

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA

Ariene Silva do Carmo

**ASSOCIAÇÕES ENTRE O AMBIENTE CONSTRUÍDO, SEGURANÇA DA
VIZINHANÇA E CARACTERÍSTICAS FAMILIARES E A OBESIDADE
ENTRE ESCOLARES DE 9-10 ANOS DE IDADE**

Belo Horizonte
2020

Ariene Silva do Carmo

**ASSOCIAÇÕES ENTRE O AMBIENTE CONSTRUÍDO, SEGURANÇA DA
VIZINHANÇA E CARACTERÍSTICAS FAMILIARES E A OBESIDADE
ENTRE ESCOLARES DE 9-10 ANOS DE IDADE**

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

Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente

Linha de pesquisa: Distúrbios Nutricionais e Metabólicos

Orientadora: Prof^a Dr^a Luana Caroline dos Santos

Co-Orientadora: Prof^a Dr^a Larissa Loures Mendes

Belo Horizonte

2020

Carmo, Ariene Silva do.
C287a Associações entre o ambiente construído, segurança da vizinhança e características familiares e a obesidade entre escolares de 9-10 anos de idade [manuscrito]. / Ariene Silva do Carmo. - - Belo Horizonte: 2020.
129 f.
Orientador (a): Luana Caroline dos Santos.
Coorientador (a): Larissa Loures Mendes.
Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Ambiente Construído. 2. Características de Residência. 3. Segurança. 4. Relações Familiares. 5. Obesidade Pediátrica/epidemiologia. 6. Prevenção de Doenças. 7. Estudos Transversais. 8. Dissertação Acadêmica. I. Santos, Luana Caroline dos. II. Mendes, Larissa Loures. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WS 130



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

UFMG

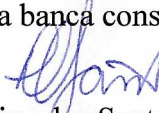
FOLHA DE APROVAÇÃO

**FATORES DO CONTEXTO FAMILIAR E DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
ASSOCIADOS À OBESIDADE ENTRE ESCOLARES**

ARIENE SILVA DO CARMO

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA SAÚDE - SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE, como requisito para obtenção do grau de Doutor em CIÊNCIAS DA SAÚDE - SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE, área de concentração em CIÊNCIAS DA SAÚDE.

Aprovada em 10 de fevereiro de 2020, pela banca constituída pelos membros:


Prof.^a Luana Caroline dos Santos - Orientadora
UFMG


Prof.^a Larissa Loures Mendes - Coorientadora
UFMG


Prof.^a Waleska Teixeira Caiaffa
UFMG


Prof.^a Milene Cristine Pessoa
UFMG


Prof.^a Adriana Lúcia Meireles
UFOP


Prof.^a Leticia de Oliveira Cardoso
FIOCRUZ

Belo Horizonte, 10 de fevereiro de 2020.

Este trabalho é vinculado ao Núcleo de Estudos em Alimentação e Nutrição nos Ciclos da Vida (NEANC) e ao Grupo de Estudo, Pesquisa e Práticas em Ambiente Alimentar e Saúde (GEPPAAS), da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais.

AGRADECIMENTOS

À **Deus**, por ter me dado força e sabedoria e por ter colocado pessoas queridas no meu caminho, tornando mais feliz a jornada que me conduziu até aqui.

À minha orientadora **Luana**, pelo apoio de sempre, pela paciência e disponibilidade, pelas várias oportunidades a mim proporcionadas, por ser tão humana e gentil e pelos valiosos ensinamentos que tanto contribuíram para a minha formação. Para mim, é uma imensa honra e orgulho tê-la como orientadora por mais de dez anos (desde os tempos de graduação). Serei eternamente grata!

À minha co-orientadora **Larissa**, por compartilhar grandes ensinamentos sobre o tema da minha tese, pelas críticas construtivas, orientação e reflexões importantes que contribuíram para a realização deste trabalho. Também te agradeço pela confiança, por estar sempre me incentivando e apontando caminhos e pelas grandes oportunidades que contribuíram muito para minha formação acadêmica. Muito obrigada!

À minha família, meu eterno agradecimento. À minha mãe, **Aparecida**, por não ter medido esforços para que eu realizasse esse sonho e por todo amor, apoio incondicional e compreensão. Aos meus irmãos, **Aryan, Arysson e Arley**, e à minha cunhada, **Fran**, pelo apoio, companheirismo e momentos de alegria. Amo vocês!

Ao meu pai (in memoriam), **Nilson**, que estará sempre presente em meu coração. Acredito que você estaria orgulhoso dessa vitória.

Ao meu querido esposo **Henrique**, pelo companheirismo, amor, paciência, por sempre estar me incentivando a ser a melhor versão de mim mesmo e por me apoiar sempre na minha carreira. Amo você!

À minha **avó materna** pelas orações e pelo amor incondicional. Aos meus **tios e tias, primos e primas, sogros e cunhados** pelo incentivo e carinho.

À tia **Anézia, Renata, Sabrina e Marcelo**, que me deram condições e apoio para que eu concluísse mais esta etapa. Muito obrigada por tudo!

Às minhas amigas e madrinhas de casamento queridas, **Ju, Mary, Jaqueline, Larissa e Taciana**, pela amizade, por estarem sempre ao meu lado, me dando força e incentivo e me proporcionando alegria nessa caminhada.

A todas as **companheiras de pós-graduação e alunas de iniciação científica** que participaram do projeto das escolas, pela troca de aprendizados, companheirismo e pelo esforço e dedicação em coletar e tabular os dados.

Às parceiras de projeto da **SUSAN** (Subsecretaria de Segurança Alimentar e Nutricional), pelo aprendizado, amizade e por tornarem a realização deste projeto de pesquisa possível.

Aos companheiros do **NEANC** (Núcleo de Estudos em Alimentação e Nutrição nos Ciclos da Vida) e **GEPPAS** (Grupo de Estudo, Pesquisa e Práticas em Ambiente Alimentar e Saúde), por compartilharem vivências e conhecimentos e por tornarem essa jornada mais leve e divertida. Foi muito enriquecedor fazer parte deste grupo! Todos vocês são muitos especiais para mim!

Aos companheiros do **GIN** (Grupo de Pesquisa de Intervenções em Nutrição) e aos professores **Rafael Moreira Claro**, **Paula Martins Horta**, **Milene Cristine Pessoa**, **Bruna Vieira De Lima Costa** e **Aline Cristine Lopes**, pelos encontros enriquecedores e por colaborarem para minha formação.

Ao professor **Antônio Augusto Moura da Silva**, pelos valiosos ensinamentos estatísticos e epidemiológicos e por ter contribuído de forma enriquecedora para a minha tese. Serei eternamente grata!

À professora **Cristina Padez**, por ter me recebido tão bem em Coimbra (Portugal), pela orientação e por compartilhar valiosos ensinamentos. A todos pesquisadores do **CIAS** (Centro de Investigação em Antropologia e Saúde), em especial, à **Daniela** e **Margarida**, pela amizade e parceria nos artigos científicos.

Aos membros da **banca examinadora de qualificação e de defesa da minha tese de doutorado**, pelas contribuições e reflexões necessárias.

Às **crianças e pais** participantes do projeto, meu eterno agradecimento. Desenvolver esse trabalho com vocês foi extremamente prazeroso e enriquecedor.

À **CAPES** (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e **FAPEMIG** (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) pela bolsa de pesquisa e financiamento do projeto, respectivamente. À **Bolsa Santander Universidades da Universidade de Coimbra/Portugal**, pela oportunidade de bolsa de investigação no exterior.

E, por fim, agradeço à **Universidade Federal de Minas Gerais**, pelo apoio institucional desde a graduação até o doutorado.

APRESENTAÇÃO

Esta tese é composta por introdução, revisão da literatura, objetivos e métodos. Em seguida, apresentam-se os resultados e discussão sob a forma de dois artigos originais a serem traduzidos para o inglês e submetidos em periódicos indexados após apreciação da banca. Posteriormente, são apresentadas as considerações finais, os anexos e os apêndices.

As referências bibliográficas são apresentadas após cada sessão da tese de acordo com as normas Vancouver e conforme as recomendações específicas dos periódicos para os quais os artigos serão submetidos.

O formato da tese atende as diretrizes da resolução 03/2010, de 05 de fevereiro de 2010 do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

RESUMO

CARMO, A.S. **Associações entre o ambiente construído, segurança da vizinhança e características familiares e a obesidade entre escolares de 9-10 anos de idade.** 2020. 129 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

Introdução: A compreensão dos fatores determinantes da obesidade infantil é de fundamental importância para a elaboração de estratégias que visem combater esta epidemia. Poucos estudos buscaram avaliar o efeito combinado do ambiente construído e segurança da vizinhança e associações segundo potenciais moderadores da relação dos fatores ambientais e a obesidade, bem como as inter-relações entre as características familiares, individuais e a obesidade infantil. **Objetivos:** Investigar a associação entre fatores do ambiente de atividade física e alimentar comunitário, segurança da vizinhança e características familiares e a obesidade entre escolares de 9-10 anos de idade. **Métodos:** Estudo transversal com uma amostra probabilística de crianças do 4º da rede municipal e suas respectivas mães/responsáveis de uma capital do sudeste brasileiro. Foram aferidos o peso e altura das crianças e consideradas com obesidade aquelas com Índice de Massa Corporal por idade superior ao escore $z +2$. Para o Artigo 1, considerando o buffer euclidiano de 1000 metros no entorno residencial da criança, foram avaliadas as seguintes medidas objetivas do ambiente: insegurança da vizinhança (taxa anual de criminalidade e de acidentes de trânsito), disponibilidade de parques e espaços desportivos públicos e o índice de estabelecimentos de venda predominante de ultraprocessados. A associações entre as variáveis contextuais e a obesidade infantil foram estimadas por meio dos modelos de Equações de Estimáveis Generalizadas. Para o Artigo 2, foram utilizadas as informações de consumo de ultraprocessados coletados presencialmente com as crianças e aquelas obtidas por contato telefônico com as mães/responsáveis: dados socioeconômicos, o peso e altura autorreferidos, tempo de tela deles e da criança, consumo de ultraprocessados e percepção sobre aspectos da segurança da vizinhança e ambiente construído. Modelo híbrido de equações estruturais foi utilizado para testar os efeitos diretos e indiretos das variáveis na obesidade infantil. **Resultados:** Artigo 1: Foram avaliados 717 escolares, 12,2% com obesidade. A variável latente do ambiente obesogênico (deduzidas pelas taxas de insegurança do ambiente e índice de estabelecimentos de venda predominantemente de ultraprocessados) foi um fator de risco para a obesidade infantil somente entre as crianças com menor rendimento econômico (OR: 2,37; IC 95%: 1,06-5,19). Os parques e equipamentos desportivos públicos só foram protetores contra a obesidade infantil em regiões mais seguras (OR: 0,30; IC 95%: 0,09-0,94). Artigo 2: Na subamostra, que incluiu as mães ou responsáveis pela criança (n=322), observou-se que 12,8% das crianças apresentavam obesidade. A variável latente “nível socioeconômico (NSE)” ($\beta=0,316$, $p<0,001$) e a obesidade entre as mães/responsáveis pelo cuidado ($\beta=0,373$, $p<0,001$) se associaram positivamente com a obesidade entre os escolares. A análise de efeitos indiretos mostrou que o NSE e os próprios hábitos das mães/responsáveis (tempo de tela e consumo de ultraprocessados) influenciaram positivamente a obesidade infantil, tendo a obesidade entre os cuidadores como mediador comum de ambas as associações. **Conclusão:** Os resultados reforçam a importância das recomendações sobre políticas e estratégias que visem reverter a natureza obesogênica do ambiente, bem como o envolvimento dos pais em intervenções educativas. Tais medidas são essenciais para a prevenção da obesidade infantil.

Palavras-chave: Ambiente Construído. Vizinhança. Segurança. Ambiente familiar. Pais. Obesidade infantil.

