \pm 80,81m$) (Figura 2A), seguido dos estabelecimentos não saudáveis ($157,09 \pm 115,10m$) (Figura 2B), sendo que estabelecimentos saudáveis estiveram mais distantes das escolas ($245,33 \pm 167,33m$) (Figura 2C).

Considerando-se a dependência administrativa e o tipo de ensino (Tabela 4), as escolas privadas possuem maior proximidade (menor distância ao estabelecimento mais próximo) para todos os três tipos de estabelecimentos avaliados (saudáveis, mistos e não saudáveis). Para escolas públicas, observa-se que escolas de ensino fundamental e médio possuem maior proximidade com todos os tipos de estabelecimentos em comparação com as escolas de ensino infantil. Enquanto nas escolas privadas, observa-se que as escolas de ensino infantil possuem maior proximidade para estabelecimentos saudáveis e mistos, enquanto as escolas de ensino fundamental e médio possuem maior proximidade para estabelecimentos não saudáveis. Quanto ao cálculo das distâncias considerando escolas públicas, segundo tercis de renda, observa-se que à medida que aumenta o tercil de renda há maior proximidade com os estabelecimentos mistos e não saudáveis; e para escolas privadas, à medida que aumenta o tercil de renda, há maior proximidade com os estabelecimentos saudáveis e não saudáveis.

Considerando as análises K bivariadas para todas as escolas (Figura 2) mostraram que estabelecimentos mistos, não saudáveis e saudáveis aglomeraram-se de maneira significativa ($p < 0,05$) no entorno das escolas.

Tanto a análise descritiva (Tabela 2), quanto as análises K bivariadas (Figuras 3,4,5,6) confirmaram que no entorno das escolas privadas todos os tipos de estabelecimentos estavam mais disponíveis em comparação com as públicas e o mesmo foi verificado para o entorno das escolas de ensino fundamental e médio quando comparado com as escolas que oferecem educação infantil, tendo sempre maior média, densidade e aglomeração dos estabelecimentos mistos e não saudáveis.

4. **Discussão**

O presente estudo é um dos primeiros a avaliar o ambiente alimentar comunitário no entorno escolar de uma metrópole no Brasil. Os resultados apontam que as escolas privadas, que oferecem ensino fundamental e médio, localizadas em regiões de maior renda dispunham de maiores médias, densidades e aglomeração de estabelecimentos de venda de alimentos mistos e não saudáveis no seu entorno. Devido à alta circulação de crianças, adolescentes, pais ou responsáveis, o entorno das escolas pode ser visto por comerciantes como locais atrativos para a instalação de estabelecimentos de venda de alimento (Day, & Pearce, 2011; Austin et al, 2005; Gilliland et al, 2012).

No Brasil, estudo semelhante, realizado em Juiz de Fora, avaliou o ambiente alimentar das escolas em um *buffer* de 400 m e observou que existem mais estabelecimentos de todos os tipos no entorno de escolas privadas e, maiores densidades de estabelecimentos não saudáveis em relação aos demais foram encontradas ao redor de todas as escolas (Leite, 2017). Outro estudo ecológico, realizado na cidade de Viçosa, verificou que as escolas privadas, com oferta de ensino médio, localizadas na região central e no tercil de maior renda também dispuseram de mais estabelecimentos de venda de alimentos no seu território, com maior proximidade e agrupamento de todas as categorias de estabelecimentos de acordo com o aumento da renda (Novaes, 2018).

Estudo, realizado na cidade de Santos, que avaliou a densidade e a proximidade de diferentes tipos de estabelecimentos de venda de alimentos encontrou que alimentos ultraprocessados foram vendidos com maior frequência e maior proximidade das escolas nas áreas de maior nível socioeconômico (Leite et al, 2012).

No presente estudo também verificou-se uma maior aglomeração de estabelecimentos que vendem predominantemente alimentos mistos e não saudáveis no entorno das escolas, quando comparados com os estabelecimentos que vendem predominantemente alimentos saudáveis, independente da dependência administrativa e tipo de ensino. Tais achados são semelhantes com os resultados de outros estudos que mostraram a baixa qualidade dos alimentos que são comercializados nos estabelecimentos alimentares ao redor de escolas, o que expõe crianças e adolescentes ao ambiente alimentar obesogênico (Day, & Pearce, 2012; Austin et al, 2005, Leite et al, 2012; Kipke et al, 2007; Engler-Stringer et al, 2014; Morin et al, 2015).

Li (2019) identificou que as lojas de conveniência e mercearias, consideradas como estabelecimentos não saudáveis, estavam localizadas em grandes proporções ao redor das escolas (41,89% vs 50,65%) ao avaliar a concentração de estabelecimentos de venda de alimentos no entorno de escolas públicas em um *buffer* de 800 m, em todas as regiões dos Estados Unidos (Li et al, 2019). Em Nova York, foi verificado que as mercearias foram as fontes mais comuns de alimentos não saudáveis para estudantes de escolas públicas e, em um *buffer* de 400 metros, a maioria das escolas possuía pelo menos uma mercearia, pizzaria, loja de conveniência e restaurante *fast-food* (Neckerman et al, 2010).

Em Guadalajara, o maior número de estabelecimentos classificados como não saudáveis, por comercializarem alimentos ultraprocessados, foi encontrado em um *buffer* de 100 m de escolas primárias, há poucos passos do portão da escola. Além disso, os achados mostraram que os escolares que tinham acesso aos vendedores ambulantes de alimentos não saudáveis apresentaram maiores unidades de IMC quando comparados àqueles alunos que tinham acesso a esses estabelecimentos dificultados. Ademais, crianças que frequentavam escolas que dispunham do maior tercil das lojas de alimentos (conveniência, mercearias, mini mercados e supermercados) também tiveram unidades de IMC 4,7% maiores do que as que estavam no tercil mais baixo (Barrera et al, 2016).

Outros estudos também indicaram que os estabelecimentos de venda de alimentos, principalmente aqueles considerados como não saudáveis tendem a aglomerarem-se no entorno das escolas (Williams et al, 2015). Em Arkansas (EUA), Alviola (2014) observou aglomeração de restaurantes *fast-food* no entorno de escolas, em um *buffer* de 1,6 km, e encontrou associação com taxas de obesidade em alunos da educação infantil ao ensino fundamental. Verificou-se também que a taxa de obesidade

umenta em 1,23% quando há o acréscimo de um restaurante *fast-food* em um *buffer* de 1,6 km no entorno das escolas (Alviola et al, 2014).

Em relação ao tipo de ensino, os resultados indicaram maior aglomeração de estabelecimentos no entorno das escolas de ensino fundamental e médio, considera-se que os adolescentes apresentam maior autonomia para comprar alimentos, bem como maior mobilidade para percorrer distâncias no entorno escolar ou entre o domicílio e a escola (Zenk, & Powell, 2008). Achados similares também foram verificados em outros estudos (Day, & Pearce, 2011; Neckerman et al, 2010; Zenk, & Powell, 2008; Sturm, 2008; Robitaille, Bergeron, & Lasnier, 2010).

Como o realizado por Robitaille (2010), na cidade de Quebec, que verificou que a proporção de escolas em um raio de 10 minutos ou menos de um restaurante *fast-food* é maior para escolas secundárias (ensino médio) (29%) do que para escolas de ensino fundamental (21%) (Robitaille, Bergeron, & Lasnier, 2010). Da mesma forma, a aglomeração de estabelecimentos de venda de alimentos foi maior no entorno de escolas secundárias em uma pesquisa realizada na Nova Zelândia, com medianas de duas lojas de conveniência e um *fast-food* e duas lojas de conveniência e dois *fast-food* a menos de 800 m, para escolas de ensino fundamental e secundária, respectivamente (Day, & Pearce, 2011). Ainda, um estudo realizado com crianças da educação infantil até o quarto ano do ensino fundamental verificou que essas eram menos propensas a comer em restaurantes *fast-food* no entorno das escolas (Paleti, Copperman, & Bhat, 2011).

No presente estudo foi encontrado menor distância entre as escolas e estabelecimentos mistos e não saudáveis, corroborando com uma pesquisa realizada no Canadá (Engler-Stringer et al, 2015), que verificou que 51,3% das escolas estavam localizadas e uma curta distância (< 250 metros) de pelo menos um *fast-food* ou loja de conveniência.

Quanto ao ambiente alimentar segundo a renda, os resultados apontaram uma maior predominância de todos os tipos de estabelecimentos no 2º e 3º tercis de renda dos setores censitários das escolas. As características socioeconômicas da vizinhança podem influenciar o ambiente, visto que as instalações dos estabelecimentos comerciais tendem a ser mais frequentes em locais de maior renda. Dessa forma, regiões de menor renda costumam apresentar menor disponibilidade e variedade de estabelecimentos de venda de alimentos, com acesso mais limitado aos alimentos saudáveis e maior

exposição à venda dos alimentos não saudáveis (Cummins, & Mocintyre, 2006; Duran et al, 2013; Jaime et al, 2011).

Considerando que muitos estudos se limitaram a analisar o ambiente alimentar a partir da densidade ou proximidade de lojas tipo *fast-food* e lojas de conveniência (Neckerman et al, 2010) é importante ressaltar que o presente estudo avaliou diversos tipos de estabelecimentos de venda de alimentos, sendo esse um diferencial deste trabalho. Destaca-se ainda como ponto forte, o fato da análise do ambiente alimentar ter considerado a classificação dos estabelecimentos de venda de alimentos de acordo com um estudo técnico nacional (Brasil, 2018) que realizou o mapeamento dos desertos alimentares no Brasil, publicado recentemente, que considerou o percentual de aquisição dos alimentos, ou seja, o perfil de consumo para classificar cada tipo de estabelecimento.

Tem-se como limitação o uso de fontes de dados secundárias para o acesso à localização das escolas e estabelecimentos de venda de alimentos, o que pode gerar imprecisões. Porém, a junção de duas bases de dados e a conferência virtual permitiram uma base de dados mais robusta para a avaliação do ambiente alimentar no entorno das escolas. A conferência virtual foi realizada para todos os estabelecimentos, exceto vendedores ambulantes, por não ser possível realizar de maneira virtual para este tipo de estabelecimento.

Outra potencial limitação trata-se do uso do *buffer* circular para definição do território escolar, uma vez que esse tipo de unidade determina limites arbitrários, ou seja, que não levam em consideração as rotas que realmente são utilizadas para o acesso às escolas. Apesar da limitação, esta tem sido uma estratégia muito utilizada nos estudos que avaliam o ambiente alimentar no território escolar devido à dificuldade de obtenção dos dados sobre as rotas, ainda mais quando estes são realizados em cidades de grande porte ou metrópoles. Além disso, vale ressaltar que medidas de proximidade baseadas em *buffer* euclidiano e *buffer network* ($r = 0,865$) e densidade ($r = 0,667-0,764$, dependendo do tamanho da vizinhança) possuem forte correlação (Burgoine et al, 2013).

Ademais, alguns apontamentos que não foram possíveis neste trabalho devem ser considerados para futuros estudos como: avaliação da rota do estudante; bem como informações sobre a aquisição de alimentos nos estabelecimentos que fazem parte do

ambiente alimentar no entorno das escolas; avaliação do ambiente do consumidor (exemplo: o que está sendo vendido nas lanchonetes de Belo Horizonte? Quais os preços dos alimentos que estão sendo comercializados?) e avaliação objetiva na porta da escola relacionada aos vendedores ambulantes de alimentos.

5. **Conclusões**

As evidências encontradas nesse estudo mostraram que houve aglomeração de todas as categorias de estabelecimentos de venda de alimentos no entorno das escolas. No entanto, uma predominância de estabelecimentos não saudáveis e mistos, que expõe crianças e adolescentes a um ambiente alimentar potencialmente obesogênico a curta distância, pode favorecer escolhas alimentares inadequadas e contribuir para o excesso de peso dos estudantes.

6. **Referências**

Alviola PA, Nayga RM, Jr., Thomsen MR, Danforth D, Smartt J. The effect of fast-food restaurants on childhood obesity: a school level analysis. *Econ Hum Biol.* 2014; 12: 110-9. DOI: 10.1016/j.ehb.2013.05.001

An R, Sturm R. School and residential neighborhood food environment and diet among California youth. *Am J Prev Med.* 2012; 42: 129–135. DOI: 10.1016/j.amepre.2011.10.012

Austin, S. B. 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.* 2005, v. 95, n. 9, p. 1575-1581. DOI: 10.2105/AJPH.2004.056341

Barrera LH, Rothenberg SJ, Barquera S, Cifuentes E. The Toxic Food Environment Around Elementary Schools and Childhood Obesity in Mexican Cities. *Am J Prev Med.* 2016; 51: 264-70. DOI: 10.1016/j.amepre.2016.02.021

Boone-Heinonen J, Gordon-Larsen P. Obesogenic environments in youth: concepts and methods from a longitudinal national sample. *Am J Prev Med.* 2012; 42: e37-46. DOI: 10.1016/j.amepre.2012.02.005

Brasil. Instituto brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar - PENSE 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 132 p

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN). Mapeamento dos Desertos Alimentares no Brasil. Brasília, 2018.

Burgoine et al. Creating 'obesogenic realities'; do our methodological choices make a difference when measuring the food environment? *International Journal of Health Geographics*. 2013, 12:33. DOI:10.1186/1476-072X-12-33

Chiang PH, Huang LY, Lee MS, Tsou HC, Wahlqvist ML. Fitness and food environments around junior high schools in Taiwan and their association with body composition: Gender differences for recreational, reading, food and beverage exposures. *PLoS One*. 2017; 12: e0182517. DOI: 10.1371/journal.pone.0182517

Chiang PH, Wahlqvist ML, Lee MS, Huang LY, Chen HH, Huang ST. Fast-food outlets and walkability in school neighbourhoods predict fatness in boys and height in girls: a Taiwanese population study. *Public Health Nutr*. 2011; 14: 1601-1609. DOI: 10.1017/S1368980011001042

Cromley EK, McLafferty, SL. GIS and Public Health. New York. The Guilford Press, 2002.

Cummins S, Macintyre S. Food environments and obesity - neighbourhood or nation? *Int J Epidemiol*. 2006; 35: 100–104. DOI: 10.1093/ije/dyi276

Davis B, Carpenter C. Proximity of fast-food restaurants to schools and adolescent obesity. *Am J Public Health*. 2009; 99: 505-10. DOI: 10.2105/AJPH.2008.137638

Day PL, Pearce JR. Obesity-promoting food environments and the spatial clustering of food outlets around schools. *Am J Preventive Medicine*. 2011; 40: 113–121. DOI: 10.1016/j.amepre.2010.10.018

Duran, AC. et al. Neighborhood socioeconomic characteristics and differences in the availability of healthy food stores and restaurants in Sao Paulo, Brazil. *Health & Place*. 2013, v.23, p.39-47. DOI: 10.1016/j.healthplace.2013.05.001

Engler-Stringer, R. 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. 2014, v.11, p.23–32. DOI: 10.1016/j.sste.2014.07.001

Fitzpatrick C, Datta GD, Henderson M, Gray-Donald K, Kestens Y, Barnett TA. School food environments associated with adiposity in Canadian children. *Int J Obes (Lond)*. 2017; 41: 1005-10. DOI: 10.1038/ijo.2017.39

Gilliland JA, Rangel CY, Healy MA, Tucker P, Loebach JE, Hess PM, et al. Linking childhood obesity to the built environment: a multi-level analysis of home and school neighbourhood factors associated with body mass index. *Can J Public Health*. 2012; 103: eS15-21.

Glanz, K. et al. Healthy nutrition environments: concepts and measures. *American Journal of Health Promotion*. 2005, v.19, n.5, p.330–333. DOI: 10.4278/0890-1171-19.5.330

Grier S, Davis B. Are all proximity effects created equal? Fast-food near schools and body weight among diverse adolescents. *J Public Policy and Marketing*. 2013; 32: 116-28.

He M, Tucker P, Gilliland J et al. The influence of local food environments on adolescents' food purchasing behaviors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2012; v.9, p.1458–1471. DOI: 10.3390/ijerph9041458

Instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE) [homepage na internet]. Belo Horizonte [acesso em 08 mar 2018]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama>.

Instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE) [homepage na internet]. Comissão Nacional de Classificação: Classificação Nacional de Atividades Econômicas 2011 [acesso em 12 set. 2016]. Disponível em: <http://concla.ibge.gov.br/classificacoes/portema/atividadeseconomicas/classificacao-nacional-de-atividades-economicas.html>.

Jaime, PC. et al. Investigating Environmental Determinants of Diet, Physical Activity, and Overweight among Adults in Sao Paulo, Brazil. *Journal of Urban Health*. 2011, v.88, n.3, p.567-581. DOI: 10.1007/s11524-010-9537-2

Kipke MD, Iverson E, Moore D et al. Food and Park Environments: Neighborhood-level Risks for Childhood Obesity in East Los Angeles. *Journal of Adolescent Health*. 2007, v.40, p.325–333. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2006.10.021

Langellier BA. The food environment and student weight status, Los Angeles County, 2008-2009. *Prev Chronic Dis*. 2012; 9: E61.

Laska MN, Hearst MO, Forsyth A, Pasch KE, Lytle L. Neighbourhood food environments: are they associated with adolescent dietary intake, food purchases and weight status? *Public Health Nutr*. 2010; 13: 1757-63. DOI: 10.1017/S1368980010001564

Leite, FHM et al. Availability of processed foods in the perimeter of public schools in urban areas. *Jornal de Pediatria (Rio J)*. 2012 v.88, n.4, p.328-34. <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.2210>.

Leite, MA. Ambiente alimentar no entorno das escolas das regiões urbanas de Juiz de Gora, Minas Gerais. 2017. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 2017. 185f.

Li, Y., Du, T., Huff-Corzine, L., Johnson, K., & Noyongoyo, B . Where's the fruit? Multidimensional Inequalities in Food Retail Environments around Public Elementary Schools. *Child: Care, Health and Development*, 2019. DOI: 10.1111/cch.12671

Morin P, Demers K, Robitaille É, Lebel A, Bisset S. Do schools in Quebec foster healthy eating? An overview of associations between school food environment and socioeconomic characteristics. *Public Health Nutr*. 2015; 18: 1635-46. DOI: 10.1017/S1368980014003139

Neckerman KM, Bader MDM, Richards CA et al. Disparities in the Food Environments of New York City Public Schools. *Am J Prev Med*. 2010, v.39, n.3, p.195– 202. DOI: 10.1016/j.amepre.2010.05.004

Neto, RGT. 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.

Novaes, TG. Ambiente Alimentar no território das escolas urbanas de Viçosa, Minas Gerais. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2018. 92 f

Paleti, R., Copperman, RB, & Bhat, CR. An empirical analysis of children's after school out-of-home activity-location engagement patterns and time allocation. *Transportation*. 2011, 38, 273-303. DOI: 10.1007/s11116-010-9300-2

Robitaille B, Bergeron P, Lasnier B. Geographical analysis of the accessibility of fast-food restaurants and convenience stores around public schools in Québec. *Institut National de Santé Publique du Québec*, n.1092, 2010.

Seliske LM, Pickett W, Boyce WF, Janssen I. Association between the food retail environment surrounding schools and overweight in Canadian youth. *Public Health Nutr*. 2009; 12: 1384-91. DOI: 10.1017/S1368980008004084

Shier V, An R, Sturm R. Is there a robust relationship between neighbourhood food environment and childhood obesity in the USA? *Public Health*. 2012; 126:723-30. DOI: 10.1016/j.puhe.2012.06.009

Sturm R. Disparities in the food environment surrounding US middle and high schools. *Public Health*. 2008, v.122, n.7, p.681–690. DOI: 10.1016/j.puhe.2007.09.004

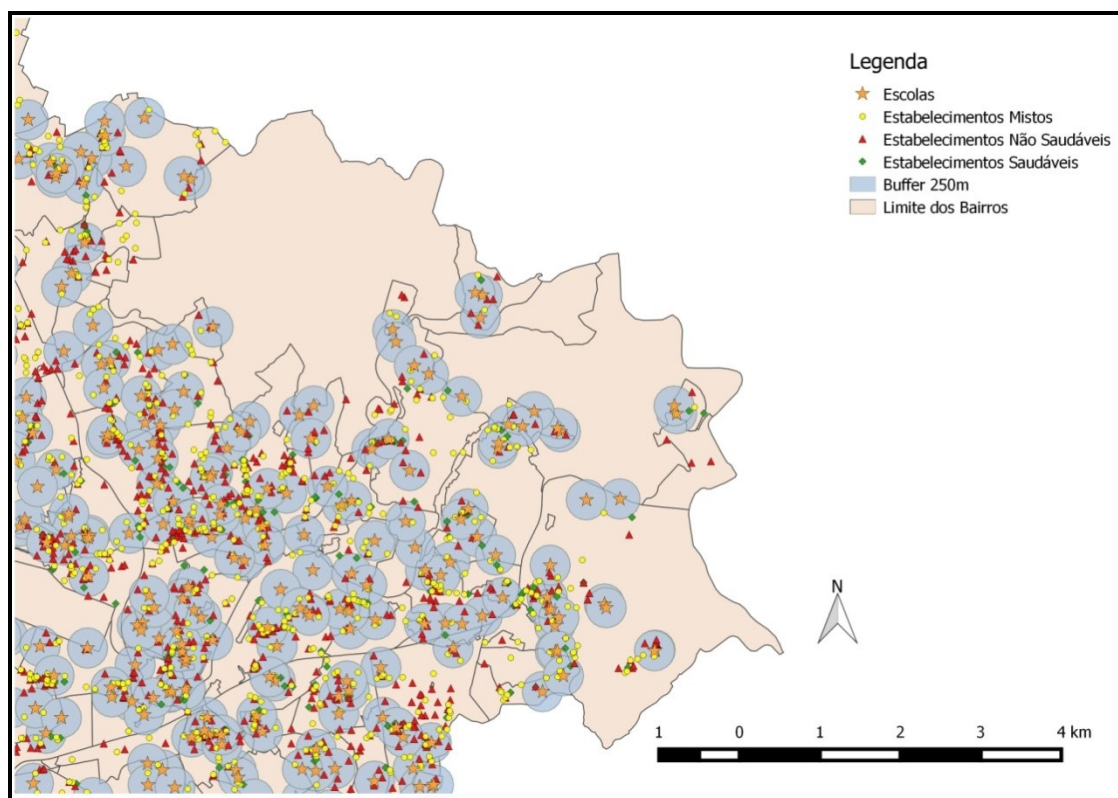
Swinburn B, Egger G, Raza, F. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Preventive Medicine*. 1999, v.29, n.6, p.563-570. DOI: 10.1006/pmed.1999.0585

Swinburn, B. et al. INFORMAS (International Network for Food and Obesity/non-communicable diseases Research, Monitoring and Action Support): overview and key principles. *Obesity Reviews*. 2013, v.14, Suppl.1, p.1–12. DOI: 10.1111/obr.12084

Williams J, Scarborough P, Townsend N, Matthews A, Burgoine T, Mumtaz L, et al. Associations between Food Outlets around Schools and BMI among Primary Students in England: A Cross-Classified Multi-Level Analysis. *PLoS One*. 2015; 10: e0132930. DOI: 10.1371/journal.pone.0132930

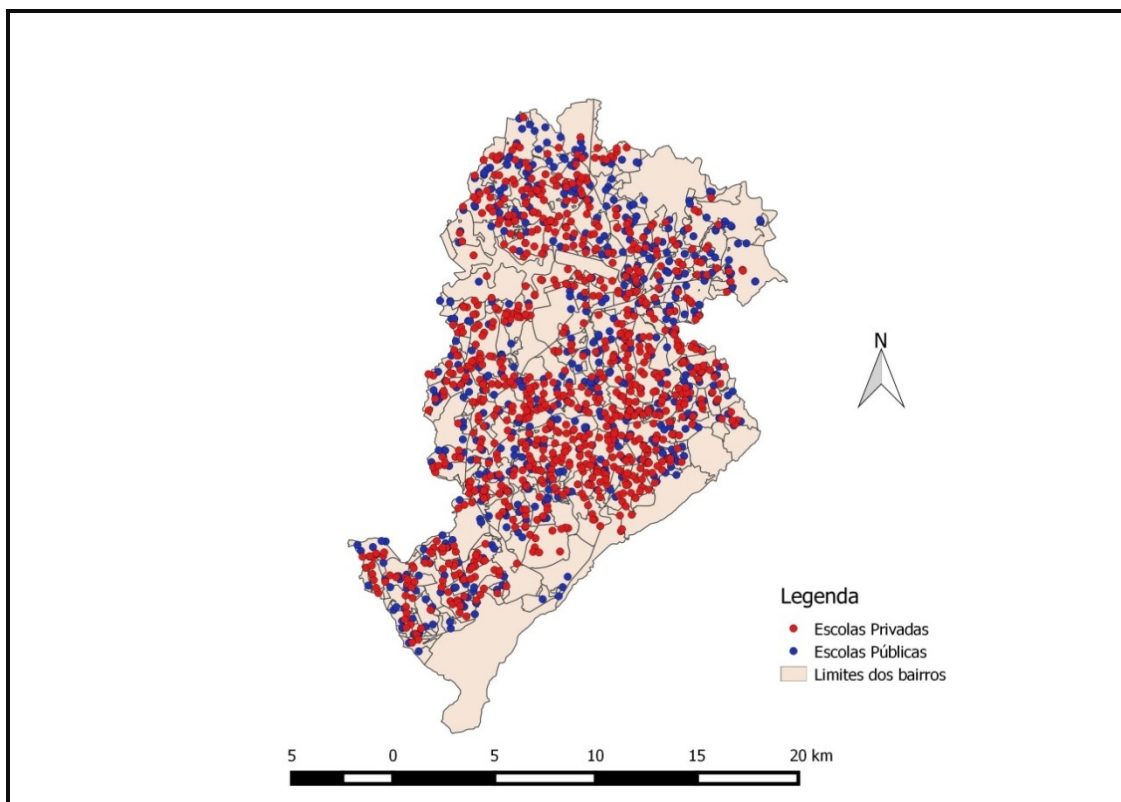
Zenk SN, Powell LM (2008) US secondary schools and food outlets. *Health & Place*, v.14, p.336–346. DOI: 10.1016/j.healthplace.2007.08.003

Figura 1. Ambiente alimentar no território das escolas de Belo Horizonte – MG.



Fonte: dados referentes à Secretaria de Estado de Educação do Governo de Minas Gerais (SEE/MG), Secretaria da Fazenda do Estado de Minas Gerais e Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização de Belo Horizonte.

Figura 2. Escolas públicas e privadas do espaço urbano de Belo Horizonte, MG.



Fonte: dados referentes à Secretaria de Estado da Educação do Governo de Minas Gerais (SEE/MG).

Tabela 1 – Distribuição dos estabelecimentos de venda de alimentos no entorno escolar (*buffer* de 250 metros). Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil 2019

	Saudáveis	Mistos	Não Saudáveis	Total
Media (DP)	1,57(2,54)	6,32(7,81)	4,53(8,46)	12,44(16,85)
% com pelo menos 1 estabelecimento	59,61	93,04	84,19	97,21

Tabela 2 - Distribuição dos estabelecimentos de venda de alimentos do entorno escolar (*buffer* de 250 metros) segundo categorias, de acordo com as características das escolas. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2019.

	Saudáveis	Mistos	Não Saudáveis	Total
	Média(DP)	Média(DP)	Média(DP)	Média(DP)
Tipo de escola				
Pública	1,34(1,88)	5,17(5,06)	3,48(5,93)	10,01(10,94)
Privada	1,72(2,86)	7,05(9,06)	5,19(9,81)	13,97(19,52)
Tipo de ensino				
Educação infantil	1,60(2,57)	5,87(7,10)	3,49(5,92)	10,95(14,11)
Médio/Fundamental	1,55(2,51)	6,69(8,29)	5,32(10,04)	13,57(18,57)
Renda per capita do buffer das escolas				
1º tercil	1,64(2,02)	4,35(3,21)	2,04(2,35)	8,05(5,99)
R\$ 159,60 - 571,58				
2º tercil	1,68(2,11)	4,77(3,18)	3,04(2,95)	9,49(6,47)
R\$ 571,58 - 1.193,88				
3º tercil	1,41(3,12)	9,17(11,46)	7,42(12,64)	18,01(24,92)
R\$ 1.193,88- 22.955,85				

Tabela 3 - Distribuição dos estabelecimentos de venda de alimentos do entorno escolar (*buffer* de 250 metros) segundo categorias e dependência administrativa, de acordo com as características das escolas. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2019.

	Públicas				Privadas			
	Saudáveis	Mistos	Não Saudáveis	Total	Saudáveis	Mistos	Não Saudáveis	Total
	Média(DP)	Média(DP)	Média(DP)	Média(DP)	Média(DP)	Média(DP)	Média(DP)	Média(DP)
Tipo de ensino								
Educação infantil	1,12(1,70)	4,32(5,15)	2,51(6,58)	7,96(11,74)	1,75(2,77)	6,31(7,55)	3,80(5,67)	11,87(14,66)
Médio/Fundamental	1,42(1,94)	5,48(5,00)	3,83(5,65)	10,74(10,56)	1,68(2,97)	7,88(10,46)	6,78(12,84)	16,36(23,68)
Renda per capita do buffer								
1º tercil								
R\$ 159,60 - 571,58	1,36(1,78)	3,98(3,17)	1,87(2,72)	7,22(6,12)	1,97(2,23)	4,79(3,22)	2,26(1,80)	9,02(5,70)
2º tercil								
R\$ 571,58 - 1.193,88	1,45(2,00)	4,30(3,14)	2,58(2,68)	8,34(6,14)	1,85(2,18)	5,10(3,17)	3,37(3,10)	10,33(6,58)
3º tercil								
R\$ 1.193,88- 22.955,85	1,11(1,64)	8,55(7,74)	7,11(10,07)	16,79(17,51)	1,51(3,46)	9,37(12,44)	7,52(13,39)	18,41(26,91)

Tabela 4 – Distância (em metros) entre a escola e o tipo de estabelecimento mais próximo) segundo categorias e dependência administrativa, de acordo com as características das escolas. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2019.

	Públicas			Privadas		
	Saudáveis	Mistos	Não Saudáveis	Saudáveis	Mistos	Não Saudáveis
	Média(DP)	Média(DP)	Média(DP)	Média(DP)	Média(DP)	Média(DP)
Tipo de ensino						
Educação infantil	288,45(184,00)	141,05(94,15)	205,95(135,76)	226,98(154,85)	109,00(72,46)	154,26(111,63)
Médio/Fundamental	251,31(167,53)	122,04(79,71)	159,31(112,69)	245,07(171,98)	115,66(84,17)	139,56(108,10)
Renda per capita da vizinhança						
1º tercil R\$ 159,60 - 571,58	266,17(179,30)	133,44(87,45)	183,75(128,60)	212,66(142,58)	110,04(80,51)	157,40(126,14)
2º tercil R\$ 571,58 - 1.193,88	243,29(162,30)	126,73(77,14)	172,04(118,34)	219,14(149,69)	114,75(66,76)	150,43(99,16)
3º tercil R\$ 1.193,88- 22.955,85	267,82(164,33)	104,74(70,63)	143,64(103,67)	262,64(181,19)	111,31(85,00)	138,75(107,50)

Figura 3. Gráficos da função K de Ripley bivariada demonstrando aglomerações de diferentes categorias de estabelecimentos no entorno das escolas de Belo Horizonte – MG.