ABSTRACT

CARMO, A.S. **Associations between the built environments, neighborhood safety and family characteristics associated with and obesity among schoolchildren aged 9-10 years old.** 2020. 129 f. Thesis (Doctor's Degree in Health Sciences) – Medical School, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

Introduction: Understanding the determinants of childhood obesity is fundamental for the elaboration of strategies that aim to combat this epidemic. Few studies have attempted to evaluate the combined effect of the built environment and neighborhood safety and associations according to potential moderators of the relationship between environmental factors and obesity, as well as the interrelationships between family, individual characteristics and childhood obesity. **Objectives:** To investigate the association between physical activity and food environments, neighborhood safety and family characteristics and obesity among schoolchildren aged 9-10 years old. **Methods:** Cross-sectional study with a probabilistic sample of fourth year children in the municipal system and their respective mothers/guardians of a capital city in southeastern Brazil. The children's weight and height were measured and those with higher z score +2 for Body Mass Index by age were considered obese. For Article 1, considering the Euclidean buffer of 1000 meters in the child's residential environment, the following objective measures of the environment were evaluated: neighborhood insecurity (annual crime and traffic accident rate), availability of parks and public sports spaces and the index of predominantly ultra-processed sales outlets. The associations between contextual variables and childhood obesity were estimated using the Generalized Estimation Equation models. For Article 2, the information on ultra-processed consumption collected in person with the children and those obtained by telephone contact with the mothers/guardians were used: socioeconomic data, self-reported weight and height, their and the child's screen time, ultra-processed consumption and their perception of aspects of neighborhood safety and built environment. A hybrid model of structural equations was used to test the direct and indirect effects of variables on childhood obesity. **Results:** Article 1: 717 schoolchildren were evaluated, 12.2% with obesity. The latent variable of the obesogenic environment (deducted by the insecurity rates of the environment and the index of predominantly ultra-processed sales outlets) was a risk factor for childhood obesity only among children with lower economic income (OR: 2.37; CI 95 %: 1.06-5.19). Public parks and sports equipment were only a protective factor against childhood obesity in safer places (OR: 0.30; 95% CI: 0.09-0.94). Article 2: In the subsample, which included mothers or guardians of the child (n = 322), it was observed that 12.8% of children had obesity. The latent variable “socioeconomic level (NSE)” ($\beta = 0.316$, $p < 0.001$) and obesity among mothers/caregivers ($\beta = 0.373$, $p < 0.001$) were positively associated with obesity among schoolchildren. The analysis of indirect effects showed that the NSE and the mothers/guardians' own habits (screen time and consumption of ultra-processed) positively influenced childhood obesity, with obesity among caregivers as the common mediator of both associations. **Conclusion:** The results of the present study reinforce the importance of recommendations on policies and strategies aimed at reversing the obesogenic nature of the environment, as well as the involvement of parents in educational interventions. Such measures can be fundamental for the prevention of childhood obesity.

Key-words: Built environment. Neighbourhood. Safety. Family environment. Parents. Childhood obesity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Um modelo ecológico para entender a obesidade	24
Quadro 1 -	Exemplos de influências ambientais na alimentação e atividade física	25
Figura 2 -	Modelo hierárquico das relações entre as principais classes dos determinantes do balanço energético	27
Figura 3 -	Modelo teórico da associação entre a percepção da desordem do ambiente residencial e o risco de obesidade	28
Figura 4 -	Modelo ecológico dos preditores da obesidade infantil	29
Figura 5 -	Modelo conceitual para explicar a Sindemia Global	32
Figura 6 -	Fluxograma da amostra de participantes dos Artigos 1 e 2 da tese	54
Figura 7 -	<i>Buffers</i> euclidianos de 1000 metros centralizados nos pontos geográficos da residência de cada criança da amostra do estudo (n=717)	59
Quadro 2	Relação dos tipos de estabelecimentos e suas respectivas Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) que compuseram o ambiente alimentar do estudo	61
Figura 8 -	Construção do banco de dados do ambiente alimentar	62
Figura 9 -	Modelo teórico hipotetizado para a relação entre as medidas objetivas do ambiente e a obesidade infantil e o papel da renda familiar como moderador da relação	63
Quadro 3 -	Quadro de variáveis do Artigo 1 da tese	65
Figura 10 -	Modelo teórico inicial de equações estruturais hipotetizado para os efeitos diretos e indiretos da percepção parental sobre o ambiente do entorno residencial e das características familiares na obesidade infantil. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil	67
Quadro 5 -	Quadro de variáveis do Artigo 2 da tese	69
Artigo 1		
Figura 1 -	Modelo teórico hipotetizado para a relação entre as medidas objetivas do ambiente e a obesidade infantil e o papel da renda familiar como moderador da relação.....	88

Figura 1A - <i>Buffers</i> euclidianos de 1000 metros centralizados nos pontos geográficos da residência de cada criança da amostra do estudo (n=717)	93
--	----

Artigo 2

Figura 1 - Modelo teórico inicial de equações estruturais hipotetizado para a relação entre a percepção dos responsáveis sobre a vizinhança no entorno residencial, características familiares, fatores comportamentais e obesidade infantil. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil (n=322)	109
---	-----

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

- Tabela 1** - Características da amostra do estudo. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2014-2015 (n=707) 89
- Tabela 2** - Fatores contextuais associados com a obesidade infantil: análise sem estratificação e estratificada segundo a renda familiar mensal *per capita*. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2014-2015 (n=707)..... 90
- Tabela 3** - Análise de regressão logística entre parques e equipamentos públicos desportivos e a obesidade infantil, conforme taxas de insegurança do ambiente. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2014-2015 (n=707). 92

Artigo 2

- Tabela 1** - Características da amostra do estudo. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil (n=322) 110
- Tabela 2** - Coeficientes padronizados (β) dos efeitos diretos para o modelo final de equações estruturais que mostram a relação entre a percepção dos responsáveis sobre a vizinhança no entorno residencial, características familiares, fatores comportamentais e obesidade infantil. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil (n=322) 111
- Tabela 1A** Cargas fatoriais das variáveis observadas (questionário) que compõem as variáveis latentes na análise confirmatória 112

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANGELO - Análise do Quadro Ambiental à Obesidade
CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas
DCNT - Doenças Crônicas Não-Transmissíveis
FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FIML - *Full Information Maximum Likelihood*
GEE - *Generalized Estimating Equations*
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
IC - Intervalo de Confiança
ICC - Coeficiente de correlação intraclasse
IDH - Índice do Desenvolvimento Humano
IMC - Índice de Massa Corporal
IVS - Índice de Vulnerabilidade à Saúde
kg - Kilogramas
KMO - *Kaiser-Meyer-Olkin*
LDL - *Low Density Lipoprotein*
m - Metros
OMS - Organização Mundial de Saúde
OR - *Odds Ratio*
POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares
R\$ - Reais
R24h - Recordatório de 24 horas
TV - Televisão
VCT - Valor Calórico Total
Vs - *Versus*
WLSMV - *Weighted Least Squares Mean and Variance Adjusted*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DA LITERATURA	21
	2.1 Obesidade na infância: diagnóstico, dados epidemiológicos e o papel do consumo de ultraprocessados e do comportamento sedentário	21
	2.2 Modelos teóricos conceituais sobre os determinantes da obesidade ..	23
	2.3 Influência das características familiares na obesidade infantil ...	33
	2.4 Influência da segurança da vizinhança e do ambiente construído na obesidade infantil	36
3	OBJETIVOS	50
	3.1 Objetivo geral	50
	3.2 Objetivos específicos	50
4	MÉTODOS	52
	4.1 Delineamento e amostra do estudo	52
	4.2 Coleta de dados	55
	4.3 Variáveis	56
	4.4 Análise dos dados	62
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
	5.1 Artigo 1	73
	5.2 Artigo 2	94
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
	ANEXOS	116
	APÊNDICES	117

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

A prevalência de obesidade tem aumentado de maneira epidêmica entre crianças nas últimas quatro décadas, especialmente no meio urbano, configurando como uma das atuais preocupações da saúde pública mundial ^{1,2}. Além de apresentarem maior risco de comprometimento social e emocional, crianças com obesidade tendem a permanecer com essa condição quando se tornam adultos e têm maiores chances de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) como diabetes, hipertensão e dislipidemias ³⁻⁵.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera a obesidade infantil como uma epidemia mundial condicionada principalmente pela alimentação pouco saudável e baixos níveis de atividade física ⁶. O aumento significativo da prevalência deste agravo nos últimos anos vem sendo atribuída a diversas mudanças na sociedade, em que o ambiente (político, econômico, social, cultural), e não apenas o indivíduo e suas escolhas, assume um lugar estratégico na análise do problema e nas propostas de intervenções ⁷. Diferentemente da maioria dos adultos, crianças e adolescentes não podem escolher o ambiente em que vivem ou a comida que comem. Eles também têm uma capacidade limitada para entender as consequências a longo prazo de seu comportamento ⁶. Deste modo, a compreensão dos fatores determinantes contextuais da obesidade infantil e a interação entre eles é de fundamental importância para elaboração de estratégias que visem combater essa epidemia.

Segundo os modelos socioecológicos, a obesidade na infância é resultado de uma série complexa de fatores individuais e ambientais que atuam em múltiplos contextos: familiar, comunitário, escolar, social e político ⁸.

No que diz respeito ao ambiente familiar, os pais ou responsáveis pelo cuidado da criança podem moldar padrões comportamentais relacionados à obesidade (como hábitos alimentares, atividade física e comportamento sedentário) por meio de seus próprios comportamentos (modelagem social) e por meio das práticas parentais como o controle da disponibilidade e acessibilidade a alimentos dentro do domicílio, monitorando o acesso das crianças à televisão (TV), celular, videogames e computador/tablet e pelo seu apoio à realização de atividades físicas extracurriculares e brincadeiras ao ar livre pela criança ¹⁰. Além disso, o Índice de Massa Corporal (IMC) das crianças também pode ser influenciado pelo nível socioeconômico (medida da posição social que, geralmente, inclui a renda, o nível de educação, a profissão, dentre outros) e IMC dos seus pais ou responsáveis pelo cuidado ⁸. O IMC dos pais reflete, entre outros fatores, o

comportamento (de atividade física, sedentário e alimentar) dos pais e o ambiente familiar, que influenciam o comportamento e o peso de seus filhos ⁹.

Poucos estudos exploraram a inter-relação entre as características familiares, fatores comportamentais da criança (variáveis mediadoras) e a obesidade infantil ¹⁰⁻¹². Uma pesquisa conduzida com australianos de 9 a 11 anos de idade encontrou que o ambiente domiciliar para a atividade física (variável latente formada a partir do conhecimento, modelagem e encorajamento parental e número de itens na casa que favorece a realização de atividade física) apresentou associação inversa com o IMC, indiretamente, por meio da atividade física infantil ¹¹. Um estudo transversal com crianças chinesas de 2 a 10 anos de idade encontrou que maior tempo de TV dos pais aumentou em 25% a chance de obesidade entre as crianças ¹³. Entretanto, neste estudo não foi explorado por qual mecanismo que ocorreu essa associação, como por exemplo, por meio da modelagem parental, tendo o tempo de visualização de TV da criança como um mediador dessa relação ¹³.

No que diz respeito às características da vizinhança no entorno residencial, a segurança da vizinhança (avaliada pelas taxas de criminalidade e acidentes de trânsito) e os aspectos do ambiente construído, tais como as opções de atividades físicas (equipamentos desportivos, parques, pistas de caminhada, etc) e o ambiente alimentar comunitário (disponibilidade de pontos de venda de alimentos), têm sido associados à obesidade ¹⁴⁻²¹. Quando tais ambientes desencorajam a prática de atividade física e incentivam o sedentarismo e as escolhas alimentares não saudáveis, favorecendo o ganho de peso de um indivíduo, eles são conceituados como obesogênicos ^{7, 22}.

Os resultados de estudos sobre a influência da segurança da vizinhança e do ambiente construído na obesidade infantil ainda apresentam achados inconsistentes ^{14, 18, 23}. Uma metanálise com estudos prospectivos revelou que viver em bairros inseguros favoreceu um aumento no IMC, mas não propiciou mudança no risco de sobrepeso/obesidade na infância ¹⁴. Cobb et al. ¹⁸, em uma revisão sistemática, apontaram que as evidências para a associação entre o ambiente alimentar comunitário e a obesidade infantil são limitadas. Estes achados inconsistentes podem ser atribuídos à diferenças metodológicas entre os estudos, bem como a diferenças de contexto e culturas. Além disso, como os fatores ambientais são complexos e interagem de várias maneiras, é essencial considerar o impacto potencial da presença ou ausência combinada de uma variedade de características contextuais na obesidade infantil em vez de tentar isolar a contribuição potencial de cada variável ^{20,24}. Deste modo, pondera-se que mais evidências

são necessárias, particularmente considerando recomendações que visam mudanças no ambiente e nas políticas para prevenir a obesidade infantil ²⁵⁻²⁷.

As características familiares e do ambiente no entorno residencial podem influenciar o estado nutricional dos indivíduos de maneira diferenciada nos diferentes ciclos da vida: à medida que as crianças crescem, elas são mais autônomas e passam mais tempo fora de casa e com maior interação com as características do bairro onde vivem. Deste modo, a influência da vizinhança aumenta com a idade, ao passo que a influência dos fatores familiares diminui ²⁸⁻³⁰.

Estudos sobre a temática supracitada com crianças em idade escolar, principalmente em países em desenvolvimento, ainda são escassos ³¹. A maioria das evidências para essa faixa etária são dos Estados Unidos e de países europeus ^{14,18,30,31}. Ademais, medidas para combater a obesidade infantil focadas em um único determinante, podem não ser apropriadas e nem ter resultados significativos, uma vez que essa condição é o produto da interação complexa de diferentes naturezas ³¹. Deste modo, denota-se a importância de analisar o efeito simultâneo de fatores que podem determinar a obesidade como as características familiares e da vizinhança, por exemplo.