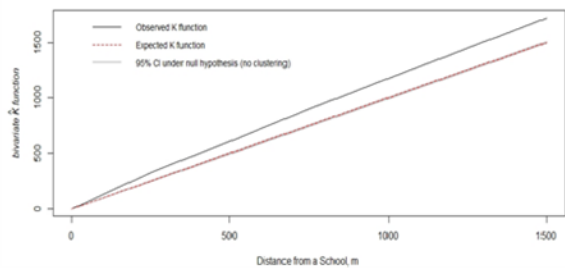


Gráfico 1. Distribuição dos estabelecimentos saudáveis

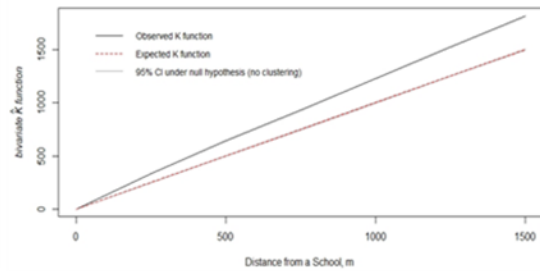


Gráfico 2. Distribuição dos estabelecimentos não saudáveis

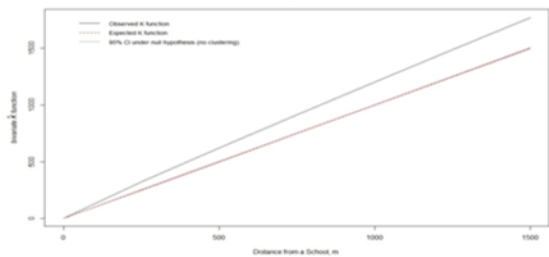


Gráfico 3. Distribuição dos estabelecimentos mistos

Figura 4. Gráficos da função K de Ripley bivariada demonstrando aglomerações dos estabelecimentos saudáveis no entorno das escolas de Belo Horizonte - MG, de acordo com o tipo de financiamento e tipo de ensino.

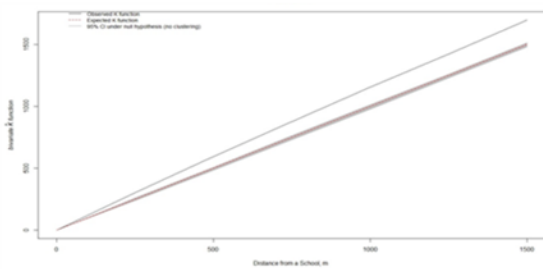


Gráfico 4. Distribuição dos estabelecimentos saudáveis no entorno das escolas públicas

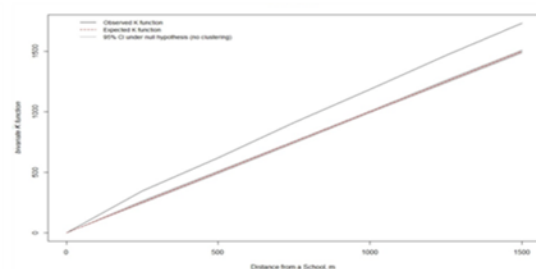


Gráfico 5. Distribuição dos estabelecimentos saudáveis no entorno das escolas privadas

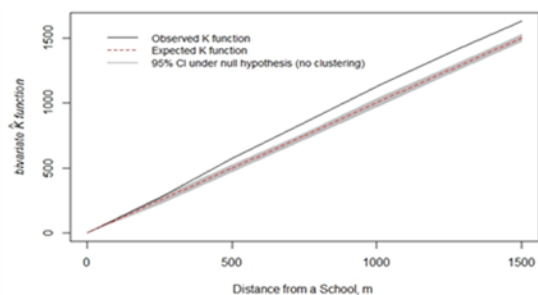


Gráfico 6. Distribuição dos estabelecimentos saudáveis no entorno das escolas de educação infantil públicas

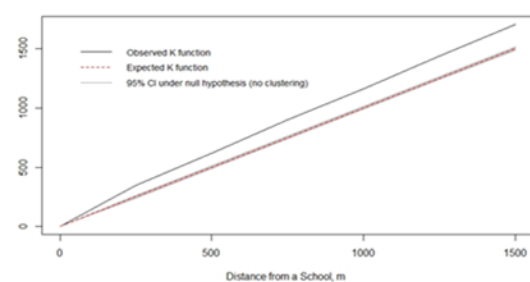


Gráfico 7. Distribuição dos estabelecimentos saudáveis no entorno das escolas de educação infantil privadas

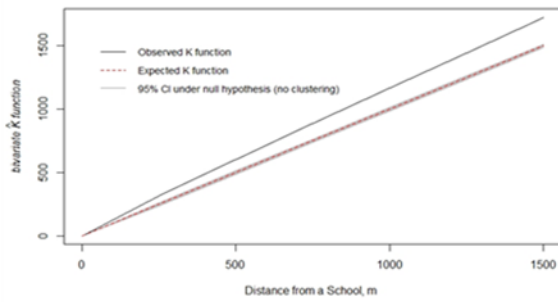


Gráfico 8. Distribuição dos estabelecimentos saudáveis no entorno das escolas de ensino fundamental e médio públicas

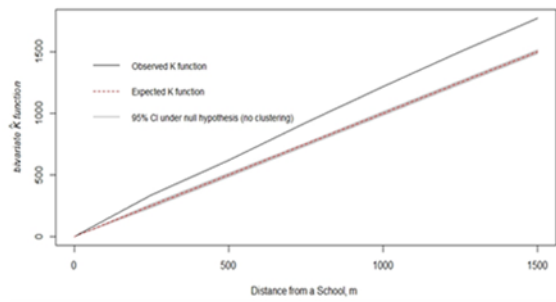


Gráfico 9. Distribuição dos estabelecimentos saudáveis no entorno das escolas de ensino fundamental e médio privadas

Figura 5. Gráficos da função K de Ripley bivariada demonstrando aglomerações dos estabelecimentos não saudáveis no entorno das escolas de Belo Horizonte - MG, de acordo com o tipo de financiamento e tipo de ensino.

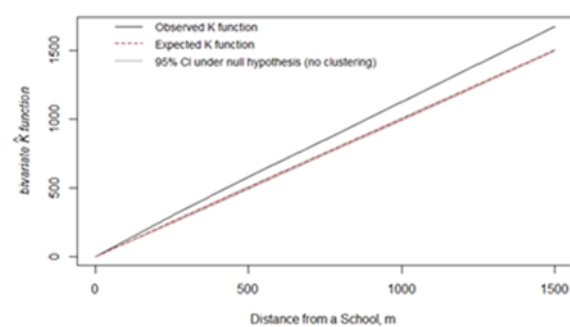


Gráfico 10. Distribuição dos estabelecimentos não saudáveis no entorno das escolas públicas

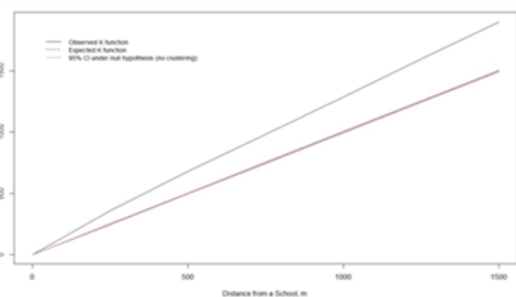


Gráfico 11. Distribuição dos estabelecimentos não saudáveis no entorno das escolas privadas

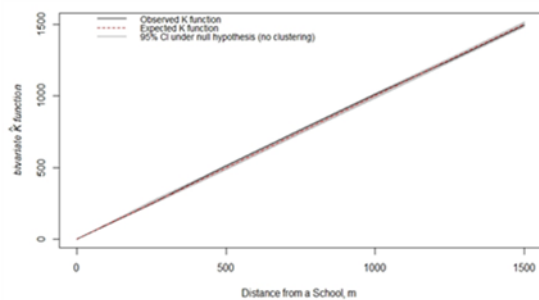


Gráfico 12. Distribuição dos estabelecimentos não saudáveis no entorno das escolas de educação infantil públicas

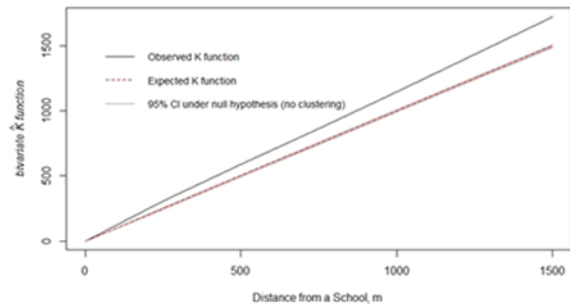


Gráfico 13. Distribuição dos estabelecimentos não saudáveis no entorno das escolas de educação infantil privadas

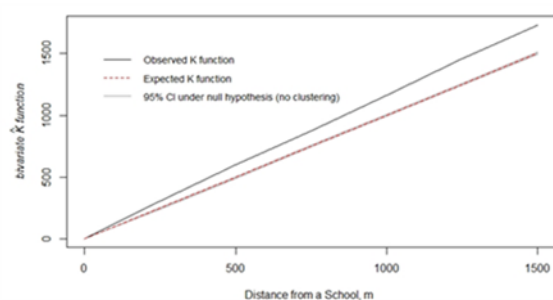


Gráfico 14. Distribuição dos estabelecimentos não saudáveis no entorno das escolas de ensino fundamental e médio públicas

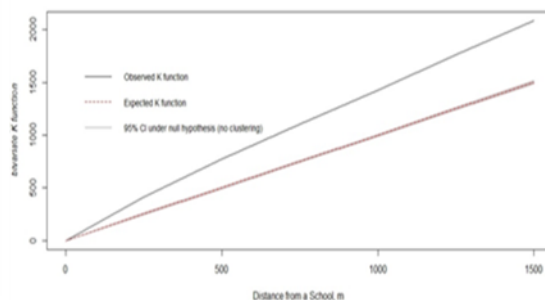


Gráfico 15. Distribuição dos estabelecimentos não saudáveis no entorno das escolas de ensino fundamental e médio privadas

Figura 6. Gráficos da função K de Ripley bivariada demonstrando aglomerações dos estabelecimentos mistos no entorno das escolas de Belo Horizonte - MG, de acordo com o tipo de financiamento e tipo de ensino.

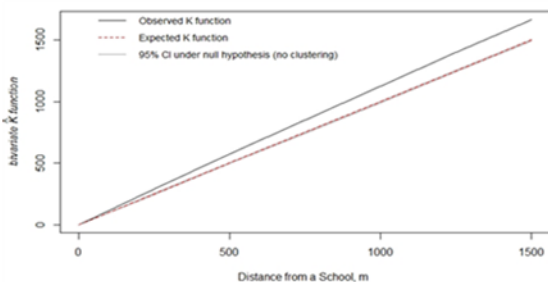


Gráfico 16. Distribuição dos estabelecimentos mistos no entorno das escolas públicas

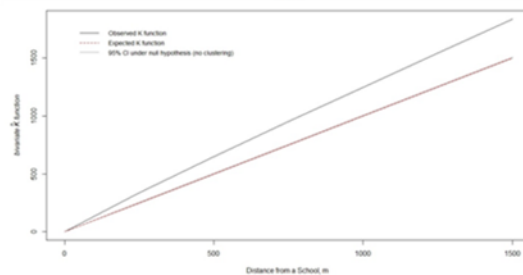


Gráfico 17. Distribuição dos estabelecimentos mistos no entorno das escolas privadas

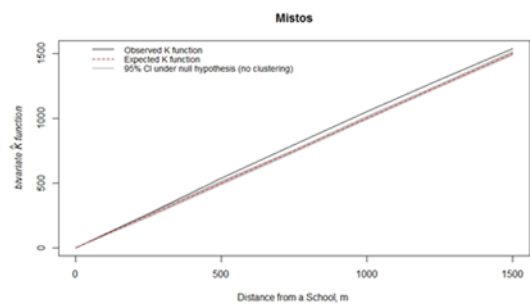


Gráfico 18. Distribuição dos estabelecimentos mistos no entorno das escolas de educação infantil públicas

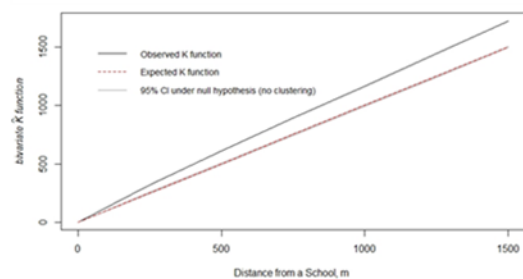


Gráfico 19. Distribuição dos estabelecimentos mistos no entorno das escolas de educação infantil privadas

4.2 Artigo 2

Article Type: Lead Article

Title: Retail food environment around School and Overweight: a Systematic Review

Authors: Carla Marien da Costa Peres¹, Danielle Soares Gardone¹, Larissa Loures Mendes^{1,2}, Bruna Vieira de Lima Costa^{1,2}, Camila KümmeL Duarte², Milene Cristine Pessoa^{1,2}

Affiliation

¹ Post-Graduate Program in Nutrition and Health, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

² Department of Nutrition, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

Abstract:

Context: Around schools, the presence of retail food establishments can be a potentiating or protective factor for overweight in students, depending on access to these places as well as types of foods available therein. The study hypothesis is that a greater density and proximity of retail food establishments around schools influence the weight of students. **Objective:** To systematically review the available observational literature on the association between retail food establishments around schools and the occurrence of overweight and obesity in schoolchildren and adolescents. **Data sources:** Observational studies were searched in the MEDLINE, EMBASE and SCOPUS databases published until May 2019. **Data extraction:** Two independent reviewers extracted relevant data. **Data analysis:** Data on the thirty-one included studies were

summarized with narrative synthesis according to Meta-analyses of Observational Studies in Epidemiology exploring the type of food establishment around schools and analyzing qualitatively the impact of proximity or density on overweight and obesity rates. **Conclusions:** Of the 31 articles, fourteen studies found a direct association between proximity or density of establishments (mainly, fast-food restaurant, convenience stores, grocery stores) around schools and overweight and obesity in children and adolescents. However, thirteen papers found no association and four presented inverse association. The studies presented different methods regarding classification, location and analysis of retail food establishments, making it difficult to conclude the real influence that the presence of these establishments near schools have on the nutritional status of children and adolescents. Therefore, future studies should consider the use of longitudinal designs and standardized analysis of the food environment around schools to better understand this food environment and its influence on health-related behaviors.

Keywords: Childhood obesity, food environment, schools

Introduction

Obesity in children and adolescents is the result of a complex interaction between individual and environmental variables. Recent efforts have been directed towards understanding the role of the environmental context in the changes in dietary and physical activity patterns in this specific group,¹⁻⁴ especially because the prevention and reduction of childhood obesity is more effective when the individual is not only taken into account, but also the environment in which they live, study and play.⁵

The food environment is defined as the collective physical, economic, policy and socio-cultural surroundings, opportunities and conditions that influence people's food and beverage choices and nutritional status.⁶ The food environment of schools consists of several types of retail food establishments, present within and around schools.⁷ Characteristics of the school food environment, such as targeted marketing, availability and access to unhealthy food coupled with sedentary lifestyle, contribute to the school environment being obesogenic which consequently influences the nutritional status of children and adolescents.⁸ Obesogenic environment refers to environmental conditions that influence individuals and populations to choose lifestyles that promote obesity. The term encompasses social, cultural, and infrastructural characteristics that affect both dietary intake and physical activity.⁹

In this sense, the proximity of schools to retail food establishments can be a potentiating or protective factor for obesity, depending on the availability, access and types of food marketed in these places.^{7,10} Policymakers and community groups are increasingly interested in creating supportive food environments that provide access to affordable healthy food choices. The equivocal impact of food environments on diet and obesity may be due to cultural, environmental, behavioral and planning or regulatory

factors, all of which differ across countries. For example, states or counties within some countries, such as the US and England have bans on fast-food outlets being located close to schools^{11,12}, but in those same countries easy access to ultraprocessed food around schools could easily negate school food policies, especially among students who are under open campus policy.¹³ The creation of healthy eating zones around schools can be an important policy but still little implemented. The Detroit zoning decree, for example, established a distance of at least 150 meters between elementary, middle and high schools and restaurants, including fast-food and drive-through restaurants.¹⁴

Other countries have also mobilized to this end, in Canada, Quebec, the policy "Going the Healthy Route at School Policy" has been implemented to ensure that all children in public and private schools have equal access to food environments that promote health.⁶ South Korea has implemented the "Special Act on Children's Dietary Life Safety Management", including the creation of "Green Food Zones," where sales of unhealthy foods are restricted to within 200 meters of schools.^{15,16} In the UK, local authorities have also implemented zoning or licensing restrictions related to hot food takeaway retailing in schools.¹⁷ However, these establishments are less regulated by laws and public policies because there are incentives for fast-food restaurants, especially national chains, to target children for increasing current sales and creating brand loyalty. This is more apparent among hamburger fast-food restaurants, sandwich places, and pizzerias.¹⁸ The major challenge of these policies is that there are still no established systems for monitoring and evaluating the impact of such initiatives and comparability across countries is difficult considering the differences between the food environment and school policies adopted by each. However, Heroux et al.¹⁹ suggests that the adoption of public policies aimed at improving the food environment that surrounds schools can benefit students' behavior.

In developed countries, studies show a greater density of fast-food restaurants or convenience stores around schools compared with healthy retail food establishments.^{18,20-22} The proximity and higher density of these establishments around schools have been associated with and energy-dense food choices by children and adolescents, contributing to increased prevalence of obesity in these age groups.^{21,23} This association remains after adjusting for confounding variables such as parent's age, sex and schooling.²⁰

Despite a growing body of primary research examining the retail food environment surrounding schools and its potential influence on children and adolescents, we were unable to find any systematic reviews on this subject. Interventions on food environments around schools are complex and demand political support. Intervention studies focus on community interventions²⁴ (ie, safer environments for walking and biking), school interventions^{24, 25} (ie, gardening supplies for preschool kids or canteen sales of energy-dense foods and drinks), inside the corner stores interventions²⁶⁻²⁸ (ie, better food placement in stores) and not on density and proximity of retail food establishments around schools. Additionally, the outcomes analyzed in these intervention studies are food intake or acquisition and not overweight.

Some trials protocol were published on the recent years, however no results are available yet^{29,30} and most of them focus on changes at the environment inside the school or targeting parents' awareness of their child's food environment, not focusing on the environment around schools. Observational studies are the main source of knowledge on this field. The aim is to systematically review the literature and analyze the association between the food environment around schools and overweight and obesity in children and adolescents.

In this review, the hypothesis was that greater density and proximity of retail food establishments - especially fast-food, convenience stores and grocery stores – around schools influence the consumption of unhealthy foods, which contributes to weight increase in students.

Methods

A systematic review of observational studies was carried out to evaluate food environments around schools and obesity among students. In May 2019, a search was conducted for all cohort and cross-sectional studies plausible for this paper. This systematic review is reported according to Meta-analyses of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE)³¹ (see Appendix S1) and it was conducted following the recommendations of the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.³² This review was registered with the international prospective register of systematic reviews PROSPERO network (registration no. CRD 42018089471).

Search Strategy

Searches were performed using MEDLINE, EMBASE, SCOPUS databases, related articles, hand-searching of reference lists, and direct author contact. No period or language restrictions were used in the search strategy. The keywords were “schools”, “students”, “adolescents”, “fast foods”, “food environment”, “environment design”, “restaurants”, “waist circumference”, “pediatric obesity”, “body mass index”. The search strategy used in PubMed is available in Appendix S2 and was adapted for the other databases.

Eligibility criteria and outcomes of interest

Research articles were evaluated using the PICOS (Population, Intervention/Exposure, Comparators, Outcome, and Study design) model (Table 1). For the inclusion of studies, we considered: (1) children and adolescent (<19 years old); (2)

observational investigations (cohort studies, cross-sectional studies or ecological studies); (3) overweight and obesity data without method restriction (body mass index, waist circumference, etc). Exclusion criteria were: (4) experimental studies, case-control studies, systematic reviews and meta-analysis, letters, and editorials; (5) articles repeating with previous included population.

Study selection, data-collection process, and data items

The title and abstracts were read in duplicate by two investigators (CMP AND DSG) to check the inclusion and exclusion criteria, differences were resolved by consensus or, if necessary, consultation with a third investigator (LLM). The reference management software, ENDNOTE X3, was used for title and abstract screening. When scientific meetings and symposia abstracts met the inclusion and exclusion criteria, the authors were contacted for information about recent publications or data presented. Data were extracted independently and in duplicate by two investigators, including the year when the study was performed and reported, study design, sample size, type of population studied, obesity outcomes, and food environment characteristics. When a multivariable model was reported, risk estimates with the greatest control for potential confounders were extracted.

Risk of bias within and across studies

Quality assessment of the articles was performed with the “Newcastle-Ottawa score” (NOS)³³ for cohort studies, and it was adapted for cross-sectional studies (Appendix S3). The adapted version of NOS contains seven items, categorized into three dimensions, including selection, comparability, and outcome. Differences in data extracted or quality assessment scores between investigators considered unusual were resolved by consensus or with a third author. The interpretation for the NOS is

performed according to the score: very good studies (9-10 points), good studies (7-8 points), satisfactory studies (5-6 points) and unsatisfactory studies (0 to 4 points).

Results

A total of 6432 articles were found through the database searches and duplicates were excluded. The title and abstract selection excluded 5394 citations mostly due to experimental research and clinical trials. After titles and abstracts selection, were identified 44 articles with data of interest, most citation were excluded due to lack of school environment evaluation. After reading the articles in full, 13 articles were excluded (Table 2) and 31 studies presented a relationship between the food environment around schools and overweight and obesity in children and adolescents. The study selection flowchart was constructed as indicated by the MOOSE³¹ (Figure 1).

General characteristics of the included studies

The study designs, characteristics of the population, types of retail food establishment, distance between schools and establishments, outcomes, association measures and quality of studies are presented in Table 3.^{1,2,13,19,34-59} The oldest publication was in 2009 and most of the studies (n = 28; 90.32%) were published between 2011 and 2019. The predominant study design was cross-sectional, with the exception of three longitudinal studies^{1,42,54} and two ecological studies.^{41,56} Most of the research was conducted in North America (United States (US): n = 15 (48.38%); Canada: n = 3 (9.67%), but there were also studies conducted in Europe (n = 7; 22.58%), Asia (n = 4; 12.9%) and Central America (n =1; 3.22%). Heroux et al¹⁹ performed multicentric evaluations in the United States, Scotland and Canada. The analyzed studies included individuals aged 5 to 18 years and the sample sizes ranged

from 228 to 926,018 students. The quality of individual studies was varied 2 to 7. Only one study presented low grade (2 points) indicating increased risk of bias.

Food environment around schools

This review included studies with primary and secondary data. The geographic information system (GIS) was the predominant method employed in characterizing the food environment. Most of the studies presented circular buffer (n = 21; 67.74%) and buffer network (n = 11; 35.48%) as the geographic units evaluated, and some authors evaluated both. Dwicaksono et al⁴¹ were the only authors that used census block as the geographic unit evaluated.

The definitions and categories of retail food establishments were heterogeneous among the articles. The most common types of establishments included fast-food restaurants (n = 24), convenience store (n = 16), supermarkets (n = 11) and grocery stores (n = 7).

Most of the studies analyzed the proximity or density of retail food establishments around schools as measures of exposure of the food environment. Fifteen (48.38%) articles presented the density of retail food establishments around schools,^{1,2,13,17,19,38,41,42,48,49,51,52,53,55,56,59} eleven (35.48%) evaluated proximity between establishments and schools^{34-37,39,43,47,48,50,57,58} and three (9.67%) studies analyzed both environmental measures.^{40,44,45} Three (9.67%) articles^{46,54} evaluated the food environment based on the route between schoolchildren's school and residential address. Regarding studies that evaluated density, the radius of the circular buffers ranged from 100 to 4800 m and for proximity studies, it ranged from 100 to 3000 m showing variability between the measurements.

Assessment of food environment exposure and obesity / overweight outcomes

Eighteen (58.06%) studies found an association between proximity and density of establishments around schools and overweight and obesity in children and adolescents, of which 14 (77.77%) presented direct associations and 4 (22.22%) presented inverse associations. Most of the studies that showed a direct association between the proximity or density of retail food establishments with overweight and obesity, analyzed establishments such as fast-food restaurants, convenience stores, supermarkets, that is, unhealthy food establishments (Table 3).

In one of the studies that showed a inverse association, a higher density of farmers market was associated with lower rates of obesity among elementary school students ($p < 0.001$) and higher density of fast-food restaurants was associated with obesity among middle / high school students ($p < 0.05$).⁴¹

Among the studies that evaluated the density of retail food establishments, seven (46.66%) showed a direct association with overweight and obesity.^{2,13,41,42,50,52,55} However, one of the authors presented a direct association only for other retail (newsagents, bakeries, petrol stations) and BMI in circular buffer around school⁴² . Two (13.3%) presented a inverse association^{53,56} and no association was found in six (40%) studies.^{1,21,22,31,32,37,38} Among the studies that evaluated proximity, five (45.45%) presented a direct association^{48,34,36,37,58} one study (9.09%) found a inverse association⁵⁷ and five studies found no association (45.45%).^{39,43,50} Davis⁴⁰ and Griffiths et al⁴⁴ evaluated both measures and found a direct association only for the measure of proximity. Harris et al⁴⁵ also evaluated density and proximity of retail food establishments but found no association with overweight and obesity in adolescents.

Regarding age group, most of the studies evaluated adolescents ($n = 20$; 64.61%). Of these, nine (45%) found a direct association between the food environment around schools and overweight and obesity among students.^{2,31,40,42,48,50,52,55,58} In four

studies (20%) the association was inverse^{44,53,56,57} and in seven (35%) the authors found no association.^{19,35,49,39,45,43,47,50} Only two studies (7%) evaluated children, one found no association³⁸ and the other⁴⁶ found a direct association for only girls. Nine studies (32%) evaluated children and adolescents concomitantly, four (44.5%) found a direct association^{15,34,41,37} and five (55.5%) found no association.^{1,17,51,54,59}

Only six studies analyzed the food intake^{19,38,40,45,50,53} of children and adolescents and the methodologies were very different: FFQ^{19,38,53}, 24 HDR^{38,40,50}, questionnaire about eating habits.⁴⁶ It is important to note that no study evaluated whether children and adolescents were buying or consuming food from farmer's market.

Discussion

This review examined associations between the food environment around schools and overweight and obesity in children and adolescents in a narrative synthesis. Of the 31 studies, eighteen (58.06%) found an association between proximity or density of establishments around schools and overweight and obesity in children and adolescents, of which 14 (77.77%) presented direct associations and 4 (22.22%) presented inverse associations with outcome.

Although, the methods used to define and measure the food environment varied among the studies and different associations were observed, 14 studies confirmed our hypothesis with a direct association between an unhealthy food environment around schools and rates of excess of weight.

As noted, most (n = 26; 83.87%) of the studies conducted with children and adolescents are from North America and Europe.^{1,2,15,34-36,38,40,47,49-51,54-59} Although associations of the food environment with overweight are found in different countries, divergences in the economic, social, cultural and regulatory environment that regulates

the supply, purchase and consumption of food, make it difficult to generalize and compare the results found.^{55,60} Another obstacle related to the comparison of studies from different countries is the variability of measures used in the evaluation of the food environment at each location.^{38,61} When one considers the development levels of the countries, it is evident that research and health policies that address the social determinants of childhood and adolescent overweight in developing countries are in their infancy, consequently evidence available of the food environment in middle and low income countries is limited compared to developed countries.³⁷

A longitudinal study conducted in England by Smith et al²² has shown that the number of retail food establishments near schools has increased in recent years. In addition, other studies have indicated that retail food establishments, especially those considered as non-healthy (fast-food restaurants, convenience stores, grocery stores, beverage shops, kiosks, takeaway)^{1,15,22,38,39} tend to cluster around schools.^{15,20}

In the present review, most of the studies evaluated the presence of fast-food restaurants and convenience stores around schools. However, it is important to evaluate other types of establishments such as grocery stores, takeaways or gas stations that offer ultra-processed products (soda, snacks, chocolate, chips, candies, ice cream, sweetened beverages) whose relationship with weight increase is well established in the literature.^{37,46,58,62} Drewnowski and Rehm⁶³ evaluated the energy consumption of American children and found that between 63.0 % and 70.3 % of the energy consumed by children came from foods acquired from grocery, convenience, and fast-food establishments, while 16.9 % to 26.3 % came from food consumed in restaurants. Furthermore, having a fast-food outlet or grocery store near school was associated with skipping often breakfast and free school lunch and the accumulation of irregular eating

habits. Fast-food or grocery store was associated with a 1.25 fold rank of overweight among adolescent with a low socioeconomic status.⁵⁸

Most of the studies used secondary data from commercial and government sources, which may be incomplete and spatially inaccurate for the identification of retail food establishments and may not represent the actual food environment around schools. However, to minimize this potential information bias in relation to retail food establishments, some authors used additional methods, such as in the case of Laska et al,⁵⁰ who used automated geocoding and found that 78-88% of the data on various types of establishments corresponded to that of the GIS databases. Two studies^{37,53} carried out direct measurements of the types of retail food establishments within the buffer studied.

It should be emphasized that this type of evaluation contributes to improving the quality of information in the food environment and the validity of the findings.

There was also a lack of standardization in regards to the evaluation of the types of retail food establishments around schools, adjustment variables and analytical techniques utilized. The circular buffer was the neighborhood unit mostly used in the studies, having as central point the schools and retail food establishments identified in the surroundings. Some authors argue that this type of buffer can provide detailed information that reflects the local food environment.⁶⁴ Also, these units of measurement are better than census tracts and represent a viable distance around the school.⁴⁹ However, road network buffers, define areas within which an individual can walk as a basis for measuring the built environment, it is considered a more refined method for the evaluation of the environment compared to circular buffer.⁴⁹ Proximity measures based on Euclidean were strongly correlated with network buffer ($r = 0.865$) and with

density ($r = 0.667-0.764$, according to the size of the neighborhood).¹¹ In fact, this technique was used in eleven (35.48%) studies.

The analysis of the route between children's home and school was conducted only in two studies.^{46,54} Rossen et al⁵⁴ affirm that considering the route between children's home and school is important because they can use the longest route, cross parks, deviate from the shortest route when in the company of friends, situations that can affect the food purchase behavior along a route and interfere with the results found. Despite this fact, studies that used this technique did not find an association with overweight and obesity in children and adolescents. For this type of analysis, it is suggested that future studies also consider real paths confirmed through self-report or Global Positioning System (GPS) monitoring and evaluate students' purchase behavior along these routes.⁵⁴

In relation to the methods used in the analysis of food environments around schools, density or proximity, there was no clear information about which method is the most suitable for certain populations or geographical areas⁶⁵ and many authors did not justify the method used. Three studies included in this review^{40,44,45} evaluated the food environment using both methods, however, they did not point out which method was the most appropriate for the research nor justified the differences between the methods.

Regarding associations, some studies evaluated density but did not find an association between the food environment around schools and overweight and obesity in students. Among them, in the study of Buck et al,³⁸ carried out in Germany, there was no significant clustering of establishments in a 750 m buffer around schools. On the other hand, in American studies^{18,20} associations were found between greater density of fast-food restaurants at a distance of 100 m to 1,5 km from school and overweight and obesity. This can be explained by the difference between urban patterns in the US and

Germany. In the US, it is common to see larger schools, located at points on major roads, which is attractive for the establishment of fast-food restaurants. A study carried out in the United Kingdom found no difference in the assessment of food environment, either by density or proximity of food establishments, since such measures are highly correlated.¹¹ Those measures, especially location data from food retailers, are not fully reliable.¹¹ Therefore, we suggest checking the true paths by self-report or GPS monitoring to evaluate the impact of such food environment on the purchasing behavior.

Proximity analysis has been used to determine locations closest to a specific point and /or actual distance to them. It is an important indicator of accessibility and availability, which increases when resources are closer and may influence food choices, as observed by a study in the United States.⁴⁰ In this study, the consumption of soft drinks and the proximity of fast-food restaurants around schools showed a positive association with overweight and obesity.