Assim, o presente estudo tem como objetivo geral investigar a associação entre fatores do ambiente construído, segurança da vizinhança e características familiares e a obesidade entre escolares de 9-10 anos de idade. Os resultados dessa tese serão apresentados em dois artigos. No artigo 1, a hipótese do estudo é de que o efeito combinado das medidas objetivas do ambiente, tais como a insegurança da vizinhança e o ambiente construído não favorável para a alimentação e atividade física, aumenta a chance de obesidade infantil. Além disso, se hipotetiza que o efeito das medidas objetivas do ambiente se diferem segundo a renda individual e a influência dos parques e instalações desportivas públicas, especificamente, depende da segurança da vizinhança. No artigo 2, a hipótese do estudo é de que a percepção parental da segurança da vizinhança e do ambiente construído e as características familiares tais como o nível socioeconômico, estado nutricional e comportamentos de saúde das mães/responsáveis possuem influências diretas e indiretas na obesidade infantil.

Dessa maneira, espera-se que os achados obtidos na presente investigação possam contribuir para a maior compreensão do papel de potenciais determinantes da obesidade e para o desenvolvimento de estratégias e políticas públicas efetivas para a prevenção da obesidade infantil e suas comorbidades.

Referências bibliográficas:

1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017; 390(10113): 2627-2642.
2. World Health Organization (WHO). Prevalence of overweight among children and adolescents, BMI>+1 standard deviation above the median, crude. 2017. <http://apps.who.int/gho/data/view.main.BMIPLUS1C05-19v?lang=en> (accessed 20 January 2019).
3. Brady TM. Obesity-related hypertension in children. *Front Pediatr* 2017; 5:197eCollection 2017.
4. Friedemann C, Heneghan C, Mahtani K, Thompson M, Perera R, Ward AM. Cardiovascular disease risk in healthy children and its association with body mass index: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2012; 345: e4759.
5. Llewellyn A, Simmonds M, Owen CG, Woolacott N. Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and meta analysis. *Obes Rev* 2016; 17(1): 56-67.
6. World Health Organization (WHO). Childhood overweight and obesity. 2019. https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_why/en/ (accessed 20 January 2019).
7. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*. 2019; 393(10173): 791-846.
8. Davison KK, Birch LL. Childhood overweight: a contextual model and recommendations for future research. *Obes Rev*. 2001; 2(3): 159-171.
9. Lee CY, Ledoux TA, Johnston CA, Ayala GX, O'Connor DP. Association of parental body mass index (BMI) with child's health behaviors and child's BMI depend on child's age. *BMC Obes*. 2019; 6: 11.
10. Haddad J, Ullah S, Bell L, Leslie E, Magarey A. The Influence of Home and School Environments on Children's Diet and Physical Activity, and Body Mass Index: A Structural Equation Modelling Approach. *Matern Child Health J*. 2018; 22(3): 364-375.
11. Hendrie GA, Coveney J, Cox DN. Defining the complexity of childhood obesity and related behaviours within the family environment using structural equation modelling. *Public Health Nutr*. 2012; 15(1): 48-57.
12. Huang H, Wan Mohamed Radzi CW, Salarzadeh Jenatabadi H. Family Environment and Childhood Obesity: A New Framework with Structural Equation Modeling. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(2). pii: E181.
13. Zhang P, Wu H, Zhou X, Lu Y, Yuan Z, Moore JB, et al. The Association between Family and Parental Factors and Obesity among Children in Nanchang, China. *Front Public Health*. 2016; 4:162.
14. An R, Yang Y, Hoschke A, Xue H, Wang Y. Influence of neighbourhood safety on childhood obesity: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Obes Rev*. 2017; 18(11): 1289-1309.
15. Booth KM, Pinkston MM, Poston WS. Obesity and the built environment. *J Am Diet Assoc*. 2005; 105(5): 110S-117S.
16. Bouchard C. The biological predisposition to obesity: beyond the thrifty genotype scenario. *Int J Obes (Lond)*. 2007; 31(9): 1337-1339.

17. Carroll-Scott A, Gilstad-Hayden K, Rosenthal L, Peters SM, McCaslin C, Joyce R, et al. Disentangling neighborhood contextual associations with child body mass index, diet, and physical activity: the role of built, socioeconomic, and social environments. *Soc Sci Med*. 2013; 95: 106-114.
18. Cobb LK, Appel LJ, Franco M, Jones-Smith JC, Nur A, Anderson CA. The relationship of the local food environment with obesity: A systematic review of methods, study quality, and results. *Obesity (Silver Spring)*. 2015; 23(7): 1331-1344.
19. Papas MA, Alberg AJ, Ewing R, Helzlouer KJ, Gary TL, Klassen AC. The built environment and obesity. *Epidemiol Rev*. 2007; 29: 129-143.
20. Romain C, Jean-Michel O, Christiane W, Hélène C, Paul S, Dominique B, et al. Determinants of childhood obesity: What can we learn from built environment studies? *Food Quality and Preference* 2014; 31: 164-172.
21. Uys M, Broyles ST, E Draper C, Hendricks S, Rae D, Naidoo N, et al. Perceived and objective neighborhood support for outside of school physical activity in South African children. *BMC Public Health*. 2016; 16: 462.
22. Egger G, Swinburn B. An "ecological" approach to the obesity pandemic. *BMJ*. 1997; 315(7106): 477-480.
23. Chennakesavalu M, Gangemi A. Exploring the relationship between the fast food environment and obesity rates in the US vs. abroad: A systematic review. *J. Obes. Weight Loss Ther*. 2018; 8: 363.
24. Chaix B. Geographic life environments and coronary heart disease: A literature review, theoretical contributions, methodological updates, and a research agenda. *Annu Rev Public Health* 2009; 30(1), 81–105.
25. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
26. Brasil. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN). Ministério do Desenvolvimento Social e de Combate à Fome (MDS). Estratégia Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade: promovendo modos de vida e alimentação adequada e saudável para a população brasileira. Brasília, CAISAN/MDS; 2014.
27. Swinburn B, Vandevijvere S. WHO report on ending childhood obesity echoes earlier recommendations. *Public Health Nutr*. 2016; 19(1): 1-2.
28. Alvarado SE. Neighborhood disadvantage and obesity across childhood and adolescence: evidence from the NLSY children and young adults cohort (1986–2010). *Soc Sci Res*. 2016; 57: 80–98.
29. Yang Y, Jiang Y, Xu Y, Mzayek F, Levy M. A cross-sectional study of the influence of neighborhood environment on childhood overweight and obesity: Variation by age, gender, and environment characteristics. *Prev Med*. 2018; 108: 23-8.
30. Smith JD, Egan KN, Montañó Z, Dawson-McClure S, Jake-Schoffman DE, Larson M, et al. A developmental cascade perspective of paediatric obesity: a conceptual model and scoping review. *Health Psychol Rev*. 2018; 12(3): 271-293.
31. Pereira MMCE, Padez CMP, Nogueira HGDSM. Describing studies on childhood obesity determinants by Socio-Ecological Model level: a scoping review to identify gaps and provide guidance for future research. *Int J Obes (Lond)*. 2019; 43(10):1883-1890.

REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

Serão abordados a seguir: o diagnóstico e dados epidemiológicos da obesidade infantil e seus fatores condicionantes, destacando o consumo de ultraprocessados e o comportamento sedentário; os modelos teóricos propostos na literatura sobre os determinantes ambientais da obesidade; influência das características familiares/parentais, da segurança da vizinhança e do ambiente construído na obesidade infantil. A revisão da literatura focará nas evidências dos determinantes familiares e ambientais da obesidade infantil para a faixa etária do escolar (7-10 anos de idade segundo a definição da Sociedade Brasileira de Pediatria), uma vez que a amostra de crianças dos artigos a serem apresentados nesta tese é composta, predominantemente, por crianças de 9 a 10 anos de idade.

2.1 Obesidade na infância: diagnóstico, dados epidemiológicos e o papel do consumo de ultraprocessados e do comportamento sedentário

A OMS define a obesidade como condição crônica multifatorial caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, acarretando prejuízos à saúde ¹.

O diagnóstico do sobrepeso/obesidade vem sendo realizado por meio do IMC, definido pelo peso em quilograma (kg) dividido pela altura em metros (m) quadrados, concebido inicialmente para uso em adultos, pela sua associação com risco de morbidade e mortalidade ². O IMC também é usado em crianças e adolescentes ³, idosos ⁴ e gestantes ⁵. Para as crianças e adolescentes de 5 a 19 anos de idade, são considerados obesos aqueles que apresentam valores de IMC-para-idade igual ou acima do escore-z +2 ^{3,6}.

Globalmente, a proporção de crianças e adolescentes de 5 a 19 anos com obesidade aumentou de 4,6% para 18,4% entre 1975 e 2016 ⁷. Os dados do *Global Burden of Disease* sugerem que, em 2025, quase 268 milhões de crianças e adolescentes em 200 países terão excesso de peso e 124 milhões terão obesidade ⁸. No Brasil, a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 evidenciou incremento significativo das prevalências de obesidade em comparação com os anos de 1974-1975 - de 2,9% para 16,6% e de 1,8% para 11,8% entre meninos e meninas de 5 a 9 anos de idade, respectivamente ⁹. As prevalências de obesidade em 2008-2009 para brasileiros de 9 e 10-11 anos de idade foram 12,2% e 8,6%, respectivamente ⁹.

A causa fundamental do sobrepeso e obesidade infantil é um desequilíbrio energético entre calorias consumidas e as calorias gastas. Deste modo, dos fatores condicionantes da obesidade, reconhecidos nos documentos de organizações nacionais e internacionais de saúde, destacam-se a alimentação com alta densidade calórica, rica em gorduras e açúcares e com baixo teor de micronutrientes, como o consumo excessivo de ultraprocessados, por exemplo, associados a comportamento sedentário ^{1,10-14}.

Estudos mais recentes têm destacado o papel da maior disponibilidade, acesso e consumo dos ultraprocessados, e sua associação com o aumento da prevalência de obesidade em todas as faixas etárias e em diversos países ¹⁵⁻¹⁷, além de estar associado a maiores valores séricos de LDL (*Low Density Lipoprotein*)-colesterol e colesterol total em estudo prospectivo com crianças ¹⁸, maior prevalência de síndrome metabólica entre adolescentes ¹⁹ e maior risco de doenças cardiovasculares entre adultos ²⁰. Destaca-se que os ultraprocessados são definidos como formulações industriais prontas para consumo e produzidos com a adição de muitos ingredientes como sal, açúcar, óleos, gorduras, além de substâncias sintetizadas em laboratório a partir de alimentos e de outras fontes orgânicas como petróleo e carvão ²¹.

Vários mecanismos de ação têm sido sugeridos para poder explicar a associação entre maior ingestão de ultraprocessados e o aumento da obesidade. Estes alimentos apresentam elevada densidade energética, de gorduras saturadas, açúcares e menor conteúdo de proteínas e fibras em comparação com os alimentos *in natura* ou minimamente processados ²². Adicionalmente, apresentam maior conveniência, acessibilidade, estímulo ao consumo de grandes porções e *marketing* mais influente, favorecendo o consumo excessivo e o comer involuntário ²¹. Além disso, estes alimentos são formulados para serem hiperpalatáveis e como os mecanismos da saciedade humana são mais sensíveis ao volume do que o conteúdo energético, alimentos com maior densidade de energia podem propiciar ingestão excessiva de calorias ^{23,24}.

Além do consumo excessivo de ultraprocessados, fatores relacionados aos menores níveis de atividade física e ao comportamento sedentário são associados à obesidade. O maior tempo de tela (tempo gasto em frente à TV, computador, videogame, tablet, etc) tem sido considerado um importante fator de risco para obesidade infanto-juvenil ²⁵⁻²⁸. Uma meta-análise que incluiu 16 estudos mostrou que o tempo de tela ≥ 2 horas/dia esteve associado positivamente com excesso de peso infantil [OR = 1,67; IC 95% (1,48; 1,88); $p < 0,001$]. Tal associação manteve-se significativa nas análises de

subgrupos (avaliação do tempo gasto em frente à TV e do tempo gasto com computador de formas separadas) ²⁵.

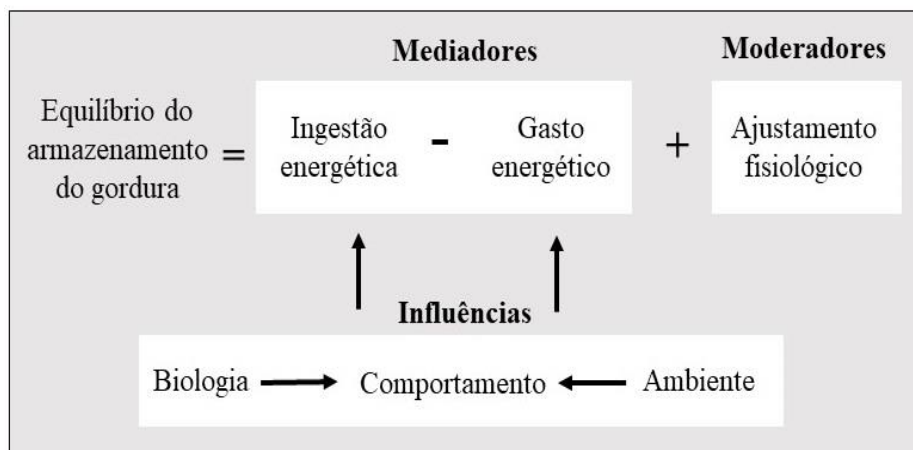
O maior tempo de tela é muitas vezes acompanhado por menores níveis de atividade física e aumento do comportamento sedentário, o que levaria a um menor gasto energético, propiciando o ganho de peso ²⁵. Além disso, o tempo de tela pode favorecer a obesidade por outros mecanismos: a maior exposição a publicidade de alimentos televisivas, que na grande maioria são de ultraprocessados ²⁹, podendo influenciar negativamente a escolha alimentar da criança e do adolescente ³⁰; consumo energético excessivo associado a distração promovida pelo hábito de comer enquanto assiste TV; privação de sono (as luzes emitidas pelas telas inibem a produção de melatonina, hormônio associado a regulação do sono no organismo) ^{31,32}. Um estudo realizado com americanos de 6 a 13 anos, mostrou que o maior tempo de tela esteve associado positivamente com o excesso de peso e a duração do sono foi um mediador significativo desta relação ³³.