In the seventeen studies conducted only with adolescents,^{2,19,36,39,40,42,43,44,45,48,49,50,52,53,55,57,58} positive associations reinforce the hypothesis that adolescence is a phase of greater autonomy and, consequently, an obesogenic food environment may have greater influence on food choice processes.⁶⁶ In addition, older students are more likely to have access to retail food establishments during lunchtime because of open door policies which allow students to leave school premises at breaktimes, established in one-third of the United States, where most of the studies were conducted.^{18, 67}

Negative or inverse associations between the dietary environment, overweight and obesity of the students can be justified by the presence of sufficient facilities for the practice of physical activity which would compensate for inadequate food consumption in the obesogenic food environment.^{1,13,37} It's important to note that in one of the studies it was also observed an inverse association, a higher density of farmers market was

associated with lower rates of obesity among elementary school students ($p < 0.001$)⁴¹. The author suggests that the farmers' market density variable might also capture other unobserved school district characteristics, such as high proportions of more educated households with children and tend to locate in areas with high concentrations of younger and more educated populations. Farmer's markets sell primarily fresh foods, especially fruits and vegetables, important sources of protective nutrients, especially for low-income communities compared to fast-food restaurants.⁶⁸

The effectiveness of food retail interventions is largely unestablished, but interventions on food deserts and food swamps⁶⁹, that present an imbalanced number of unhealthy food establishments, improve access to healthy food. Although the literature shows modest success, the effectiveness of these interventions remains ambiguous. Studies by Ortega et al²⁷ and Albert et al²⁶ showed improvements in the perception of accessibility to healthy foods and the perceptions of corner stores. However, no change was found in the purchase or consumption of fruits and vegetables, which suggests limited effectiveness of retail food interventions in improving health behaviors. An American study observed that fruit and vegetables intake decreased with increasing exposure to fast-food consumption.³⁸

Additionally, complementary policies that limit the availability, accessibility and commercialization of energy-dense and nutrient-poor foods should also be adopted. Another possibility is that the cumulative effects of the obesogenic food environment profile around schools have not yet emerged, especially among younger students.⁶¹ In turn, Seliske et al⁵⁶ speculated that having greater availability of different types of food establishments (healthy and unhealthy) can be beneficial, since increased access provides the individual with a wide variety of food choices.

Merits and limitations

The present review stands out for its extensive bibliographic research without language restriction and systematic evaluation of the bias risk of the included studies. All the steps of this systematic review were conducted according to the MOOSE statement, including peer review at all stages of screening. However, some limitations mainly associated to the characteristics of the included studies are highlighted such as their cross-sectional design and whose results reflect only associations, not a cause and effect relationship. Therefore, a recommend considering the results with experimental trials on the subject. In addition, most of the studies reviewed use secondary data sources, such as directories or large databases, which raises questions about the accuracy and comprehensiveness of the data presented. It is also worth mentioning that it was not possible to conduct a meta-analysis due to the great variability in the study designs, which generated different measures of association for the evaluation of the food environment around schools. Some studies gave obesity rates and classified their retail food environment, others gave the correlation coefficient between distance or number of unhealthy establishments with overweight and obesity, and other formats to present the associations making it impossible to perform a pooled analysis.

Conclusion

The increase in the concentration of unhealthy retail food establishments in schools is a public health concern, since it may negatively influence the food consumption of children and adolescents, contributing to the worsening of the obesity epidemic. Despite the positive associations between the food environment around schools and overweight and obesity, the findings of this review are limited to the provision of timely information about the discussion on obesogenic environment around schools due to the methodological diversity of the reviewed studies. Given the challenge

to perform a randomized controlled trials on the subject, future studies should consider the use of longitudinal designs in the analyses of the types of retail food establishments as well as the type of geographical methods employed in the assessment of the food environment around schools.

Acknowledgments

The authors would like to acknowledge MS. Ariene Silva do Carmo, member of the Group of Studies, Researches and Practices in Food Environment and Health (GEPPAAS) for their collaboration in revising the manuscript.

Author Contributions

All authors made contributions to the conception and/or the design of the work. C.M.C.P. D.S.G and C.K.D. conducted the literature search and assessed studies for eligibility and risk of bias and extracted data from included studies. All authors contributed to the interpretation of study data drafted the manuscript and revised the content of the final review. All authors approved the final version of the manuscript.

Declaration of Interests

None.

Funding

This study was supported by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (43191979/2018-9) and Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG (APQ0321518). The funders had no interferences in the conception, design and performance in this paper.

Support Information:

Appendix S1 MOOSE Checklist

Appendix S2 Search strategy in Pubmed

Appendix S3 Newcastle - Ottawa Quality Assessment Scale

References

1. Fitzpatrick C, Datta GD, Henderson M, Gray-Donald K, Kestens Y, Barnett TA. School food environments associated with adiposity in Canadian children. *Int J Obes (Lond)*. 2017; 41: 1005-10.
2. Gilliland JA, Rangel CY, Healy MA, Tucker P, Loebach JE, Hess PM, et al. Linking childhood obesity to the built environment: a multi-level analysis of home and school neighbourhood factors associated with body mass index. *Can J Public Health*. 2012; 103: eS15-21.
3. Kumanyika SK, Swank M, Stachecki J, Whitt-Glover MC, Brennan LK. Examining the evidence for policy and environmental strategies to prevent childhood obesity in black communities: new directions and next steps. *Obesity Reviews*, 2014; 15: 177-203.
4. Penney TL, Rainham DG, Dummer TJ, Kirk SF. A spatial analysis of community level overweight and obesity. *J Hum Nutr Diet*. 2014; 27: 65-74.
5. Welker E, Lott M, Story M. The school food environment and obesity prevention: progress over the last decade. *Curr Obes Rep*. 2016; 5(2):145–55.
6. Swinburn B, Sacks G, Vandevijvere S, et al. INFORMAS (International Network for Food and Obesity/non-communicable diseases Research, Monitoring and Action Support): overview and key principles. *Obes Rev* 2013;14:1–12. 10.1111/obr.12087
7. An R, Sturm R. School and residential neighborhood food environment and diet among California youth. *Am J Prev Med* 2012; 42: 129–135.

8. Barquera S, Hernández-Barrera L, Rothenberg SJ, Cifuentes E. The obesogenic environment around elementary schools: food and beverage marketing to children in two Mexican cities. *BMC Public Health*. 2018; 18(1):461.
9. Lake, A., & Townshend, T. Obesogenic environments: exploring the built and food environments. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 2006; 126(6), 262–267.
10. Shier V, An R, Sturm R. Is there a robust relationship between neighbourhood food environment and childhood obesity in the USA? *Public Health*. 2012; 126:723-30.
11. Burgoine et al. Creating ‘obesogenic realities’; do our methodological choices make a difference when measuring the food environment? *International Journal of Health Geographics*; 12:33, 2013.
12. Caspi C.E, Sorensen G, Subramanian SV, Kawachi I. The local food environment and diet: A systematic review. *Health & Place* 18 (2012) 1172–1187.
13. Chiang PH, Wahlqvist ML, Lee MS, Huang LY, Chen HH, Huang ST. Fast-food outlets and walkability in school neighbourhoods predict fatness in boys and height in girls: a Taiwanese population study. *Public Health Nutr*. 2011; 14: 1601-1609.
14. Vandevijvere S, Sushil Z, Exeter DJ, Swinburn B. Obesogenic retail food environments around New Zealand schools: a national study. *Am J Prev Med*. 2016; 51: 57-66.
15. Choi, Y.-S., Lee, J.-S., Kim, H.-Y., Kwak, T.-K., Chung, H. R., Kwon, S., Kang, M.-H. Production and evaluation of children’s dietary life safety index data on metropolitan cities and provinces in Korea. *Nutrition Research and Practice*, 2012, 6(6), 542.

16. Joo, S, Ju, S., Chang, H. Comparison of fast-food consumption and dietary guideline practices for children and adolescents by clustering of fast-food outlets around schools in Gyeonggi area of Korea. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2015;24(2):299-307.
17. Williams J, Scarborough P, Townsend N, Matthews A, Burgoine T, Mumtaz L, et al. Associations between food outlets around schools and BMI among primary students in England: a cross-classified multi-level analysis. *PLoS One.* 2015; 10: e0132930.
18. Austin SB, Melly SJ, Sanchez BN, Patel A, Buka S, Gortmaker SL. Clustering of fast-food restaurants around schools: a novel application of spatial statistics to the study of food environments. *Am J Public Health.* 2005; 95: 1575-81.
19. Heroux M, Iannotti RJ, Currie D, Pickett W, Janssen I. The food retail environment in school neighborhoods and its relation to lunchtime eating behaviors in youth from three countries. *Health Place.* 2012; 18: 1240-1247.
20. Day PL, Pearce JR, Pearson AL. A temporal analysis of the spatial clustering of food outlets around schools in Christchurch, New Zealand, 1966 to 2006. *Public Health Nutr.* 2015; 18:135-142.
21. Day PL, Pearce JR. Obesity-promoting food environments and the spatial clustering of food outlets around schools. *Am J Preventive Medicine* 2011; 40: 113–121.
22. Smith D, Cummins S, Clark C, Stansfeld S. Does the local food environment around schools affect diet? Longitudinal associations in adolescents attending secondary schools in East London. *BMC Public Health* 2013 13: 70.

23. Boone-Heinonen J, Gordon-Larsen P. Obesogenic environments in youth: concepts and methods from a longitudinal national sample. *Am J Prev Med.* 2012; 42: e37-46.
24. Novotny R., Davis J., Butel, J. et al. Effect of the Children's Healthy Living Program on Young Child Overweight, Obesity, and Acanthosis Nigricans in the US-Affiliated Pacific Region. (2018). *JAMA Network Open*, 1(6).
25. Barquera, S., Hernández-Barrera, L., Rothenberg, S. J. et al. The obesogenic environment around elementary schools: food and beverage marketing to children in two Mexican cities. *BMC Public Health*, 18(1).
26. Albert et al. Corner store intervention to improve access to fruits and vegetables in two Latino communities. *Public Health Nutrition*, 2017. 20(12):2249-2259.
27. Ortega et al. Substantial improvements not seen in health behaviors following corner store conversions in two Latino food swamps. *BMC Public Health*, 2016. 16:389.
28. Sadeghzadeh et al. Novel Sales Tracking Method to Evaluate a Healthy Corner Store Intervention. *Health Promotion Practice*, 2018.
29. Røed M, Hillesund ER, Vik FN, Van Lippevelde W, Øverby NC. The Food4toddlers study - study protocol for a web-based intervention to promote healthy diets for toddlers: a randomized controlled trial. *BMC Public Health.* 2019;19(1):563.
30. Fernandez-Jimenez R, Santos-Beneit G, Tresserra-Rimbau A, Bodega P, de Miguel M, de Cos-Gandoy A, Rodríguez C, Orrit VCX, Haro D, Carvajal I, Ibañez B, Storniolo C, Domènech M, Estruch R, Fernández-Alvira JM, Lamuela-

- Raventós RM, Fuster V. Rationale and design of the school-based SI! Program to face obesity and promote health among Spanish adolescents: A cluster-randomized controlled trial. *Am Heart J.* 2019 Sep; 215:27-40.
31. Stroup, D. F. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. Meta-analysis of observational studies in epidemiology (MOOSE). *The Journal of American Medical Association*, Chicago, v. 283, n 15, p. 2008- 2012, 2000.
 32. Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration, 2011. Available at: <http://www.handbook.cochrane.org>. Accessed on April, 14, 2018.
 33. Wells GA, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality if nonrandomized studies in meta-analyses. Available at: http://www.ohri.ca/program^s/clinical_epidemiology/oxford.htm. Accessed on July, 14, 2018.
 34. Alviola PA, Nayga RM, Jr., Thomsen MR, Danforth D, Smartt J. The effect of fast- food restaurants on childhood obesity: a school level analysis. *Econ Hum Biol.* 2014; 12: 110-9.
 35. Asirvatham J., Thomsen M.R., Nayga Jr R.N., Goudie A. Do fast-food restaurants surrounding schools affect childhood obesity? *Economics and Human Biology* 33 (2019) 124–133.
 36. Baek J, Sanchez BN, Sanchez-Vaznaugh EV. Hierarchical distributed-log models: exploring varying geographic scale and magnitude in association between the built environment and health. *American Journal of Epidemiology.* 2016; 183(6)583-592.

37. Barrera LH, Rothenberg SJ, Barquera S, Cifuentes E. The toxic food environment around elementary schools and childhood obesity in Mexican cities. *Am J Prev Med.* 2016; 51: 264-70.
38. Buck C, Börnhorst C, Pohlmann H, Huybrechts I, Pala V, Reisch L, 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.* 2013; 10.
39. Chiang PH, Huang LY, Lee MS, Tsou HC, Wahlqvist ML. Fitness and food environments around junior high schools in Taiwan and their association with body composition: Gender differences for recreational, reading, food and beverage exposures. *PLoS One.* 2017; 12: e0182517.
40. Davis B, Carpenter C. Proximity of fast-food restaurants to schools and adolescent obesity. *Am J Public Health.* 2009; 99: 505-10.
41. Dwicaksono A, Brissette I, Birkhead GS, Bozlak CT, Martin EG. Evaluating the contribution of the built environment on obesity among New York state students. *Health Educ Behav.* 2017: 1090198117742440.
42. Green, M.A., Radley, D., Lomax, N., Michel, M. A., and Griffiths, C. Is adolescent body mass index and waist circumference associated with the food environments surrounding schools and homes? A longitudinal analysis. *BMC Public Health* (2018) 18:482.
43. Grier S, Davis B. Are all proximity effects created equal? Fast-food near schools and body weight among diverse adolescents. *J Public Policy and Marketing.* 2013; 32: 116-28.

44. Griffiths C, Frearson A, Taylor A, Radley D, Cooke C. A cross sectional study investigating the association between exposure to food outlets and childhood obesity in Leeds, UK. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2014; 11: 138.
45. Harris DE, Blum JW, Bampton M, O'Brien LM, Beaudoin CM, Polacsek M, et al. Location of food stores near schools does not predict the weight status of Maine high school students. *J Nutr Educ Behav.* 2011; 43: 274-8.
46. Harrison F, Jones AP, van Sluijs EM, Cassidy A, Bentham G, Griffin SJ. Environmental correlates of adiposity in 9-10 year old children: considering home and school neighbourhoods and routes to school. *Soc Sci Med.* 2011; 72: 1411-9.
47. Hijinosa, A. M. O., MacLeod K.E., Balmesa, Jerrett M. Influence of school environments on childhood obesity in California. *Environmental Research* 166 (2018) 100–107.
48. Howard PH, Fitzpatrick M, Fulfrost B. Proximity of food retailers to schools and rates of overweight ninth grade students: an ecological study in California. *BMC Public Health.* 2011; 11: 68.
49. Langellier BA. The food environment and student weight status, Los Angeles County, 2008-2009. *Prev Chronic Dis.* 2012; 9: E61.
50. Laska MN, Hearst MO, Forsyth A, Pasch KE, Lytle L. Neighbourhood food environments: are they associated with adolescent dietary intake, food purchases and weight status? *Public Health Nutr.* 2010; 13: 1757-63.
51. Leatherdale ST, Poulou T, Church D, Hobin E. The association between overweight and opportunity structures in the built environment: a multi-level analysis among elementary school youth in the PLAY-ON study. *Int J Public Health.* 2011; 56: 237-46.

52. Li M, Dibley MJ, Yan H. School environment factors were associated with BMI among adolescents in Xi'an City, China. *BMC Public Health*. 2011; 11: 792.
53. Park S, Choi BY, Wang Y, Colantuoni E, Gittelsohn J. School and neighborhood nutrition environment and their association with students' nutrition behaviors and weight status in Seoul, South Korea. *J Adolesc Health*. 2013; 53: 655-62 e12.
54. Rossen LM, Curriero FC, Cooley-Strickland M, Pollack KM. Food availability en route to school and anthropometric change in urban children. *J Urban Health*. 2013; 90: 653-66.
55. Sanchez BN, Sanchez-Vaznaugh EV, Uscilka A, Baek J, Zhang L. Differential associations between the food environment near schools and childhood overweight across race/ethnicity, gender, and grade. *Am J Epidemiol*. 2012; 175: 1284-93.
56. Seliske LM, Pickett W, Boyce WF, Janssen I. Association between the food retail environment surrounding schools and overweight in Canadian youth. *Public Health Nutr*. 2009; 12: 1384-91.
57. Tang X, Ohri-Vachaspati P, Abbott JK, Aggarwal R, Tulloch DL, Lloyd K, et al. Associations between food environment around schools and professionally measured weight status for middle and high school students. *Child Obes*. 2014; 10: 511-7.
58. Virtanen M, Kivimaki H, Ervasti J, Oksanen T, Pentti J, Kouvonen A, et al. Fast-food outlets and grocery stores near school and adolescents' eating habits and overweight in Finland. *Eur J Public Health*. 2015; 25: 650-5.
59. Wasserman JA, Suminski R, Xi J, Mayfield C, Glaros A, Magie R. A multi-level analysis showing associations between school neighborhood and child body mass index. *Int J Obes (Lond)*. 2014; 38: 912-8.

60. Cummins S, Macintyre S. Food environments and obesity - neighbourhood or nation? *Int J Epidemiol.* 2006; 35: 100–104.
61. Williams J, Scarborough P, Matthews A, Cowburn G, Foster C, Roberts N, et al. A systematic review of the influence of the retail food environment around schools on obesity-related outcomes. *Obes Rev.* 2014; (5):359-374
62. Forouzanfar MH, Alexander L, Anderson HR, Bachman VF, Biryukov S, Brauer M. et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015; 386: 2287–2323.
63. Drewnowski A, Rehm CD .Energy intakes of US children and adults by food purchase location and by specific food source. *Nutrition Journal*, 2013; 12: 59.
64. Moore LV, Diez Roux AV. Associations of neighborhood characteristics with the location and type of food stores. *Am J Public Health.* 2006; 96(2):325–331.
65. Gamba, R. J., Schuchter, J., Rutt, C., & Seto, E. Y. M. Measuring the food environment and its effects on obesity in the United States: a systematic review of methods and results. *Journal of Community Health*, 40(3), 464–475.
66. French SA, Story M, Neumark-Sztainer D, Fulkerson JA, Hannan P. Fast-food restaurant use among adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001; 25: 1823–1833.
67. Small ML, Jones SE, Barrios LC, Crossett LS, Dahlberg LL, Albuquerque MS, et al. School policy and environment: results from the School Health Policies and Programs Study 2000. *J Sch Health* 2001; 71: 325–334.
68. Larsen K, Gilliland J. A farmers' market in a food desert: Evaluating impacts on the price and availability of healthy food. *Health & Place* 2009; 15:1158-62.

69. Cooksey-Stowers K., Schwartz M.B., Brownell K.D. Food Swamps Predict Obesity Rates Better Than Food Deserts in the United States. *Int J Environ Res Public Health*. 2017 Nov; 14(11): 1366.

Figure 1. MOOSE flowchart of study selection.

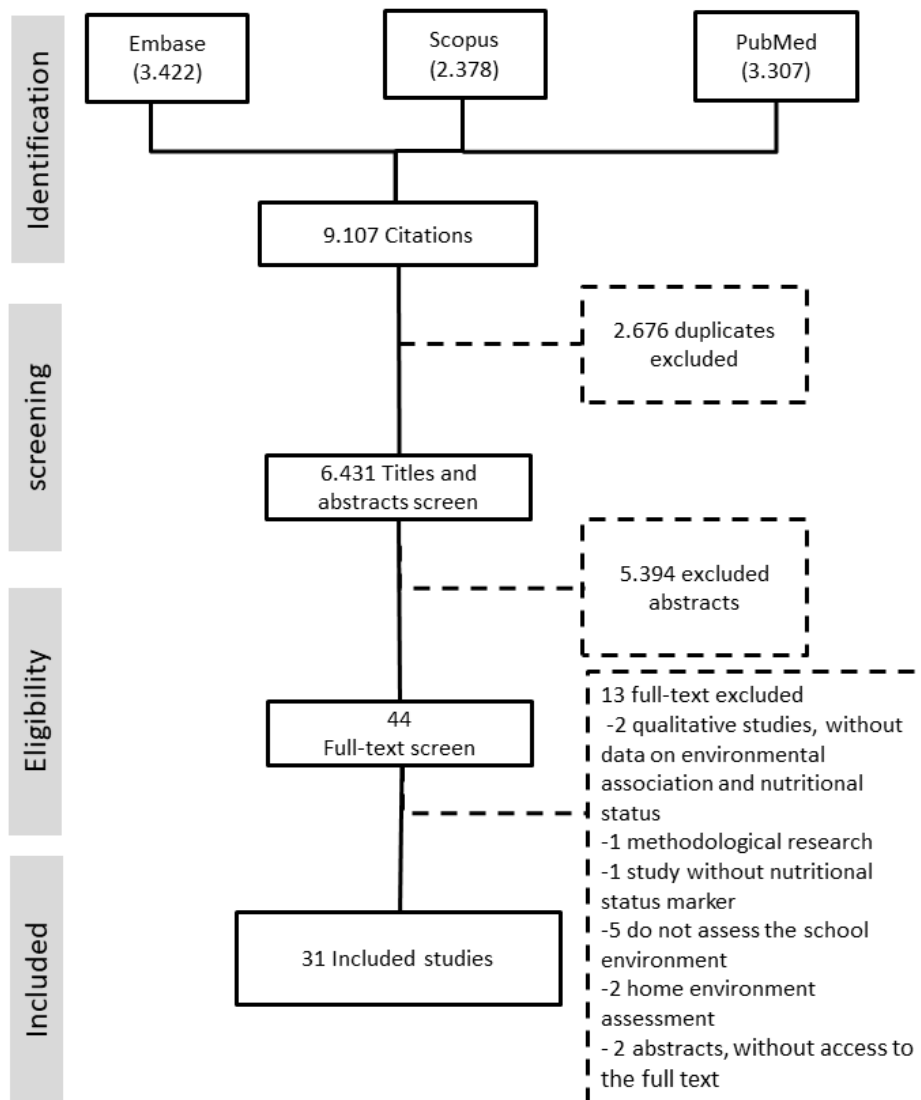


Table 1 **PICOS criteria for inclusion and exclusion of studies**

Category	Inclusion	Exclusion
Participants	Students including children and adolescent aged <19 years.	None
Intervention/ Exposure	Food environment around schools	None
Comparator	Not applicable	Not applicable
Outcomes	Overweight and obesity rates (body mass index, waist circumference).	None
Study Design	Observational studies (cohort studies, cross-sectional studies or ecological studies). No period or language restrictions were used.	Experimental studies, case-control studies, systematic reviews and meta-analysis, letters, and editorials; articles repeating with previous included population.

*Search performed in May, 2019.

Table 2. Exclusion of the 13 complete texts

Reason for exclusion	Studies
Without data on environmental association and nutritional status	<ul style="list-style-type: none"> - Pehlke EL, Letona P, Hurley K, Gittelsohm J. Guatemalan school food environment: impact on schoolchildren’s risk of both undernutrition and overweight/obesity. <i>Health Promot Int.</i> 2016;31(3):542-50. - An R, Sturm R. School and Residential Neighborhood Food Environment and Diet Among California Youth. <i>Am J Prev Med.</i> 2012;42(2):129 –135. - Abdul GS, Norimah AK, Ruzita AT. A Qualitative Study exploring How School and Community environments Shape Adolescents Food Choices. <i>Med J Malaysia.</i> 2017;Vol 72(2).
Methodological research	Baek J, Sánchez BN, Sanchez-Vaznaugh EV. Hierarchical multiple informants models: examining food environment contributions to the childhood obesity epidemic. <i>Stat Med.</i> 2014; 33(4):662-74.
Do not assess the school environment	<ul style="list-style-type: none"> - Gustafson A, Jilcott Pitts S, McDonald J, et al. Direct Effects of the Home, School, and Consumer Food Environments on the Association between Food Purchasing Patterns and Dietary Intake among Rural Adolescents in Kentucky and North Carolina, 2017. <i>Int J Environ Res Public Health.</i> 2017; 21:14(10). - Jia P, Li M, Xue H, Lu L, Xu F, Wang Y. School environment and policies, child eating behavior and overweight/obesity in urban China: The childhood obesity study in China megacities. <i>Int J Obes Lond.</i> 2017;;41(5):813-819. Martinez-Ospina A.,C Sudfeld C.R., Gonzalez S.A., Sarmiento O.L. School food environment, food consumption, and indicators of adiposity among students 7-14 years in Bogota, Colombia. <i>Journal of School Health Association.</i> 2019

	<p>- Sturm R, Datar A. Body mass index in elementary school children, metropolitan area food prices and food outlet density. <i>Public Health</i>. 2005;119(12):1059-68.</p> <p>- Newman CL, Howlett E, Burton S. Implications of fast-food restaurant concentration for preschool-aged childhood obesity. <i>Journal of Business Research</i>. 2014; 67: 1573–1580.</p>
Home environment assessment	<p>- 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. <i>Int J Public Health</i>. 2015; 60(1):69-77.</p> <p>- Motter AF, Vasconcelos FAG, Correa EN, Andrade DF. Pontos de venda de alimentos e associação com sobrepeso/obesidade em escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. <i>Cadernos de Saúde Pública</i>. 2015; 31(3): 620-632.</p>
Abstract, without access to the full text	<p>- Hobin E, Pouliou T, Church D, Leatherdale S. Are characteristics of the school-community associated with significant variation in the body mass index of youth? <i>Obesity Reviews</i>. 2010; Suppl.1, 11–472.</p> <p>- Cheng J, Chiang P, Lan Y. School Neighborhood Environment and Teenager's Body Mass Index in Taiwan. <i>J Neuroimmune Pharmacol</i>. 2017 12(2):S81–S113.</p>

Table 3. Description of included studies on associations between food establishments around schools and overweight and obesity of students.

Author / Year	Design	Country	Number of students	Age/ grade	Type of establishment	Exposure method	Outcome measure	Adjustment variables	Association with overweight/ obesity	Study Quality
Alviola et al., (2014) ³⁴	Cross-sectional study	USA	942	Kindergarten, 2nd grade, 4th grade, 6th grade, 8th grade, 10th grade	Fast-food restaurants, drive-in restaurants, take-out pizza establishments, quick-service taco places, sandwich delicatessens and fried chicken restaurants	1600m - circular buffer	BMI	Characteristics of neighborhood and family	Direct	3
Asirvatham et al., 2019 ³⁵	Cross-sectional study	USA	1st method: 1352696 2nd method: 2739	grades 1–9	Fast- food	Proximity of the school to US highways and buffers with one-third of a mile, two-thirds of a mile, and a mile	BMI z-score (CDC)	Race, Free meals, sex, age, urbanization	no association	6
Baek et al., (2016) ³⁶	Cross-sectional study	USA	228 ±180/year	7th grade	Convenience stores	400m; 800m; 1200 m - circular buffer	BMI Z-score	Age, ethnicity and gender of school children	Direct	4
Barrera et al., (2016) ³⁷	Cross-sectional study	Mexico	725	9–11 years	Mobile food vendors, convenience and grocery stores, supermarkets, mini markets, Fast-food restaurants, Cafeterias, Restaurants, Temporary street food stands, Food establishments	100m - circular buffer	BMI Z-score	type of school (public or private), age, sex	Direct	6

Buck et al., (2013) ³⁸	Cross-sectional study	Germany	384	6 - 9 years	Fast-food restaurants, bakeries, kiosks, supermarkets	1500m - circular buffer	BMI Z-score	Age, sex, parent education, household income, under and over-reporting	no association	5
Chiang et al., (2011) ¹³	Cross-sectional study	Taiwan	2283	6-13 years	Fast-food restaurants and convenience food stores	500m - circular buffer	BMI and WC	Father's ethnicity and education, household income, pocket money, birth weight, physical activity, television watching, food quality and region.	Direct (for boys)	5
Chiang et al., (2017) ³⁹	Cross-sectional study	Taiwan	1458	11-16 years	Fast-food, convenience store and beverage shops	1000m - circular buffer (*The weighted number of facilities was calculated and summed according to their distances from each school, with a weight of 1 for those with distances smaller than 200 m, 0.75 for those between 200±500 m, and 0.5 for those between 500 m and 1000 m)	BMI and WC	Age, father's ethnicity, mother's education, household income, smoking, alcohol, dietary quality, physical activity, read on weekdays and development of puberty.	no association	6
Davis et al., (2009) ⁴⁰	Cross-sectional study	USA	529.367 (all 2002-05)	12 -17 years	Fast-food restaurants	800m - circular buffer	BMI (CDC)	Gender, age, grade, physical activity, school meal eligibility, race/ethnicity, school location type, school type.	Direct	6

Dwicaksono et al., (2017) ⁴¹	Ecological Study	USA	NI	Elementary (prekindergarten/kindergarten, 2nd grade, and 4th grade) and middle/high schools (7th and 10th grades)	Supermarkets, fast-food restaurants, and farmers' markets	Number of vendors per square mile	BMI percentile	Physical Activity, rural or town location; Proportion of free/reduced price lunch students; ethnicity	Direct	5
Fitzpatrick et al.,(2017) ¹	Longitudinal	Canada	431	8-10 years and 2 years latter	Fast-food stores and convenience food stores	750m - network buffer	BMI Z-score, WC and body fat percentage	Child's physical activity; parents: age, sex, BMI, educational level and family income	no association	5
Gilliland et al., (2012) ²	Cross-sectional study	England	966	10 - 14 years	Convenience store, fast-food restaurant	Circular buffer within a straight-line distance of 500 m and 1000 m; and network buffers of 500m and 1000m	BMI Z-score	age, sex	Direct	5
Green et al., 2018 ⁴²	Longitudinal	UK	746	11 – 16 years	Fast-food (takeaway) Supermarkets Other retail outlet	1000m – circular buffer and travel route between home and school with 500m buffer	BMI (UK90) and WC	age, sex, race and deprivation	Direct with BMI: newsagents, bakeries, petrol stations Direct with WC: Fast-food in travel route Inverse with WC – newsagents, bakeries, petrol	7

									stations	
Grier et al., (2013) ⁴³	Cross-sectional study	USA	100.000	Age category ($\leq 12, 13, 14, 15, 16$, or ≥ 17 years)	Fast-food restaurant	Straight line distance to closest outlet (800 m)	BMI	Age, grade, sex, physical activity, school time, race/ethnicity, school urbanicity, soda intake	no association	6
Griffiths et al., (2014) ⁴⁴	Cross-sectional study	UK	13.291	11-12 years	Supermarkets, takeaway* and retail	2000m - circular buffer	BMI	Age, gender, ethnicity, and deprivation scores	Inverse	4
Harris et al., (2011) ⁴⁵	Cross-sectional study	USA	552	14 - 17 years	Restaurant (burger and fries fast-food, Mexican, fast-food, fried chicken restaurant, sandwich/sub shops, pizza parlors, bakeries, bagel shops, coffee shops, ice cream shops, snack bars, and sit-down restaurants); small stores selling pre-packaged food (convenience stores and drug stores); grocery store/supermarket.	Driving distance from all food stores within 2 km of schools (or the closest store)	BMI (CDC)	Age, birth weight, ethnicity, diet quality, father's education, household income, region, pocket money, time spending watching TV on weekdays	no association	5