2.2 Modelos teóricos conceituais sobre os determinantes da obesidade

As pessoas estão inseridas em ambientes, que promovem cada vez mais uma alta ingestão de energia e comportamentos sedentários ^{14,34-36}. Esse tipo de ambiente, que dificulta as escolhas saudáveis e favorecem o sedentarismo e hábitos alimentares inadequados, foram conceituados por Egger & Swinburn³⁶ como “ambientes obesogênicos”. Esses autores propuseram um modelo ecológico para a compreensão da obesidade, sugerindo que a força motriz para o aumento da prevalência desta condição nas populações é o ambiente cada vez mais obesogênico, e não as alterações e mutações genéticas ³⁶.

Neste modelo (Figura 1) é incorporado a influência dos fatores biológicos, comportamentais e ambientais no equilíbrio dos níveis de gordura corporal agindo por meio dos mediadores da ingestão de energia (especialmente alimentos energeticamente densos) e/ou gasto de energia (especialmente atividade física) ³⁶. Os fatores biológicos (sexo, idade, fatores hormonais e composição genética) e ambientais podem influenciar o comportamento que, por sua vez, afetam o balanço energético. Segundo os autores, as influências biológicas explicam grande parte da variância na gordura corporal em indivíduos dentro de um determinado ambiente, mas não explicam os grandes aumentos populacionais que representam a epidemia da obesidade em si ³⁶.

Figura 1 - Um modelo ecológico para entender a obesidade.



Fonte: Egger & Swinburn³⁶.

No que diz respeito aos fatores ambientais, Swinburn et al.³⁴ propuseram também um modelo conceitual, denominado “Análise do Quadro Ambiental à Obesidade (ANGELO)”, desenvolvido especificamente para conceituar o ambiente obesogênico e identificar possíveis intervenções. A estrutura ANGELO é uma grade que compreende dois tamanhos de ambiente em um eixo (ambiente micro e macro) e quatro tipos de ambiente no outro (ambiente físico, econômico, político e sociocultural). No que diz respeito ao tamanho do ambiente, é considerado que os indivíduos interagem com vários microambientes (locais), incluindo escolas, locais de trabalho, residências e vizinhanças. Os microambientes são influenciados pelos macroambientes mais amplos, ou setores (como os sistemas de educação e saúde, todos os níveis de governo, a indústria alimentícia e as atitudes e crenças de uma sociedade), menos suscetíveis ao controle de indivíduos³⁴.

Em relação ao tipo de ambiente, a ANGELO classifica os fatores ambientais em: (1) físico, ou o que está disponível; (2) econômico, ou quais são os custos; (3) política, ou quais são as regras; e (4) sociocultural, ou quais são as crenças e atitudes de uma sociedade. Tanto a alimentação quanto a atividade física (os dois mediadores) tornam-se subcategorias dentro dessas células e são os que medeiam os efeitos dos ambientes sobre os níveis de gordura corporal³⁴.

No Quadro 1, estão descritos os exemplos dentro de cada tipo de ambiente, segundo a estrutura ANGELO.

Quadro 1 - Exemplos de influências ambientais na alimentação e atividade física.

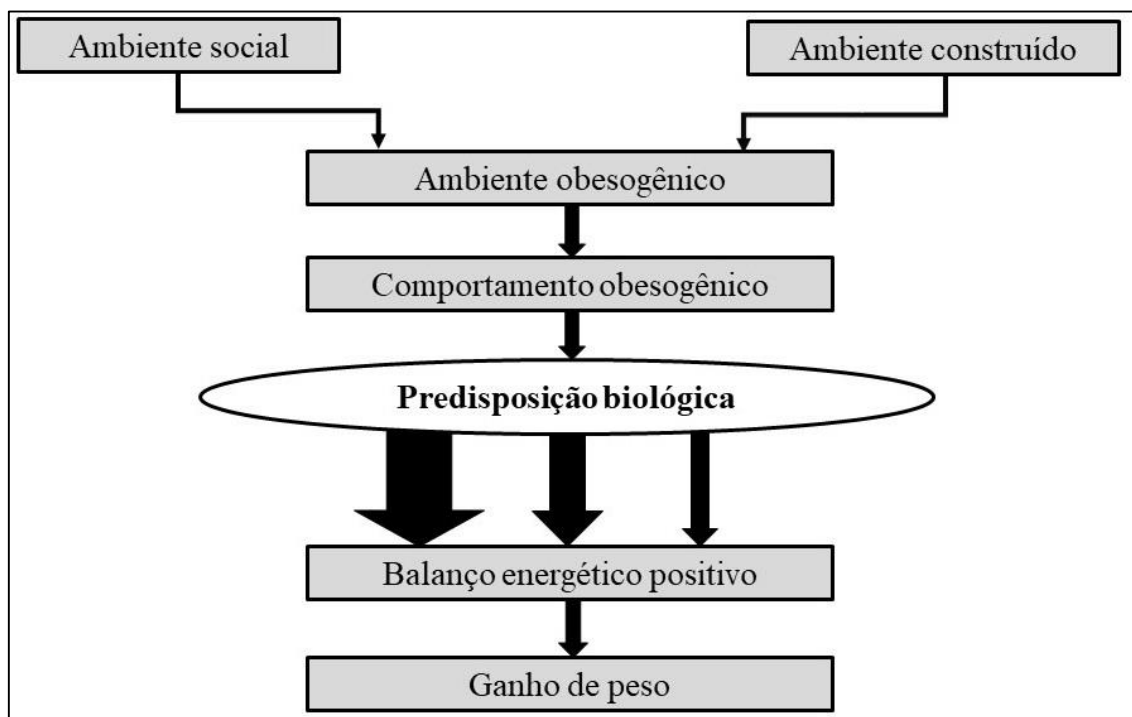
Tipo de ambiente	Físico	Econômico	Político	Sociocultural
Micro	<p><i>Alimentação:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidade de alimentos no domicílio - Alimentos que são ofertados ou comercializados dentro do espaço escolar ou de trabalho - Tipo de alimento que é comercializado dentro dos pontos de venda - Proximidade a estabelecimentos de venda de alimentos <p><i>Atividade física:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidade e segurança de ciclovias, pista de caminhada, passeio para pedestre, iluminação pública, transporte público, escadas acessíveis em edifícios e espaços recreativos - Infraestrutura no espaço escolar e no local de trabalho que pode influenciar a prática de atividade física 	<p><i>Alimentação:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Renda familiar - Alimentos cultivados em casa <p><i>Atividade física:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Renda familiar (que influencia nas atividades que são pagas, como academia e escolinha de futebol, por exemplo) 	<p><i>Alimentação:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Política de nutrição escolar e regras relacionadas à alimentação no espaço escolar - Regras familiares que controla e determina a disponibilidade e acessibilidade domiciliar de alimentos e bebidas e a ingestão de alimentos pela criança. <p><i>Atividade física:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Regras familiares que controlam o tempo de tela das crianças - Educação física na grade curricular da escola 	<p><i>Alimentação e atividade física:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelagem social (pais, amigos, professores e pessoas famosas que participam de propagandas de alimentos como modelos de comportamento) - Filosofia do serviço de alimentação escolar/local de trabalho e grau em que a escola/local de trabalho busca incentivar a alimentação saudável e a participação e realização de atividade física - Estratégias de <i>marketing</i> adotadas para a comercialização de alimentos nos locais de venda de alimentos
Macro	<p><i>Alimentação:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecnologia de alimentos - Desenvolvimento de produtos com baixo teor de gordura e açúcares <p><i>Atividade física:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de transportes - Desenvolvimento de tecnologias que poupam o esforço humano 	<p><i>Alimentação:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Taxação e subsídios alimentares - Custo da produção, fabricação, distribuição e varejo de alimentos - Preços dos alimentos - Apoio financeiro a políticas de promoção da saúde <p><i>Atividade física:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Custo do trabalho versus automação - Investimento em parques e instalações recreativas - Custos de gasolina e carros - Custos de ciclovias 	<p><i>Alimentação:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Políticas de alimentação e nutrição - Regulamentos, leis e políticas sobre a rotulagem, formulação e publicidade de produtos industrializados - Políticas para a produção de alimentos <p><i>Atividade física:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Regulamentos, políticas e leis de planejamento urbano (exemplo: priorização de transporte público e restrição sobre o uso de carro nas cidades) - Políticas que visem a promoção de atividade física 	<p><i>Alimentação e atividade física:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Meios de comunicação em massa, particularmente através dos efeitos das propagandas e <i>marketing</i>

Fonte: Adaptado de Egger & Swinburn³³ e Swinburn et al.³¹.

Destaca-se que as características destes ambientes podem desde favorecer ou não uma alimentação inadequada e sedentarismo, e conseqüentemente contribuir para a obesidade³⁴. Por exemplo, considerando o microambiente, a disponibilidade de alimentos saudáveis dentro de casa e no espaço escolar e a proximidade a estabelecimentos de venda predominante destes tipos de alimentos (ambiente físico); produção de horta caseira (ambiente econômico); regras parentais e políticas de regulamentação no espaço escolar que restringem o consumo de alimentos menos saudáveis pelas crianças (ambiente político); e hábitos alimentares saudáveis dos pais (ambiente sociocultural) poderiam favorecer uma alimentação mais saudável pela criança, sendo elementos protetores contra a obesidade infantil.

Outro modelo teórico (Figura 2) foi proposto por Bouchard³⁷, o qual considera a relação entre os principais determinantes do balanço energético e os fatores ambientais. Para o autor, o ambiente obesogênico é definido por muitas características do ambiente construído (por exemplo, dependência do automóvel, *design* das calçadas, falta de espaços para a realização de atividade física na vizinhança e de segurança das calçadas, proximidade a estabelecimento que vendem predominantemente alimentos não saudáveis, etc) e social (por exemplo, publicidade, pressão para consumir maiores quantidades de alimentos menos saudáveis, etc.). Segundo esse modelo, o ambiente obesogênico favorece a adoção e manutenção de comportamentos obesogênicos (por exemplo, consumo de refeições ricas em calorias, açúcares e gorduras e muitas horas gastas assistindo TV, jogando videogames ou sentado no computador). O efeito concreto do estilo de vida obesogênico no balanço energético positivo e conseqüente ganho de peso são modulados de acordo com a predisposição biológica de cada indivíduo³⁷.

Figura 2 - Modelo hierárquico das relações entre as principais classes dos determinantes do balanço energético.



Fonte: Bouchard³⁷.

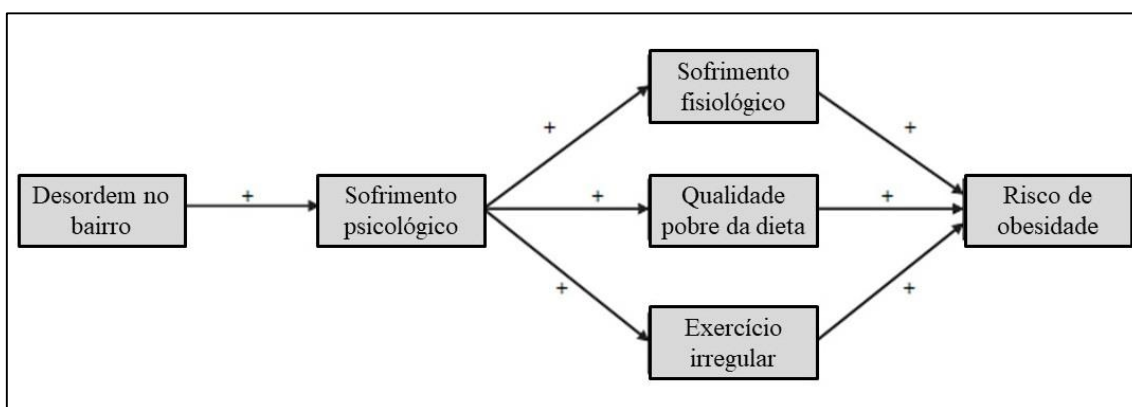
Burdette & Hill³⁸, por sua vez, propuseram um modelo teórico (Figura 3) que considera a relação entre percepção de desordens na vizinhança (bairro com alta taxa de criminalidade, com poluição visual e sonora) e obesidade sendo mediada por mecanismos psicológicos, fisiológicos e comportamentais. Neste modelo, o sofrimento psíquico é um mecanismo essencial que liga as desordens da vizinhança ao risco de obesidade por meio da ativação crônica da resposta fisiológica ao estresse, pior qualidade da dieta e prática irregular de atividade física. É considerado que a exposição a ambientes com desordens pode levar ao maior sofrimento psicológico (como sintomas de tristeza e ansiedade, por exemplo), sendo este o mediador primário e que ocasionará resposta fisiológica ao estresse (como dormência e dificuldade de respirar), pior qualidade da dieta e prática irregular de exercícios físicos (mediadores secundários), e que por sua vez, aumentarão o risco de obesidade.