Harrison et al., (2011) ⁴⁶	Cross-sectional study	UK	1.995	9 - 10 years	Healthy outlets (supermarket and green grocers) and unhealthy outlets (convenience store and takeaway*)	800m - circular buffer around school and along a pedestrian network route between home and school	Body fat percentage	age, sex, parent education, model of travel to school	Direct (for girls)	4
Heroux et al., (2012) ¹⁹	Cross-sectional study	Canada, USA, Scotland	26.778	13 - 15 years	Convenience store, fast-food restaurants and cafes	1000m - circular buffer	BMI	grade, sex, family affluence	no association	5
Hinojosa et al., 2018 ⁴⁷	Cross-sectional study	USA	5.265.265	5, 7, and 9 grades	All establishments Fast-food Supermarkets	Nearest establishment and 1000m buffer network, 500m or 250m buffers	BMI z-score (CDC)	Individual, School, School neighborhood or census tract and school county characteristics	no association	7
Howard et al., (2011) ⁴⁸	Ecological study	USA	NA	9th grade	Supermarkets, fast-food, convenience stores	800m - network buffer	BMI and body fat percentage	gender and ethnic composition; location of schools (urban / non-urban)	Direct	3
Langellier et al., (2012) ⁴⁹	Cross-sectional study	USA	660/school (median)	10 - 15 years	Corner stores, fast-food restaurants	800m - network buffer	BMI	race/ ethnicity, school type, urbancity, eligibility for title 1 funding	no association	5
Laska et al., (2010) ⁵⁰	Cross-sectional study	USA	334	11 - 18 years	Restaurants (including fast-food), convenience stores, grocery stores and other retail facilities	800m, 1600m and 3000m - network buffer	BMI Z-score and body fat percentage	age, school and area level SES, sex, parent education	Direct for convenience store within a 1600 m buffer	6

Leatherdale et al., (2010) ⁵¹	Cross-sectional study	Canada	2.429	9 - 13 years	Gas stations, fast-food retailers, bakeries/doughnut shops, variety stores, grocery stores (includes supermarkets and mini-markets)	1000m - circular buffer	BMI	gender, grade, ethnicity, physical activity	no association	6
Li et al., (2011) ⁵²	Cross-sectional study	China	1.792	11 - 17 years	Western fast-food restaurant	Fast- food restaurants near school within 10-minute's walk	BMI	Aged, parent BMI, parent education, household wealth	Direct	6
Park et al., (2013) ⁵³	Cross-sectional study	South Korea	939	12,1 (±1,8) years	Supermarkets, traditional markets, fruits and vegetables markets, street vendors, snack bars, convenience store, doughnuts, ice cream, bakery shops, full service restaurants, fast-food outlet.	500m - circular buffer	BMI	Sex, age, screen time, family affluence, mother's employment, school nutrition environment (composite index), social safety net program	Inverse	4
Rossen et al., (2013) ⁵⁴	Longitudinal	USA	237	8 - 13 years	Convenience store, supermarket, restaurants (full service or carry out), gas station, corner store	100m, 400m, 800 m - circular buffer along a pedestrian shortest route between home and school	BMI and WC	Age, gender, race/ ethnicity, number of siblings, receipt of free or reduce price lunch, walking to school, school violence strata, census-tract deprivation index	no association	5

Sanchez et al., (2012) ⁵⁵	Cross-sectional study	USA	926.018	10 - 15 or more years	Convenience store, fast-food restaurants	800m - circular buffer	BMI	Sex, age, school level characteristics and interactions with race/ ethnicity	Direct	6
Seliske et al., (2009) ⁵⁶	Cross-sectional study	Canada	7.281	Age category (<=11,12,13,14,15 or >=16 years)	Convenience Store, grocery stores, doughnut/ coffee shops, fast-food restaurants, full-service restaurants, sub/ sandwich shops.	1000m and 5000m - circular buffer	BMI	Age, family affluence scale, physical activity, sex, urbanicity	Inverse	6
Tang et al., (2014) ⁵⁷	Cross-sectional study	USA	12.954	13,47 (+-3,46) years	Supermarkets, convenience stores, small grocery stores, and limited-service restaurants	400m - circular buffer	BMI Z-score	Age, gender, race/ ethnicity, city, school level characteristics	Inverse	6
Virtanen et al., (2015) ⁵⁸	Cross-sectional study	Finland	23.182	15,4 (+-0,63) years	Fast-food restaurants and grocery stores, supermarkets	100m, 101-500m and >500 m - circular buffer	BMI	Age, social economic status, pocket money, afterschool employment, physical activity, eating habits	Direct	6
Wasserman et al.(2014) ⁵⁹	Cross-sectional study	USA	12.118	4 -12 years	Fast-food restaurants, grocery store, convenience store	800m - circular buffer	BMI percentile	Age, race/ ethnicity, School social economic status	no association	2

Williams et al., (2015) ¹⁷	Cross-sectional study	UK	16.956	Reception (aged 4-5) and year 6 (aged 10-11)	Takeaway* and fast food outlets'; 'food stores' (other retail outlets selling food that may be consumed off-site such as supermarkets, convenience stores, off-license stores or newsagents)	800m - network buffer	BMI	Sex, age and ethnicity	no association	5
---------------------------------------	-----------------------	----	--------	--	--	-----------------------	-----	------------------------	----------------	---

Appendix S1 - MOOSE (Meta-analyses Of Observational Studies in Epidemiology) Checklist

A reporting checklist for Authors, Editors, and Reviewers of Meta-analyses of Observational Studies. You must report the page number in your manuscript where you consider each of the items listed in this checklist. If you have not included this information, either revise your manuscript accordingly before submitting or note N/A.

Reporting Criteria	Reported (Yes/No)	Reported on Page No.
Reporting of Background		
Problem definition	Yes	3-4
Hypothesis statement	Yes	4
Description of Study Outcome(s)	Yes	4
Type of exposure or intervention used	Yes	4-5
Type of study design used	Yes	4-5
Study population	Yes	4-5
Reporting of Search Strategy		
Qualifications of searchers (eg, librarians and investigators)	Yes	5
Search strategy, including time period included in the synthesis and keywords	Yes	4-5
Effort to include all available studies, including contact with authors	Yes	5
Databases and registries searched	Yes	5
Search software used, name and version, including special features used (eg, explosion)	Yes	5
Use of hand searching (eg, reference lists of obtained articles)	Yes	5
List of citations located and those excluded, including justification	Yes	6
Method for addressing articles published in	Yes	5

languages other than English		
Reporting Criteria	Reported (Yes/No)	Reported on Page No.
Method of handling abstracts and unpublished studies	Yes	5
Description of any contact with authors	Yes	5
Reporting of Methods		
Description of relevance or appropriateness of studies assembled for assessing the hypothesis to be tested	Yes	5-6
Rationale for the selection and coding of data (eg, sound clinical principles or convenience)	Yes	5
Documentation of how data were classified and coded (eg, multiple raters, blinding, and inter rater reliability)	Yes	5-6
Assessment of confounding (eg, comparability of cases and controls in studies where appropriate)	Yes	5-6
Assessment of study quality, including blinding of quality assessors; stratification or regression on possible predictors of study results	Yes	Table 2
Assessment of heterogeneity	No	
Description of statistical methods (eg, complete description of fixed or random effects models, justification of whether the chosen models account for predictors of study results, dose-response models, or cumulative meta-analysis) in sufficient detail to be replicated	No	
Provision of appropriate tables and graphics	Yes	6
Reporting of Results		
Table giving descriptive information for each study included	Yes	6
Results of sensitivity testing (eg, subgroup analysis)	No	
Indication of statistical uncertainty of findings	No	
Reporting of Discussion		
Quantitative assessment of bias (eg, publication bias)	Yes	12-13
Justification for exclusion (eg, exclusion of non-English-language citations)	Yes	12-13
Assessment of quality of included studies	Yes	6 (table 2)
Reporting of Conclusions		
Consideration of alternative explanations for	Yes	13

observed results		
Reporting Criteria	Reported (Yes/No)	Reported on Page No.
Generalization of the conclusions (ie, appropriate for the data presented and within the domain of the literature review)	Yes	13
Guidelines for future research	Yes	13
Disclosure of funding source	Yes	14

Appendix S2 – Search strategy in PubMed in surveys conducted in May, 2019.

(((((("Schools"[Mesh] OR "Schools" OR "School" OR "Primary Schools" OR "Primary School" OR "School, Primary" OR "Schools, Primary" OR "Schools, Secondary" OR "School, Secondary" OR "Secondary School" OR "Secondary Schools" OR "Child, Preschool"[Mesh] OR "Child, Preschool" OR "Preschool Child" OR "Children, Preschool" OR "Preschool Children" OR "Child"[Mesh] OR "Child" OR "Children" OR "Students"[Mesh] OR "Students" OR "Student" OR "School Enrollment" OR "Enrollment, School" OR "Enrollments, School" OR "School Enrollments" OR "Adolescent"[Mesh] OR "Adolescent" OR "Adolescents" OR "Adolescence" OR "Teens" OR "Teen" OR "Teenagers" OR "Teenager" OR "Youth" OR "Youths" OR "Adolescents, Female" OR "Adolescent, Female" OR "Female Adolescent" OR "Female Adolescents" OR "Adolescents, Male" OR "Adolescent, Male" OR "Male Adolescent" OR "Male Adolescents" OR "toddlers")))) AND (("Fast Foods"[Mesh] OR "Fast Foods" OR "Fast Food" OR "Food, Fast" OR "Foods, Fast" OR "Convenience Foods" OR "Convenience Food" OR "Food, Convenience" OR "Foods, Convenience" OR "Ready-Prepared Foods" OR "Food, Ready-Prepared" OR "Foods, Ready-Prepared" OR "Ready Prepared Foods" OR "Ready-Prepared Food" OR "Ready-To-Eat Meals" OR "Ready To Eat Meals" OR "Meals, Ready-To-Eat" OR "Meal, Ready-To-Eat" OR "Meals, Ready To Eat" OR "Ready-To-Eat Meal" OR "food environment" OR "Diner" OR "diners" OR "junk food" OR "grocery" OR "grocery store" OR "grocery

stores" OR "Restaurants"[Mesh] OR "Restaurants" OR "Restaurant" OR "supermarket"
OR "supermarkets" OR "Environment Design"[Mesh] OR "Environment Design" OR
"Design, Environment" OR "Designs, Environment" OR "Environment Designs" OR
"Healthy Places" OR "Healthy Place" OR "Built Environment" OR "Built
Environments")))) AND (("Pediatric Obesity"[Mesh] OR "Pediatric Obesity" OR
"Obesity, Pediatric" OR "Childhood Obesity" OR "Obesity, Childhood" OR
"Childhood Onset Obesity" OR "Obesity, Childhood Onset" OR "Child Obesity" OR
"Obesity, Child" OR "Childhood Overweight" OR "Childhood Overweight" OR
"Overweight, Childhood" OR "Obesity in Childhood" OR "Infant Obesity" OR
"Obesity, Infant" OR "Infant Overweight" OR "Overweight, Infant" OR "Infantile
Obesity" OR "Obesity, Infantile" OR "Adolescent Obesity" OR "Obesity, Adolescent"
OR "Obesity in Adolescence" OR "Adolescent Overweight" OR "Overweight,
Adolescent" OR "Waist Circumference"[Mesh] OR "Waist Circumference" OR
"Circumference, Waist" OR "Circumferences, Waist" OR "Waist Circumferences" OR
"Body Mass Index"[Mesh] OR "Body Mass Index" OR "Index, Body Mass" OR
"Quetelet Index" OR "Index, Quetelet" OR "Quetelet's Index" OR "Quetelets Index"))).

Appendix S3

NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE

(adapted for cross sectional studies)

Selection: (Maximum 5 stars)

1) Representativeness of the sample:

- a) Truly representative of the average in the target population. * (all subjects or random sampling)
- b) Somewhat representative of the average in the target population. * (non-random sampling)
- c) Selected group of users.
- d) No description of the sampling strategy.

2) Sample size:

- a) Justified and satisfactory. *
- b) Not justified.

3) Non-respondents:

a) Comparability between respondents and non-respondents characteristics is established, and the response rate is satisfactory. *

b) The response rate is unsatisfactory, or the comparability between respondents and non-respondents is unsatisfactory.

c) No description of the response rate or the characteristics of the responders and the non-responders.

4) Ascertainment of the exposure (risk factor):

a) Validated measurement tool. **

b) Non-validated measurement tool, but the tool is available or described.*

c) No description of the measurement tool.

Comparability: (Maximum 2 stars)

1) The subjects in different outcome groups are comparable, based on the study design or analysis. Confounding factors are controlled.

a) The study controls for the most important factor (select one). *

b) The study control for any additional factor. *

Outcome: (Maximum 3 stars)

1) Assessment of the outcome:

a) Independent blind assessment. **

b) Record linkage. **

c) Self report. *

d) No description.

2) Statistical test:

a) The statistical test used to analyze the data is clearly described and appropriate, and the measurement of the association is presented, including confidence intervals and the probability level (p value). *

b) The statistical test is not appropriate, not described or incomplete

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências encontradas nesse estudo mostraram que houve aglomeração de todas as categorias de estabelecimentos de venda de alimentos no entorno das escolas de Belo Horizonte - MG, no entanto, uma predominância de estabelecimentos não saudáveis e mistos, que expõe crianças e adolescentes a um ambiente alimentar obesogênico. As escolas privadas, que oferecem ensino fundamental e médio, localizadas em regiões de menor vulnerabilidade dispunham de maior quantidade e aglomeração de estabelecimentos de venda de alimentos no seu entorno. Além disso, observou-se associações diretas entre o ambiente alimentar no entorno das escolas e o sobrepeso e obesidade. Esses achados podem representar uma influência negativa no consumo alimentar de crianças e adolescentes contribuindo para o agravamento da epidemia de obesidade. Portanto, reforça-se que esta investigação do ambiente alimentar no entorno das escolas contempla aspectos importantes para o delineamento de políticas públicas, de alimentação e nutrição, que contribuam para assegurar o direito humano à alimentação adequada e saudável e à construção de ambientes alimentares saudáveis.

Contudo, é de extrema importância o incentivo à realização de mais pesquisas brasileiras sobre o ambiente alimentar, visto que a maioria dos estudos tem sido realizada em países desenvolvidos e, no Brasil, as realidades são diferentes, considerando que cada lugar apresenta aspectos físicos e sociais muito peculiares.

6 REFERÊNCIAS

1. Brasil. Instituto brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 130 p.
2. Farris AR, Misyak S, Duffey KJ et al. Comparison of fruits, vegetables, sugar-sweetened beverages, and desserts in the packed lunches of elementary schoolchildren. *Child Obes.* , 2015; (3):275-80.
3. Assis, MAA et al. Qualitative analysis of the diet of a probabilistic sample of school children from Florianópolis, Santa Catarina State, Brazil, using the Previous Day Food Questionnaire. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro; 2010; 26 (7):1355-1365.
4. Brasil. Instituto brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 150 p.
5. Brasil. Instituto brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar - PENSE 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 132 p.
6. Carmo AS, Sousa TM, Santos LC et al. Nutritional Intervention Based on Ludic Activities: Effect on Eating Habits and Nutritional Status of Brazilian Schoolchildren. *Journal of Food and Nutrition Research*; 6 : 302-305, 2018.
7. Costa SMM, Horta PM, Santos, LC. Food advertising and television exposure: influence on eating behavior and nutritional status of children and adolescents. *Archivos Latino americanos de Nutrición*, 2012; 62:53-59).
8. Monteiro, C. A. et al. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutrition*, v.14, n.1, p.5-13, 2011.
9. Barufaldi, LA. et al. ERICA: prevalência de comportamentos alimentares saudáveis em adolescentes brasileiros. *Revista de Saúde Pública*, v.50, supl 1, 6s, 2016.

10. Carmo et al. The food environment os brazilian public and private schools. Reports in Public Health; 34 (12), 2018.
11. Grunseit, AC et al. Composite measure quantify household's obesogenic potential and adolescents' risk behaviors. Pediatrics, v.128, n.2, p.e308-16, 2011.
12. Dutra, GF et al. Television viewing habits and their influence on physical activity and childhood overweight. Jornal de Pediatria, Porto Alegre ; v. 91, n. 4, p. 346-351, 2015.
13. Swinburn B A. et al. Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and obesity. Public Health Nutrition, Wallingford, v. 7, n. 1A, p. 123-146, 2004.
14. Tang, X. et al. Associations between Food Environment around Schools and Professionally Measured Weight Status for Middle and High School Students. Childhood Obesity, v.10, n.6, p.511-517, 2014.
15. Wasserman JA, Suminski R, Xi J, Mayfield C, Glaros A, Magie R. A multi-level analysis showing associations between school neighborhood and child body mass index. Int J Obes (Lond). 2014; 38: 912-8.
16. Harrison F, Jones AP, van Sluijs EM, Cassidy A, Bentham G, Griffin SJ. Environmental correlates of adiposity in 9-10 year old children: considering home and school neighbourhoods and routes to school. Soc Sci Med. 2011; 72: 1411-9.
17. Poulos, NS, Pasch, KE. Energy drink consumption is associated with unhealthy dietary behaviours among college youth. Royal Society for Public Health, 2015; 135 (6), 316-321.
18. Estima, C. C. P.; Phillipi, S. T.; Alvarenga, M. S. Fatores determinantes de consumo alimentar: por que os indivíduos comem o que comem? Revista Brasileira de Nutrição Clínica, v. 24, n. 4, p. 263-8, 2009.
19. Swinburn, B. et al. INFORMAS (International Network for Food and Obesity/non-communicable diseases Research, Monitoring and Action Support): overview and key principles. Obesity Reviews, v.14, Suppl.1, p.1-12, 2013.

20. 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*, 1999; v.29, n.6, p.563-570 .
21. Story, M. et al. Creating healthy food and eating environments: Policy and environmental approaches. *Annual Review of Public Health*, v.29, p.253–72, 2008
22. Glanz, K. et al. Healthy nutrition environments: concepts and measures. *American Journal of Health Promotion*, v.19, n.5, p.330–333, 2005.
23. Morin P, Demers K, Robitaille É, Lebel A, Bisset S. Do schools in Quebec foster healthy eating? An overview of associations between school food environment and socioeconomic characteristics. *Public Health Nutr*. 2015; 18: 1635-46.
24. Stallings, Virginia A. et al. (Ed.). *Nutrition standards for foods in schools: leading the way toward healthier youth*. National Academies Press, 2007.
25. An R, Sturm R. School and residential neighborhood food environment and diet among California youth. *Am J Prev Med* 2012; 42: 129–135.
26. Shier V, An R, Sturm R. Is there a robust relationship between neighbourhood food environment and childhood obesity in the USA? *Public Health*. 2012; 126:723-30.
27. Tester JM, Yen IH, Laraia B. Mobile food vending and the afterschool food environment. *Am J Prev Med*. 2010;38:70-3).
28. Li, Y., Du, T., Huff-Corzine, L., Johnson, K., & Noyongoyo, B . Where’s the fruit? Multidimensional Inequalities in Food Retail Environments around Public Elementary Schools. *Child: Care, Health and Development*, 2019.

29. Neckerman KM, Bader MDM, Richards CA et al. Disparities in the Food Environments of New York City Public Schools. *Am J Prev Med*, v.39, n.3, p.195–202, 2010.
30. Austin, S. B. 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.
31. Kipke, M. D. et al. Food and Park Environments: Neighborhood-level Risks for Childhood Obesity in East Los Angeles. *Journal of Adolescent Health*, v.40, p.325–333, 2007.
32. Davis, B.; Carpenter, C. Proximity of Fast-Food Restaurants to Schools and Adolescent Obesity. *American Journal of Public Health*, v.99, n.3, p.505-510, 2009.
33. Laska, M. 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.
34. Buck C. 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.65, 2013.
35. Grier, S.; Davis, B. Are All Proximity Effects Created Equal? Fast-Food Near Schools and Body Weight Among Diverse Adolescents. *Journal of Public Policy & Marketing*, v.32, n.1, p.116–128, 2013.
36. Day PL, Pearce JR. Obesity-promoting food environments and the spatial clustering of food outlets around schools. *Am J Preventive Medicine* 2011; 40: 113–121.
37. Clark EM, Quigg R, Wong JE, Richards R, Black KE, Skidmore PML. Is the food environment surrounding schools associated with the diet quality of adolescents in Otago, New Zealand? *Health Place* 2014; 30:78-85.

38. Borradaile KE, Sherman S, Vander Veur SS, McCoy T, Sandoval B, Nachmani J, et al. Snacking in children: the role of urban corner stores. *Pediatrics* 2009; 124:1293-8.
39. Cummins, S. et al. Neighbourhood deprivation and the price and availability of fruit and vegetables in Scotland. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, v.23, n.5, p.494–501, 2010.
40. Duran, AC. et al. Neighborhood socioeconomic characteristics and differences in the availability of healthy food stores and restaurants in Sao Paulo, Brazil. *Health & Place*, v.23, p.39-47, 2013.
41. Jaime, PC. 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.
42. Zenk SN, Powell LM (2008) US secondary schools and food outlets. *Health & Place*, v.14, p.336–346.
43. Fitzpatrick C, Datta GD, Henderson M, Gray-Donald K, Kestens Y, Barnett TA. School food environments associated with adiposity in Canadian children. *Int J Obes (Lond)*. 2017; 41: 1005-10.
44. Novaes, TG. Ambiente Alimentar no território das escolas urbanas de Viçosa, Minas Gerais. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2018. 92 f
45. Leite, MA. Ambiente alimentar no entorno das escolas das regiões urbanas de Juiz de Gora, Minas Gerais. 2017. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 2017. 185f.
46. Leite, FHM et al. Availability of processed foods in the perimeter of public schools in urban areas. *Jornal de Pediatria (Rio J)*, v.88, n.4, p.328-34, 2012.

47. Seliske LM, Pickett W, Boyce WF, Janssen I. Association between the food retail environment surrounding schools and overweight in Canadian youth. *Public Health Nutr.* 2009; 12: 1384-91.
48. Brasil. 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.
49. 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.
50. 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.
51. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância à Saúde. Política Nacional de Promoção da Saúde. 3ed – Brasília: MS, 2010.
52. Minas Gerais. Lei nº 18.372, de 04 de setembro de 2009. *Diário Oficial do Estado de Minas Gerais*, 2009.
53. Minas Gerais. Decreto nº 47.557, de 11 de dezembro de 2018. *Diário Oficial do Estado de Minas Gerais*, 2018.
54. OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. Plano de Ação para Prevenção da Obesidade em Crianças e Adolescentes, 2014. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/images/stories/UTFGCV/planofactionchildobesity-por.pdf?ua=1>. Acessado em : 12/12/2018.
55. Minas Gerais. Lei nº 15.072, de 05 de abril de 2004. *Diário Oficial do Estado de Minas Gerais*, 2004.
56. Tavares LF, Fonseca SC, MLG Rosa, Yokoo EM. Relação entre alimentos ultraprocessados e síndrome metabólica em adolescentes de um programa de médico de família brasileiro. *Saúde Pública Nutr* 2012; 15: 82-7.

57. Canella DS, Levy RB, AP Martins, Claro RM, Moubarac JC, Baraldi LG, et al. Alimentos ultraprocessados e obesidade em domicílios brasileiros (2008-2009). *PLoS One* 2014; 9: e92752.
58. Instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE). Comissão Nacional de Classificação: Classificação Nacional de Atividades Econômicas 2011 [acesso em 12 set. 2016]. Disponível em: <http://concla.ibge.gov.br/classificacoes/portema/atividades-economicas/classificacao-nacional-de-atividades-economicas.html>.
59. Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN). Mapeamento dos Desertos Alimentares no Brasil. Brasília, 2018.
60. Chiang PH, Wahlqvist ML, Lee MS, Huang LY, Chen HH, Huang ST. Fast-food outlets and walkability in school neighbourhoods predict fatness in boys and height in girls: a Taiwanese population study. *Public Health Nutr.* 2011; 14: 1601-1609.
61. Gilliland JA, Rangel CY, Healy MA, Tucker P, Loebach JE, Hess PM, et al. Linking childhood obesity to the built environment: a multi-level analysis of home and school neighbourhood factors associated with body mass index. *Can J Public Health.* 2012; 103: eS15-21.
62. Neto, RGT. Análise espacial das leishmanioses no município de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil. 2014. 131 p. [Tese de Doutorado] Fundação Oswaldo
63. Stroup, D. F. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. *Meta-analysis of observational studies in epidemiology (MOOSE)*. The Journal of American Medical Association, Chicago, v. 283, n 15, p. 2008- 2012, 2000.
64. Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0*. The Cochrane Collaboration, 2011. Available at: <http://www.handbook.cochrane.org>. Accessed on April, 14, 2018.
65. Wells GA, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality if nonrandomized studies in meta-analyses. Available at:

http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.htm. Accessed on July, 14,2018.

7 APÊNDICE

Apêndice 1- MOOSE (Meta-analyses Of Observational Studies in Epidemiology) Checklist

A reporting checklist for Authors, Editors, and Reviewers of Meta-analyses of Observational Studies. You must report the page number in your manuscript where you consider each of the items listed in this checklist. If you have not included this information, either revise your manuscript accordingly before submitting or note N/A.

Reporting Criteria	Reported (Yes/No)	Reported on Page No.
Reporting of Background		
Problem definition	Yes	3-4
Hypothesis statement	Yes	4
Description of Study Outcome(s)	Yes	4
Type of exposure or intervention used	Yes	4-5
Type of study design used	Yes	4-5
Study population	Yes	4-5
Reporting of Search Strategy		
Qualifications of searchers (eg, librarians and investigators)	Yes	5
Search strategy, including time period included in the synthesis and keywords	Yes	4-5
Effort to include all available studies, including contact with authors	Yes	5
Databases and registries searched	Yes	5
Search software used, name and version, including special features used (eg, explosion)	Yes	5
Use of hand searching (eg, reference lists of obtained articles)	Yes	5

List of citations located and those excluded, including justification	Yes	6
Method for addressing articles published in languages other than English	Yes	5
Reporting Criteria	Reported (Yes/No)	Reported on Page No.
Method of handling abstracts and unpublished studies	Yes	5
Description of any contact with authors	Yes	5
Reporting of Methods		
Description of relevance or appropriateness of studies assembled for assessing the hypothesis to be tested	Yes	5-6
Rationale for the selection and coding of data (eg, sound clinical principles or convenience)	Yes	5
Documentation of how data were classified and coded (eg, multiple raters, blinding, and inter rater reliability)	Yes	5-6
Assessment of confounding (eg, comparability of cases and controls in studies where appropriate)	Yes	5-6
Assessment of study quality, including blinding of quality assessors; stratification or regression on possible predictors of study results	Yes	Table 2
Assessment of heterogeneity	No	
Description of statistical methods (eg, complete description of fixed or random effects models, justification of whether the chosen models account for predictors of study results, dose-response models, or cumulative meta-analysis) in sufficient detail to be replicated	No	
Provision of appropriate tables and graphics	Yes	6
Reporting of Results		
Table giving descriptive information for each study included	Yes	6
Results of sensitivity testing (eg, subgroup analysis)	No	
Indication of statistical uncertainty of findings	No	
Reporting of Discussion		
Quantitative assessment of bias (eg, publication bias)	Yes	12-13

Justification for exclusion (eg, exclusion of non-English-language citations)	Yes	12-13
Assessment of quality of included studies	Yes	6 (table 2)
Reporting of Conclusions		
Consideration of alternative explanations for observed results	Yes	13
Reporting Criteria	Reported (Yes/No)	Reported on Page No.
Generalization of the conclusions (ie, appropriate for the data presented and within the domain of the literature review)	Yes	13
Guidelines for future research	Yes	13
Disclosure of funding source	Yes	14

Apêndice 2 - Search strategy in PubMed in surveys conducted in May, 2019.

(((((("Schools"[Mesh] OR "Schools" OR "School" OR "Primary Schools" OR "Primary School" OR "School, Primary" OR "Schools, Primary" OR "Schools, Secondary" OR "School, Secondary" OR "Secondary School" OR "Secondary Schools" OR "Child, Preschool"[Mesh] OR "Child, Preschool" OR "Preschool Child" OR "Children, Preschool" OR "Preschool Children" OR "Child"[Mesh] OR "Child" OR "Children" OR "Students"[Mesh] OR "Students" OR "Student" OR "School Enrollment" OR "Enrollment, School" OR "Enrollments, School" OR "School Enrollments" OR "Adolescent"[Mesh] OR "Adolescent" OR "Adolescents" OR "Adolescence" OR "Teens" OR "Teen" OR "Teenagers" OR "Teenager" OR "Youth" OR "Youths" OR "Adolescents, Female" OR "Adolescent, Female" OR "Female Adolescent" OR "Female Adolescents" OR "Adolescents, Male" OR "Adolescent, Male" OR "Male Adolescent" OR "Male Adolescents" OR "toddlers")))) AND (("Fast Foods"[Mesh] OR "Fast Foods" OR "Fast Food" OR "Food, Fast" OR "Foods, Fast" OR "Convenience Foods" OR "Convenience Food" OR "Food, Convenience" OR "Foods, Convenience" OR "Ready-Prepared Foods" OR "Food, Ready-Prepared" OR "Foods, Ready-

Prepared" OR "Ready Prepared Foods" OR "Ready-Prepared Food" OR "Ready-To-Eat Meals" OR "Ready To Eat Meals" OR "Meals, Ready-To-Eat" OR "Meal, Ready-To-Eat" OR "Meals, Ready To Eat" OR "Ready-To-Eat Meal" OR "food environment" OR "Diner" OR "diners" OR "junk food" OR "grocery" OR "grocery store" OR "grocery stores" OR "Restaurants"[Mesh] OR "Restaurants" OR "Restaurant" OR "supermarket" OR "supermarkets" OR "Environment Design"[Mesh] OR "Environment Design" OR "Design, Environment" OR "Designs, Environment" OR "Environment Designs" OR "Healthy Places" OR "Healthy Place" OR "Built Environment" OR "Built Environments"")) AND (("Pediatric Obesity"[Mesh] OR "Pediatric Obesity" OR "Obesity, Pediatric" OR "Childhood Obesity" OR "Obesity, Childhood" OR "Childhood Onset Obesity" OR "Obesity, Childhood Onset" OR "Child Obesity" OR "Obesity, Child" OR "Childhood Overweight" OR "Childhood Overweight" OR "Overweight, Childhood" OR "Obesity in Childhood" OR "Infant Obesity" OR "Obesity, Infant" OR "Infant Overweight" OR "Overweight, Infant" OR "Infantile Obesity" OR "Obesity, Infantile" OR "Adolescent Obesity" OR "Obesity, Adolescent" OR "Obesity in Adolescence" OR "Adolescent Overweight" OR "Overweight, Adolescent" OR "Waist Circumference"[Mesh] OR "Waist Circumference" OR "Circumference, Waist" OR "Circumferences, Waist" OR "Waist Circumferences" OR "Body Mass Index"[Mesh] OR "Body Mass Index" OR "Index, Body Mass" OR "Quetelet Index" OR "Index, Quetelet" OR "Quetelet's Index" OR "Quetelets Index"))).

Apêndice 3

NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE

(adapted for cross sectional studies)

Selection: (Maximum 5 stars)

1) Representativeness of the sample:

a) Truly representative of the average in the target population. * (all subjects or random sampling)

b) Somewhat representative of the average in the target population. * (non-random sampling)

c) Selected group of users.

d) No description of the sampling strategy.

2) Sample size:

a) Justified and satisfactory. *

b) Not justified.

3) Non-respondents:

a) Comparability between respondents and non-respondents characteristics is established, and the response rate is satisfactory. *

b) The response rate is unsatisfactory, or the comparability between respondents and non-respondents is unsatisfactory.

c) No description of the response rate or the characteristics of the responders and the non-responders.

4) Ascertainment of the exposure (risk factor):

a) Validated measurement tool. **

b) Non-validated measurement tool, but the tool is available or described. *

c) No description of the measurement tool.

Comparability: (Maximum 2 stars)

1) The subjects in different outcome groups are comparable, based on the study design or analysis. Confounding factors are controlled.

a) The study controls for the most important factor (select one). *

b) The study control for any additional factor. *

Outcome: (Maximum 3 stars)

1) Assessment of the outcome:

a) Independent blind assessment. **

b) Record linkage. **

c) Self report. *

d) No description.

2) Statistical test:

a) The statistical test used to analyze the data is clearly described and appropriate, and the measurement of the association is presented, including confidence intervals and the probability level (p value). *

b) The statistical test is not appropriate, not described or incomplete.