Os autores consideram que a pior qualidade da dieta seria um mediador pelo fato de que as emoções negativas aumentam a chance de maior consumo de alimentos calóricos e ricos em açúcares e gorduras, que nesta situação seriam os “alimentos de conforto”, a fim de aliviar sintomas de sofrimento psíquico. E a atividade física também seria um mediador da associação entre sofrimento psíquico e obesidade, pelo fato de que

quando os indivíduos estão tristes e sem esperança, apresentam menor probabilidade de adquirir motivação para se engajar em atividades físicas regulares. Os autores sugerem que pesquisas futuras também possam considerar até que ponto as percepções de desordem de vizinhança medeiam os efeitos de indicadores mais objetivos do ambiente

38.

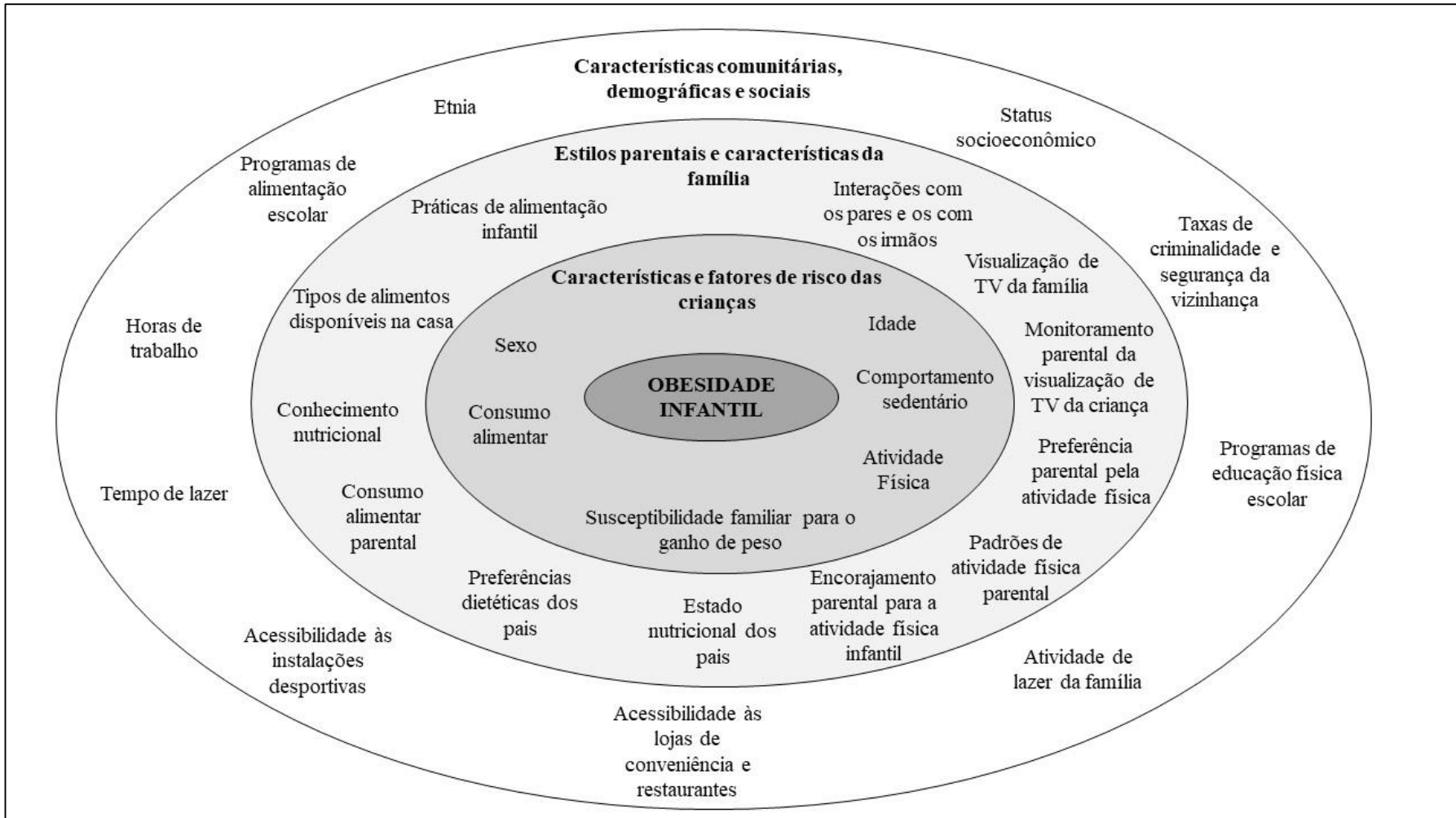
Figura 3 – Modelo teórico da associação entre a percepção da desordem do ambiente residencial e o risco de obesidade.



Fonte: Burdette & Hill³⁸.

Os modelos ecológicos têm sido propostos também para ajudar na compreensão dos fatores determinantes da obesidade infantil. Davison e Birch³⁹ apresentam um modelo ecológico para os determinantes da obesidade infantil (Figura 4).

Figura 4 – Modelo ecológico dos preditores da obesidade infantil.



Fonte: Adaptado de Davison e Birch³⁹.

De acordo com este modelo, os fatores de risco proximais para o excesso de peso são os comportamentais como o consumo alimentar, a atividade física e o sedentarismo, juntamente com idade, gênero e fatores genéticos. Esses fatores proximais são influenciados por estilos parentais e características familiares, como o próprio comportamento dos pais/cuidadores (modelagem social), conhecimento nutricional, peso corporal dos pais, encorajamento parental para a prática de atividade física, dentre outros ³⁹. Por fim, características comunitárias, demográficas e culturais seriam os fatores mais distais que influenciam todos os demais níveis, dentre elas a disponibilidade de estabelecimento de venda de alimentos e de instalações recreativas que possibilitam a atividade física e o lazer, a segurança da vizinhança e nível socioeconômico. O ambiente escolar também compõe as características comunitárias englobando questões como períodos estruturados para a prática de atividade e tipo de lanches comercializados/ofertados dentro e no entorno das escolas ³⁹.

Entretanto, apesar de mostrarem uma ampla gama de fatores de múltiplos níveis que contribuem para a obesidade infantil, neste modelo ecológico supracitado não sugeridas as inter-relações (caminhos causais) entre os fatores ambientais e sociodemográficos, características familiares e da criança e obesidade infantil.

Outra abordagem que considera os aspectos ambientais da obesidade é o mapa do sistema de obesidade, introduzido pelo Programa Prospectivo do Reino Unido em 2007 ⁴⁰. Trata-se de uma abordagem mais abrangente dos determinantes da obesidade e suas inter-relações, considerando a fisiologia, os comportamentos individuais e as variáveis ambientais. As interdependências, as conexões *e loops de feedback* entre as 108 variáveis e mais de 300 caminhos causais envolvidos no "sistema de obesidade" são ilustradas. No centro do mapa está o "balanço energético" (consumo de energia vs. gasto de energia), cercado por variáveis que diretamente ou indiretamente o influenciam ⁴⁰.

Essas variáveis estão agrupadas em sete subsistemas-chave: fisiologia (predisposição genética, por exemplo); atividade física individual (os níveis de atividade envolvidos em um emprego, vida em casa, ou na escola, por exemplo); ambiente de atividade física (oportunidades para exercício físico, por exemplo); consumo de alimentos (as quantidades e tipos de alimentos consumidos); produção de alimentos (impulsionadores da indústria alimentícia, como eficiência, crescimento e lucro, por exemplo); psicologia individual (níveis de estresse, grau de interação social); e influência social (influência no nível da sociedade,

por exemplo, a educação, controle parental, publicidade, etc) ⁴⁰. As informações detalhadas do mapa podem ser obtidas em: <https://obesitycanada.ca/snp/its-complicated-systems-science-and-obesity/>.

Como todo sistema complexo, a interação e interligação entre os elementos que o compõe pode levar a resultados que muitas vezes são de difícil previsão ⁴¹. Como sistema adaptativo, qualquer alteração em uma das partes levará às mudanças em outras, levando os atores a se adaptarem e gerando uma nova dinâmica ¹⁴. Nesse sentido, o mapa sugere que a consequência da intervenção em qualquer interface pode, na verdade, ser descartada do foco original; ou pode até mesmo ser compensada por alterações não intencionais em outro lugar do sistema. Por exemplo, uma campanha para encorajar a criança a ir e voltar da escola com transporte ativo ao invés de carros pode aumentar a exposição delas às lanchonetes e estabelecimentos de venda de doces e guloseimas que estão no caminho entre a casa e a escola, que por sua vez, pode ser um estímulo do consumo de alimentos comercializados nestes estabelecimentos ⁴⁰. Consequentemente, as intervenções para controle e redução da obesidade deveriam acontecer nos diversos pontos do sistema complexo para obtenção de resultados realmente efetivos.

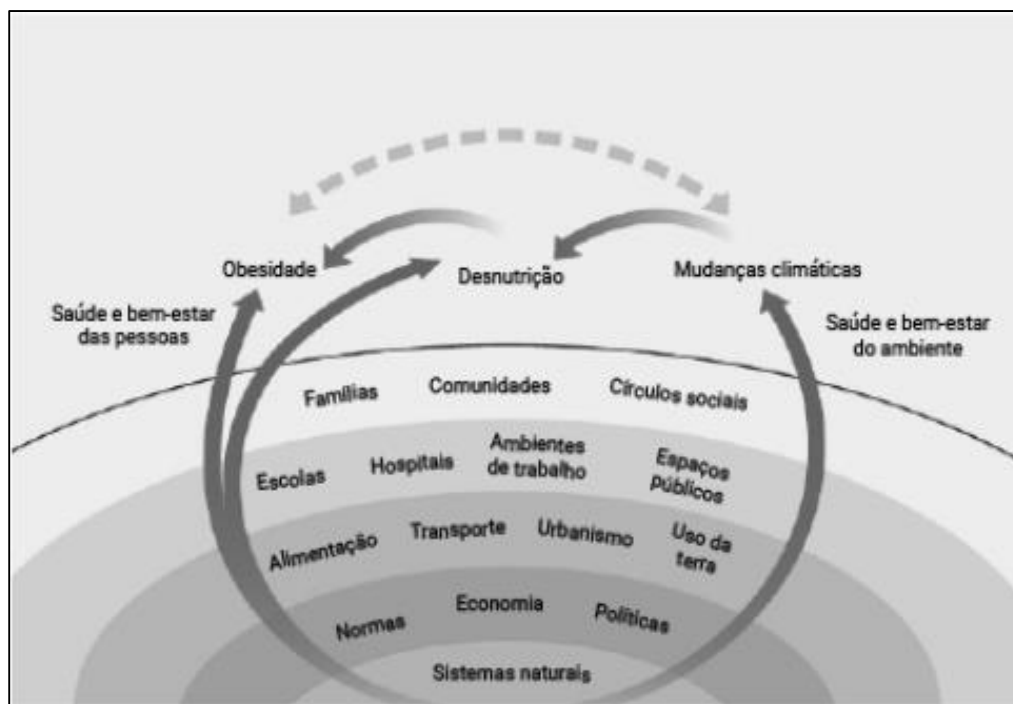
Todos os modelos conceituais supracitados possuem uma estrutura centrada no indivíduo. Essa estrutura é útil para explicar as diferenças entre os indivíduos, mas pode não conseguir explicar pandemias como a obesidade, desnutrição e as mudanças climáticas ¹¹. Diante dessa perspectiva, uma abordagem focada no conceito da Sindemia Global (coexistência das 3 pandemias supracitadas), que causam efeitos uma sobre as outras e compartilham determinantes comuns, tem sido recomendada e representa um desafio para os seres humanos, o meio ambiente e o planeta no século XXI ¹⁴.

Os determinantes comuns da Sindemia Global (Figura 5) tem origem nos sistemas de alimentação, transporte, urbanismo e uso da terra, que, por sua vez, dependem dos sistemas naturais e são moldados por questões políticas, econômicas e normas estabelecidas por mecanismos de governança. As camadas superiores representam as redes e configurações sociais por meio das quais as pessoas interagem. Para enfrentar os problemas sistêmicos que resultam na Sindemia Global, é fundamental que diversos atores tomem medidas significativas, coordenadas e que tenham efeitos simultâneos em duas ou três das pandemias referidas. A influência coletiva dos indivíduos, organizações da sociedade civil e ações

governamentais pode estimular a reorientação dos sistemas humanos para promover a saúde, a equidade, prosperidade econômica e sustentabilidade ¹⁴.

Neste contexto, umas das recomendações é a redução da influência de grandes interesses comerciais no processo de desenvolvimento de políticas públicas para permitir que os governos implementem ações de interesse público que beneficiem a saúde das gerações atuais e futuras, do meio ambiente e do planeta ¹⁴. No entanto, as respostas políticas que os países vêm dando à obesidade, à desnutrição e às mudanças climáticas como problemas isolados têm sido lentas e inadequadas ¹⁴. No que diz respeito à obesidade, pondera-se que nenhum país conseguiu reverter sua epidemia, uma vez que, os fatores sistêmicos da obesidade permanecem praticamente inabaláveis ¹⁴.

Figura 5 - Modelo conceitual para explicar a Sindemia Global.



Fonte: Swinburn et al. ¹⁴.

Por fim, cumpre destacar que, da mesma forma que a obesidade é o resultado de pessoas que respondem normalmente aos contextos obesogênicos em que estão inseridas, esses ambientes também surgem porque as empresas e os governos estão respondendo normalmente aos interesses econômicos e políticos mais amplos que eles próprios enfrentam em um princípio central das economias modernas baseadas em mercados globais mais

liberalizados e menos regulamentados ¹⁴. O apoio aos indivíduos por meio de abordagens educativas/comportamentais continuará a ser importante, mas a prioridade deve ser a adoção de políticas para reverter a natureza obesogênica dos locais onde em eles vivem ¹⁴. Além disso, a melhor maneira de reduzir a obesidade é preveni-la, particularmente em crianças ⁴².

2.3 Influência das características familiares na obesidade infantil

No modelo ecológico proposto por Davison e Birch³⁹ é destacado o papel características familiares na obesidade infantil, incluindo tanto suas características físicas quanto os processos sociais envolvendo crianças e seus pais ou responsáveis pelo cuidado. Deste modo, as características parentais desempenham um papel importante no desenvolvimento de comportamentos obesogênicos ^{39,43}.

Os pais ou cuidadores podem influenciar os comportamentos de saúde relacionados à obesidade como a alimentação e atividade física e comportamento sedentário por meio de seus próprios comportamentos, ou seja, pela modelagem social ⁴⁴⁻⁴⁸. A disponibilidade domiciliar de alimentos ultraprocessados e a restrição alimentar parental têm sido associada a maior ingestão de alimentos calóricos e IMC elevado entre crianças ⁴⁹⁻⁵¹. Uma das explicações para essa relação é que a restrição pode levar o aumento do interesse da criança pelos alimentos “proibidos” e menor interesse pelos alimentos “liberados” ^{50,52}. O hábito de realizar refeições em família, por sua vez, já têm sido identificado como um fator protetor para a obesidade infantil ⁴⁸.

Ademais, o apoio parental à realização de atividades físicas extracurriculares e brincadeiras ao ar livre pela criança e regras familiares sobre o tempo de visualização da TV foram associados com a maior prática de atividade física, redução do comportamento sedentário e menores valores de IMC entre crianças ^{47,53-55}. Estudo longitudinal com estudantes de 10 a 12 anos de idade apontou que o número de itens em casa que podem ser usados para comportamento sedentário (TV, jogos eletrônicos, computador, etc) favoreceu aumento nos valores de escore-z do IMC entre meninos e o número de itens de atividade física (bicicleta, patins, brinquedos que incentivam brincadeiras ativas, etc) em casa foi associado a reduções relativamente maiores no escore-z do IMC das meninas ⁵⁶.

O nível socioeconômico do domicílio também tem sido apontado como um forte preditor da obesidade infantil, embora a força e a direção desta associação seja diferente de

acordo com o nível de desenvolvimento dos países ⁵⁷. Um estudo utilizando dados objetivos de países de diferentes níveis de Índice do Desenvolvimento Humano (IDH) mostrou que, para ambos os sexos, a prevalência de obesidade aumentou com a renda familiar em países de baixo IDH, mas diminuiu com maior renda em países de IDH alto ⁵⁷. O desenvolvimento humano do país explicou 75% da variação das relações renda-obesidade nos países. Entretanto, para países de médio IDH, como o Brasil, por exemplo, a relação entre renda e a obesidade infantil não foi significativa, sugerindo que o gradiente de renda-obesidade estaria se estabilizando antes da reversão. Esses achados são consistentes com a teoria da transição epidemiológica, em que os países vivenciam estágios diferentes da transição de acordo com o nível de desenvolvimento. Os autores ainda sugerem que os esforços globais para a prevenção da obesidade devem considerar os fatores socioeconômicos dentro do contexto de um país ⁵⁷.

Estudos mostram que o IMC dos pais é também um forte e importante preditor do peso corporal dos filhos ^{58,59}. Uma metanálise mostrou uma forte associação de obesidade entre pais e filhos (OR combinado: 2,22; IC 95%: 2,09, 2,36), que variou pelo tipo de par (ou seja, filhos de pais, pai-filho e mãe-filho), idade do filho, classificação do IMC dos pais e do filho e nível econômico do país ⁶⁰. Associações mais fortes foram mostradas em crianças mais velhas do que em crianças mais novas, em ambos os pais do que apenas no pai ou na somente na mãe, na obesidade dos pais e obesidade infantil do que no sobrepeso dos pais e da criança, e em países com renda média alta ⁶⁰.

As implicações do excesso de peso corporal dos pais no aumento da chance de desenvolvimento de excesso de peso de seus filhos passam tanto pela predisposição genética quanto pela criação de ambientes obesogênicos compartilhados ⁶¹. Alguns estudos mostraram que pais com sobrepeso/obesidade são mais menos propensos a proporcionar um ambiente familiar mais obesogênico (caracterizado por ser menos favorável para a realização de atividade física e hábitos alimentares saudáveis) ^{43,62}.

Os resultados de um estudo longitudinal de base populacional da França confirmam que a relação entre o IMC parental e o da criança é, em parte, explicada pelo contexto familiar (como as práticas parentais, por exemplo) ⁶³. Neste estudo, o papel do ambiente familiar foi mais importante de 7 a 11 anos de idade em comparação com os períodos de idade anteriores (3 a 5 e 5 a 7 anos). Quando as crianças tinham 11 anos, observou-se que se todas tivessem

o ambiente domiciliar mais favorável, a média do IMC seria significativamente reduzida em $0,91 \text{ kg/m}^2$ (IC 95%: 0,57–1,26) para meninos e em $1,65 \text{ kg/m}^2$ (IC 95%: 1,28–2,02) para meninas. As associações entre o IMC dos pais e dos filhos permaneceram inalteradas após o ajuste para variáveis ambientais ⁶³, o que é consistente com o fato de o IMC ser parcialmente transmitido geneticamente ^{64,65}. Por outro lado, a ligação entre o ambiente e o IMC das crianças é parcialmente reduzida após o ajuste para o IMC dos pais, confirmando que essa variável é em parte um amplo *proxy* do ambiente ⁶³.

Alguns estudos exploraram a inter-relação entre as características parentais, os fatores comportamentais da criança como a alimentação, atividade física e sedentarismo (variáveis mediadoras) e o peso corporal da criança ^{43,66-68}. Para isso, esses estudos têm utilizado análises estatísticas mais avançadas, como os modelos de equações estruturais, para verificar as influências diretas e indiretas das características parentais/familiares nos fatores comportamentais da criança e na obesidade infantil, por meio da análise de caminhos. Esse tipo de abordagem estatística tem sido sugerido como apropriado para a compreensão dos determinantes da obesidade ⁴³.

Utilizando essa abordagem, um estudo com crianças americanas de 6 a 13 anos de idade encontrou que o IMC da criança esteve associado inversamente com a duração do tempo de sono da criança e positivamente com o IMC de seus pais ou responsáveis pelo cuidado ⁶⁶. Neste estudo, verificou-se alguns efeitos indiretos: o maior tempo de tela esteve associado positivamente com o IMC da criança, tendo como mediador a duração do sono da criança. O maior monitoramento e controle dos pais sobre a visualização de telas pelas crianças esteve associado inversamente com o IMC da criança, tendo como mediadores o tempo de tela e a duração do sono ⁶⁶.

Uma outra pesquisa conduzida com crianças de 9 a 11 anos de idade testou a associação de variáveis parentais e o consumo alimentar, nível de atividade física e IMC das crianças ⁶⁷. Os autores encontraram que o ambiente alimentar domiciliar (variável latente formada a partir das variáveis de conhecimento, modelagem e práticas parentais, por exemplo) esteve associado positivamente com o consumo de frutas, mas não com o IMC. O ambiente domiciliar para a atividade física (variável latente formada a partir do conhecimento, modelagem e encorajamento parental, por exemplo) apresentou associação

inversa com o IMC, indiretamente, por meio da atividade física infantil (mediador da associação) ⁶⁷.

Por fim, no que diz respeito ao nível socioeconômico, esse pode influenciar o comportamento e o peso corporal tanto dos pais quanto dos seus respectivos filhos ³⁹, embora nota-se escassez de estudos que exploraram os mecanismos e as relações diretas e indiretas dessa relação ⁶⁸. No estudo de Huang et al. ⁶⁸, entre as crianças eutróficas, o maior nível socioeconômico (variável latente formada a partir da renda e nível educacional da mãe e do pai e estado civil parental) esteve associado com o maior nível de atividade física da mãe, que por sua vez apresentou relação inversa com o IMC materno e positiva com o nível de atividade física da criança. Entre escolares com obesidade, o maior nível socioeconômico esteve associado positivamente com o IMC da criança e da mãe e com uso de tecnologias pelas crianças.

2.4 Influência da segurança da vizinhança e do ambiente construído na obesidade infantil

O nível de segurança da vizinhança (avaliada pelas taxas de criminalidade e acidentes de trânsito) e as características do ambiente construído no qual as pessoas vivem têm sido propostas como fatores associados à epidemia de obesidade em diversos países ⁶⁹⁻⁷³. O ambiente construído se refere aos aspectos de um ambiente construído ou modificado pelo homem e inclui elementos do desenho urbano, do uso do solo e dos transportes públicos, bem como as opções de atividades físicas e a disponibilidade e acesso alimentos ⁷⁴. A disponibilidade de parques e equipamentos desportivos; qualidade e presença de pistas de caminhada/de bicicleta; e o ambiente alimentar comunitário (disponibilidade de estabelecimentos de venda alimentos) têm sido avaliados em estudos de determinantes da obesidade infantil ^{69,70,75,76}.

Os fatores ambientais supracitados podem ser avaliados por meio de medidas objetivas e subjetivas. As medidas objetivas incluem o uso de dados governamentais, observação direta associada ou não ao uso de tecnologias como Sistema de Posicionamento Global (*Global Positioning System – GPS*) ou verificação virtual por meio de ferramentas como o *Google Street View*, por exemplo ⁷⁷.

A medida subjetiva, por sua vez, inclui a percepção individual autorreferida sobre o ambiente em que está inserido^{77,78}. Essa é a medida mais comumente utilizada nos estudos devido ao seu baixo custo e facilidade na sua obtenção^{78,79}. A percepção dos pais sobre aspectos da vizinhança que podem influenciar a prática de atividade física pessoal e dos seus filhos tem sido explorada em alguns estudos, tendo em vista que, em geral, são os pais que tomam decisões pelos filhos em relação aos lugares em que eles podem passar, o tempo e o tipo e local das atividades em que eles podem participar fora do ambiente escolar^{73,78,80-86}.

As pesquisas sobre a influência das medidas objetivas e subjetivas (avaliadas pela percepção parental) da insegurança da vizinhança e dos fatores do ambiente construído que podem influenciar a prática de atividade física e o comportamento sedentário, sobre a obesidade infantil têm apresentado resultados inconsistentes^{73,78,80-88}.

A percepção parental de maior segurança e a melhor qualidade das calçadas no entorno residencial foram associados com menor chance de obesidade entre crianças portuguesas⁸³. Um outro trabalho com crianças portuguesas de 3 a 10 anos de idade, visando explorar a interação das características da vizinhança no entorno residencial, verificou a associação entre as variáveis latentes do ambiente percebido com o status corporal da criança em vez de avaliar o efeito isolado das variáveis observadas⁷⁸. Os autores encontraram que meninas vivendo em ambientes percebidos pelos pais com piores condições dos aspectos físicos do ambiente construído e considerado mais inseguro e perigoso tiveram 1,47 e 1,34 vezes de chances a mais de serem mais obesas, respectivamente⁷⁸. A percepção parental de proximidade a parques reduziu em 73% a chance de excesso de peso em crianças e adolescentes (6 a 15 anos de idade) de um município de médio porte brasileiro⁸⁰.

Por outro lado, um estudo prospectivo (1999-2007) em uma coorte de aproximadamente 19.000 crianças americanas identificou que a mudança da percepção parental ao longo do tempo de “ambiente seguro” para “não seguro”, esteve associado com redução da atividade física e aumento do tempo de televisão, mas sem alterar o IMC ou a taxa de obesidade⁸⁵. Um outro trabalho conduzido com 64.076 crianças e adolescentes (6 a 17 anos) e seus respectivos pais dos Estados Unidos, identificou que a percepção parental de disponibilidade de instalações públicas no bairro foi significativamente associada a maior chance de ter padrões saudáveis de peso, enquanto que a percepção de segurança do ambiente não apresentou associação significativa⁸⁶. A proximidade residencial a *playgrounds* e

parques, a segurança do trânsito e a taxa de criminalidade do bairro, avaliado por medidas objetivas, não foram associados com o IMC em estudo longitudinal com crianças alemãs em idade escolar (5-7 anos no início do estudo e 9-11 anos no final do estudo) ⁸⁷.

Uma metanálise com estudos prospectivos que avaliou a influência do nível de segurança da vizinhança (relatada pelos pais ou crianças ou que utilizaram medidas objetivas) sobre o estado nutricional de crianças e adolescentes, revelou que viver em bairros inseguros favoreceu um aumento no IMC, mas não propiciou mudança no risco de sobrepeso/obesidade na infância ⁷³. E uma revisão sistemática que teve como objetivo identificar quais são os determinantes do ambiente construído que influenciam a atividade física ao longo da vida mostrou que, para crianças em idade escolar e adolescentes, a disponibilidade de programas e equipamentos de atividade física nas escolas e as características do bairro, como a estrutura de segurança para pedestres e ciclistas, foram positivamente associadas à atividade física ⁸⁸.

Ademais, poucos estudos buscaram avaliar o papel da atividade física e comportamento sedentário da criança como mediadores da relação entre a segurança da vizinhança, ambiente construído e a obesidade infantil. Além disso, os resultados desses estudos são controversos ^{81,82,84,89}.

Tu et al. ⁸⁹ descobriram que a relação entre as variáveis latentes do ambiente e a obesidade era parcialmente mediada pela atividade física e comportamento sedentário entre bairros urbanos em uma amostra transversal de crianças canadenses (0-11 anos de idade). Da mesma forma, um estudo transversal com crianças canadenses de 8 a 10 anos encontrou efeito direto e indireto (através do tempo assistindo TV) entre a segurança percebida pelos pais e o IMC ⁸². Entre crianças portuguesas de 7 a 10 anos de idade, o ambiente percebido como inseguro pelos pais (variável latente deduzida pela taxa de criminalidade noturna e diurna e fluxo automóveis na vizinhança) associou-se positivamente ao IMC, e o tempo de TV foi um mediador marginalmente significativo desta associação ⁹⁰. No entanto, um trabalho realizado com crianças argentinas (9 a 11 anos) mostrou que não houve associação entre o IMC do escolar e as variáveis latentes do ambiente construído e segurança da vizinhança percebidas pelos pais ⁸⁴.

Em relação aos elementos do ambiente construído que podem influenciar a alimentação e, conseqüentemente a obesidade, destaca-se o ambiente alimentar comunitário ⁹¹. A disponibilidade física dos pontos de venda de alimentos seria uma das dimensões do

ambiente alimentar⁹¹. Considera-se a importância dos estudos sobre a influência do ambiente alimentar comunitário no entorno residencial, uma vez que a escolha/aquisição dos alimentos reflete o início da cadeia de consumo alimentar no contexto familiar, pois os alimentos que os pais compram para seus filhos e demais moradores no domicílio determinarão, em parte, a disponibilidade e a qualidade da alimentação na casa^{92,93}.

A maioria dos estudos tem focado em avaliar o efeito de estabelecimentos isolados e os pontos de venda de alimentos mais estudados são os restaurantes *fast food*, supermercados e loja de conveniência⁷⁵. A densidade absoluta de lanchonetes *fast food* dentro de um *buffer* de 1000 metros no entorno residencial esteve associado positivamente com o excesso de peso entre crianças e adolescentes da Malásia⁹⁴.

Um estudo realizado em Florianópolis, Santa Catarina, identificou que entre os alunos da rede pública de ensino (7 a 14 anos de idade), foi encontrada associação positiva entre sobrepeso/obesidade e utilização da padaria referida pelos pais; e entre aqueles da rede privada, observou-se que os escolares de famílias que utilizaram o supermercado como local de realização das compras para casa apresentaram 26% de chances a menos de ter sobrepeso/obesidade do que os escolares que não utilizam esses pontos de venda de alimentos⁹⁵. Nesta mesma amostra, mas utilizando medidas objetivas do ambiente alimentar comunitário, verificou-se que a presença de restaurantes nas proximidades das residências (*buffer* = 400 metros) esteve associado com maior chance de obesidade⁹⁷. Entretanto, a presença de outros estabelecimentos de venda de alimentos (supermercados, minimercados, padarias, quitandas/mercados públicos, vendedor ambulante, lanchonete e açougue) não apresentaram associação com a obesidade neste estudo⁹⁷.

Por outro lado, um estudo longitudinal com crianças americanas não identificou associação entre IMC e várias medidas (densidade por mil habitantes, por área e relativa) de disponibilidade de cada ponto de venda analisado (restaurante *fast food*, minimercado, loja de conveniência e supermercado)⁹⁷.

Uma revisão sistemática recente de 46 estudos conduzidos dentro e fora dos EUA revelou associações inconsistentes entre lanchonetes *fast food* e a prevalência de sobrepeso ou obesidade entre crianças e adultos⁹⁸. De modo similar, Cobb et al.⁷⁵, em uma revisão sistemática que incluiu estudos entre 1990 e 2013 realizados com adultos e crianças dos Estados Unidos e Canadá, apontaram que as evidências para a associação entre o ambiente

alimentar comunitário no entorno da residência e o IMC de crianças são limitadas. Os autores também destacaram que a maioria das pesquisas não utilizou medidas validadas do ambiente alimentar (87,3%) e sugerem que índices do ambiente alimentar, que avaliam a combinação de múltiplos pontos de vendas, apresentam maior potencial como uma medida do ambiente alimentar comunitário por mostrar uma medida mais geral em comparação com os estabelecimentos que são avaliados isoladamente, devendo ser mais explorados em pesquisas futuras ⁷⁵.

Considerando os índices do ambiente alimentar, a maioria deles tem buscado agrupar os estabelecimentos de acordo com a predominância de vendas de alimentos saudáveis/não saudáveis ^{75,99-101}. Os supermercados e lojas especializadas na venda de frutas e hortaliças e açougues, tem sido utilizados como *proxy* de estabelecimentos de venda de alimentos saudáveis; enquanto que lanchonetes, restaurantes *fast food* e lojas de conveniência têm sido utilizados como *proxy* de estabelecimentos de venda de alimentos não saudáveis ⁹⁹⁻¹⁰¹.

No estudo de Jennings et al.⁹⁹, os pontos de venda foram agrupados em três categorias de acordo com o tipo de alimento vendido: saudáveis (supermercados e estabelecimentos especializados na comercialização de frutas e hortaliças), não saudáveis (lanchonetes *fast-food*) ou intermediários (outras lojas e restaurantes). Os autores encontraram que os estabelecimentos saudáveis apresentaram associação inversa com o IMC entre crianças de 9-10 anos de idade do Reino Unido, enquanto os estabelecimentos não saudáveis apresentaram associação positiva com esta variável ⁹⁹. O aumento do número de ponto de venda de alimentos saudáveis (supermercados/ mercearias, lojas especializadas na venda de frutas e vegetais e açougues) dentro do buffer *network* de 800 metros no entorno residencial foi associado com redução de 20% no risco de sobrepeso/obesidade em um estudo prospectivo com crianças australianas de 5 a 15 anos de idade ¹⁰⁰. E uma associação inversa foi encontrada entre a densidade (por km²) de supermercados e hipermercados no bairro e a obesidade entre estudantes de 7 a 14 anos de idade de uma cidade de médio porte brasileira; e para as outras categorias de estabelecimentos (saudáveis, não saudáveis e mistos), não foi encontrada associação significativa ¹⁰¹.

Os achados inconsistentes observados para os fatores do ambiente construído e segurança da vizinhança podem ser atribuídos a diferenças metodológicas entre os estudos, bem como a diferenças de contexto e culturas ¹⁰²⁻¹⁰³. Estudos sobre essa temática com

crianças em idade escolar, principalmente em países em desenvolvimento, ainda são escassos¹⁰⁴. A maioria das evidências para essa faixa etária são dos Estados Unidos e de países europeus^{73,75,104}.

Além disso, como os fatores ambientais são complexos e interagem de várias maneiras, é essencial considerar o impacto potencial da presença ou ausência combinada de uma variedade de características contextuais na obesidade infantil em vez de tentar isolar a contribuição potencial de cada variável^{76,105}. Um estudo realizado em San Diego (EUA) encontrou maiores taxas de sobrepeso e obesidade entre crianças de 6 a 11 anos de idade que residiam em ambientes construídos desfavoráveis tanto para alimentação saudável e atividade física¹⁰⁶. Um outro estudo que utilizou análise de cluster identificou que viver em áreas caracterizadas por construções novas e áreas verdes foi um fator protetor contra a obesidade entre portugueses de 3 a 11 anos de idade¹⁰⁷.

Ademais, nas modelagens estatísticas dos estudos que avaliem o efeito do ambiente no entorno residencial é importante considerar as características socioeconômicas dos indivíduos, como a renda familiar, por exemplo, como possíveis modificadores dos efeitos do ambiente. Sugere-se que os comportamentos de saúde e, conseqüentemente, a condição do peso corporal de crianças de menor nível socioeconômico, sejam mais dependentes dos determinantes ambientais locais do que dos seus homólogos mais favorecidos devido, por exemplo, à maior tendência das populações desfavorecidas depender principalmente de recursos que estão perto de sua residência^{76,102}. Em uma amostra com crianças e adolescentes de Florianópolis, por exemplo, morar mais próximo a parques/playgrounds esteve associado a menor IMC somente entre escolares de 7 a 14 anos de famílias de baixa renda¹⁰⁸.

Também é preciso considerar o potencial dos parques e equipamentos desportivos, principalmente em ambientes urbanos, uma vez que nestes espaços, o medo da criminalidade e o maior fluxo de automóveis têm sido associados a atividade física reduzida¹⁰⁹. Sandy et al.¹⁰⁹ mostraram que a presença de locais para caminhadas perto de casa favoreceram menores valores do IMC entre crianças somente em regiões de baixa criminalidade. Deste modo, o nível da segurança do ambiente também pode ser um importante moderador do efeito do impacto dos equipamentos públicos e deve ser considerado nas modelagens estatísticas.

Referências bibliográficas:

1. World Health Organization (WHO). Obesity. 2019. <https://www.who.int/topics/obesity/en/> (accessed 20 January 2019).
2. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva; 1998.
3. World Health Organization (WHO). De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmanna J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007; 85:660-667.
4. Nutrition Screening Initiative (NSI). Nutrition interventions manual for professionals caring for older Americans: project of the American Academy of Family Physicians. Washington DC; 1994.
5. Institute of Medicine (IOM). Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines. Washington DC: National Academy Press; 2009.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. SISVAN na assistência à saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília, Brasil: Ministério da Saúde; 2008.
7. World Health Organization (WHO). Prevalence of overweight among children and adolescents, BMI $>$ +1 standard deviation above the median, crude. 2017. <http://apps.who.int/gho/data/view.main.BMIPLUS1C05-19v?lang=en> (accessed 20 January 2019).
8. Afshin A, Forouzanfar MH, Reitsma MB, et al, and the GBD 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *N Engl J Med* 2017; 377: 13–27.
9. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro; 2011.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: obesidade. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
14. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*. 2019; 393(10173): 791-846.
15. Canella DS, Levy RB, Martins AP, Claro RM, Moubarac JC, Baraldi LG, et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). *PLoS One*. 2014; 9(3): e92752.
16. Jull F, Martinez-Steele E, Parekh N, Monteiro CA, Chang VW. Ultra-processed food consumption and excess weight among US adults. *Br J Nutr*. 2018; 120(1): 90-100.

17. Monteiro CA, Moubarac JC, Levy RB, Canella DS, Louzada MLDC, Cannon G. Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries. *Public Health Nutr.* 2018; 21(1): 18-26.
18. Rauber F, Campagnolo PD, Hoffman DJ, Vitolo MR. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: a longitudinal study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2015; 25(1): 116-122.
19. Tavares LF, Fonseca SC, Garcia Rosa ML, Yokoo EM. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. *Public Health Nutr.* 2012; 15(1): 82-87.
20. Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, Allès B, Méjean C, Andrianasolo RM, et al. Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: prospective cohort study (NutriNet-Santé). *BMJ.* 2019; 365: 11451.
21. Monteiro C, Cannon G, Levy R, Moubarac JC, Jaime P, Martins A, et al. NOVA The star shines bright. *World Nutrition.* 2016;7(1-3): 28-38.
22. Louzada MLC, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, et al. Impacto de alimentos ultraprocesados sobre o teor de micronutrientes da dieta no Brasil. *Rev. Saúde Pública.* 2015; 49: 45.
23. Ludwig DS. Technology, diet, and the burden of chronic disease. *JAMA* 2011; 305: 1352-1353.
24. Rolls BJ. The relationship between dietary energy density and energy intake. *Physiol Behav* 2009; 97: 609-615.
25. Fang K, Mu M, Liu K, He Y. Screen time and childhood overweight/obesity: A systematic review and meta-analysis. *Child Care Health Dev.* 2019; 45(5): 744-753.
26. Maher C, Olds TS, Eisenmann JC, Dollman J. Screen time is more strongly associated than physical activity with overweight and obesity in 9- to 16-year-old Australians. *Acta Paediatr.* 2012; 101(11): 1170-1174.
27. Shang L, Wang J, O'Loughlin J, Tremblay A, Mathieu ME, Henderson M, et al. Screen time is associated with dietary intake in overweight Canadian children. *Prev Med Rep.* 2015; 2: 265-269.
28. Sigmund E, Sigmundova D, Badura P, Kalman M, Hamrik Z, et al. Temporal Trends in Overweight and Obesity, Physical Activity and Screen Time among Czech Adolescents from 2002 to 2014: A National Health Behaviour in School-Aged Children Study. *Int J Environ Res Public Health* 2015; 12(9): 11848-11868.
29. Maia EG, Costa BVL, Coelho FS, Guimarães JS, Fortaleza RG, Claro RM. Análise da publicidade televisiva de alimentos no contexto das recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira. *Cad. Saúde Pública.* 2017; 33(4): e00209115.
30. Ghobadi S, Hassanzadeh-Rostami Z, Salehi-Marzijarani M, Bellissimo N, Brett NR, Totosty de Zepetnek JO, et al. Association of eating while television viewing and overweight/obesity among children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Obes Rev.* 2018; 19(3): 313-320.
31. Boulos R, Vikre EK, Oppenheimer S, Chang H, Kanarek RB. ObesiTV: how television is influencing the obesity epidemic. *Physiol Behav.* 2012; 107(1): 146-153.
32. Guran T, Bereket A. International epidemic of childhood obesity and television viewing. *Minerva Pediatr.* 2011; 63(6): 483-90.
33. Appelhans BM, Fitzpatrick SL, Li H, Cail V, Waring ME, Schneider KL, et al. The home environment and childhood obesity in low-income households: indirect effects via sleep duration and screen time. *BMC Public Health.* 2014; 14: 1160.

34. Swinburn B, Egger G, Raza F. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Prev Med.* 1999; 29(6 Pt 1): 563-570.
35. Ellaway A, Anderson A, Macintyre S. Does area of residence affect body size and shape? *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1997; 21(4): 304-308.
36. Egger G, Swinburn B. An "ecological" approach to the obesity pandemic. *BMJ.* 1997; 315(7106): 477-480.
37. Bouchard C. The biological predisposition to obesity: beyond the thrifty genotype scenario. *Int J Obes (Lond).* 2007; 31(9): 1337-1339.
38. Burdette AM, Hill TD. An examination of processes linking perceived neighborhood disorder and obesity. *Soc Sci Med.* 2008; 67(1): 38-46.
39. Davison KK, Birch LL. Childhood overweight: a contextual model and recommendations for future research. *Obes Rev.* 2001;2(3):159-171.
40. Vandebroek IP, Goossens J, Clemens M. Foresight. Tackling obesities: future choices-building the Obesity System Map. London: Government Office for Science, 2007.
41. Lake AA, Townshend, TG, Alvanides, S. *Obesogenic environments: complexities, perceptions, and objective measures.* Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell, 2010.
42. Jaacks LM et al. The obesity transition: stages of the global epidemic. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019; 7(3): 231-240.
43. Hendrie GA, Coveney J, Cox DN. Defining the complexity of childhood obesity and related behaviours within the family environment using structural equation modelling. *Public Health Nutr.* 2012; 15(1):48-57.
44. Garriguet D, Colley R, Bushnik T. Parent-Child association in physical activity and sedentary behaviour. *Health Rep.* 2017; 28(6): 3-11.
45. Pearson N, Biddle SJH, Gorely T. Family correlates of fruit and vegetable consumption in children and adolescents: a systematic review. *Public Health Nutr* 2008; 12, 267-283.
46. Wang Y, Beydoun MA, Li J, Liu Y, Moreno LA. Do children and their parents eat a similar diet? Resemblance in child and parental dietary intake: systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol Community Health.* 2011; 65: 177-189.
47. Xu H, Ming Wen L, Rissel C. Associations of parental influences with physical activity and screen time among young children: A systematic review. *J Obes.* 2015; 2015: 546925.
48. Zhang P, Wu H, Zhou X, Lu Y, Yuan Z, Moore JB, et al. The Association between Family and Parental Factors and Obesity among Children in Nanchang, China. *Front Public Health.* 2016; 4:162.
49. Sleddens EF, Gerards SM, Thijs C, NK Vries, Kremers SP. General parenting, childhood overweight and obesity-inducing behaviors: a review. *Int J Pediatr Obes.* 2011; 6:e12-27.
50. Joyce JL, Zimmer-Gembeck MJ. Parent feeding restriction and child weight. The mediating role of child disinhibited eating and the moderating role of the parenting context. *Appetite.* 2009;52: 726-734.

51. Blaine RE, Kachurak A, Davison KK, Klabunde R, Fisher JO. Food parenting and child snacking: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017; 14(1):146.
52. Vollmer RL, Mobley AR. Parenting styles, feeding styles, and their influence on child obesogenic behaviors and body weight. A review. *Appetite.* 2013; 71: 232-241.
53. Jago R, Page A, Froberg K, Sardinha LB, Klasson-Heggebø L, Andersen LB. Screen-viewing and the home TV environment: The European Youth Heart Study. *Prev Med* 2008; 47, 525-529.
54. Gubbels JS, Kremers SP, Stafleu A, de Vries SI, Goldbohm RA, Dagnelie PC, et al. Association between parenting practices and children's dietary intake, activity behavior and development of body mass index: the KOALA Birth Cohort Study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011, 8:18.
55. Verloigne M, Van Lippevelde W, Maes L, Brug J, De Bourdeaudhuij I. Family- and school-based correlates of energy balance-related behaviours in 10-12-year-old children: a systematic review within the ENERGY (European Energy balance Research to prevent excessive weight Gain among Youth) project. *Public Health Nutr.* 2012; 15(8): 1380-1395.
56. Timperio A, Salmon J, Ball K, Baur LA, Telford A, Jackson M, et al. Family physical activity and sedentary environments and weight change in children. *Int J Pediatr Obes.* 2008; 3(3): 160-7.
57. Broyles ST. The epidemiological transition and the global childhood obesity epidemic. *Int J Obes Suppl.* 2015; 5(Suppl 2): S3-8.
58. Elks CE, den Hoed M, Zhao JH, Sharp SJ, Wareham NJ, Loos RJ, et al. Variability in the heritability of body mass index: a systematic review and meta-regression. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2012; 3:29.
59. Kaur Y, de Souza RJ, Gibson WT, Meyre D. A systematic review of genetic syndromes with obesity. *Obes Rev* 2017; 18: 603-634.
60. Wang Y, Min J, Khuri J, Li M. A Systematic Examination of the Association between Parental and Child Obesity across Countries. *Adv Nutr.* 2017; 8(3): 436-448.
61. Bogardus C, Swinburn B. Obesity Triggers: Sequencing the Genome Versus Sequencing the Environment. *Obesity (Silver Spring).* 2017; 25(11): 1861-1863.
62. Williams JE, Helsel B, Griffin SF, Liang J. Associations Between Parental BMI and the Family Nutrition and Physical Activity Environment in a Community Sample. *J Community Health.* 2017; 42(6): 1233-1239.
63. Fantin R, Delpierre C, Dimeglio C, Lamy S, Barboza Solís C, Charles MA, et al. Disentangling the respective roles of the early environment and parental BMI on BMI change across childhood: A counterfactual analysis using the Millennium Cohort Study. *Prev Med.* 2016; 89: 146-153.
64. Speliotes EK, Willer CJ, Berndt SI, Monda KL, Thorleifsson G, Jackson AU, et al. Association analyses of 249,796 individuals reveal 18 new loci associated with body mass index. *Nat Genet.* 2010; 42 (11): 937-948.
65. Elks CE, Heude B, de Zegher F, Barton SJ, Clément K, Inskip HM, et al. Associations between genetic obesity susceptibility and early postnatal fat and lean mass: an individual participant meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2014; 168(12); 1122-1130.

66. Appelhans BM, Fitzpatrick SL, Li H, Cail V, Waring ME, Schneider KL, et al. The home environment and childhood obesity in low-income households: indirect effects via sleep duration and screen time. *BMC Public Health*. 2014;14:1160.
67. Haddad J, Ullah S, Bell L, Leslie E, Magarey A. The Influence of Home and School Environments on Children's Diet and Physical Activity, and Body Mass Index: A Structural Equation Modelling Approach. *Matern Child Health J*. 2018; 22(3): 364-375.
68. Huang H, Wan Mohamed Radzi CW, Salarzadeh Jenatabadi H. Family Environment and Childhood Obesity: A New Framework with Structural Equation Modeling. *Int J Environ Res Public Health*. 2017; 14(2). pii: E181.
69. Carroll-Scott A, Gilstad-Hayden K, Rosenthal L, Peters SM, McCaslin C, Joyce R, et al. Disentangling neighborhood contextual associations with child body mass index, diet, and physical activity: the role of built, socioeconomic, and social environments. *Soc Sci Med*. 2013; 95: 106-114.
70. Kowaleski-Jones L, Wen M. Community and child energy balance: differential associations between neighborhood environment and overweight risk by gender. *Int J Environ Health Res*. 2013; 23(5): 434-445.
71. Uys M, Broyles ST, E Draper C, Hendricks S, Rae D, Naidoo N, et al. Perceived and objective neighborhood support for outside of school physical activity in South African children. *BMC Public Health*. 2016; 16: 462.
72. Papas MA, Alberg AJ, Ewing R, Helzlouer KJ, Gary TL, Klassen AC. The built environment and obesity. *Epidemiol Rev*. 2007; 29: 129-143.
73. An R, Yang Y, Hoschke A, Xue H, Wang Y. Influence of neighbourhood safety on childhood obesity: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Obesity reviews*. 2017; 18: 1289-1309.
74. Booth KM, Pinkston MM, Poston WS. Obesity and the built environment. *J Am Diet Assoc*. 2005; 105(5 Suppl 1): S110-7.
75. Cobb LK, Appel LJ, Franco M, Jones-Smith JC, Nur A, Anderson CA. The relationship of the local food environment with obesity: A systematic review of methods, study quality, and results. *Obesity (Silver Spring)*. 2015; 23(7): 1331-1344.
76. Romain C, Jean-Michel O, Christiane W, H el ene C, Paul S, Dominique B, et al. Determinants of childhood obesity: What can we learn from built environment studies? *Food Quality and Preference* 2014; 31: 164-172.
77. Lackey KJ, Kaczynski AT. Correspondence of perceived vs. objective proximity to parks and their relationship to park-based physical activity. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act*. 2009; 6(1): 53.
78. Nogueira H, Ferr ao M, Gama A, Mour ao I, Rosado Marques V, Padez C. Perceptions of neighborhood environments and childhood obesity: evidence of harmful gender inequities among Portuguese children. *Health & Place* 2013; 19: 69-73.
79. Hino AA, Reis RS, Sarmiento OL. Built environment and physical activity: a brief review of evaluation methods. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2010; 12: 387-394.
80. Assis MM, Leite MA, C ortes AJ, Carmo AS, Matozinhos FP, C andido APC, et al. Excesso de peso, ambiente percebido e privac o social: um estudo da percep o de pais ou respons aveis. *Rev. Paul. Pediatr*. 2018; 36(4): 466-473.

81. Bacha JM, Appugliese D, Coleman S, Kaciroti N, Bradley RH, Corwyn RF, et al. Maternal perception of neighborhood safety as a predictor of child weight status: The moderating effect of gender and assessment of potential mediators. *Int J Pediatr Obes.* 2010; 5: 72-79.
82. Côté-Lussier C, Mathieu MÈ, Barnett TA. Independent associations between child and parent perceived neighborhood safety, child screen time, physical activity and BMI: a structural equation modeling approach. *Int J Obes (Lond)* 2015; 39: 1475-1481.
83. Ferrão MM, Gama A, Marques VR, Mendes LL, Mourão I, Nogueira H, et al. Association between parental perceptions of residential neighbourhood environments and childhood obesity in Porto, Portugal. *Eur J Public Health.* 2013; 23: 1027-1031.
84. Fueyo JL, Totaro Garcia LM, Mamondi V, Pereira Alencar G, Florindo AA, Berra S. Neighborhood and family perceived environments associated with children's physical activity and body mass index. *Prev Med.* 2016; 82: 35-41.
85. Datar A, Nicosia N, Shier V. Parent perceptions of neighborhood safety and children's physical activity, sedentary behavior, and obesity: evidence from a national longitudinal study. *Am J Epidemiol.* 2013; 177(10): 1065-1073.
86. Duke NN, Borowsky IW, Pettingell SL. Parent perceptions of neighborhood: relationships with US youth physical activity and weight status. *Matern Child Health J.* 2012; 16(1):149-157.
87. Gose M, Plachta-Danielzik S, Willié B, Johannsen M, Landsberg B, Müller MJ. Longitudinal influences of neighbourhood built and social environment on children's weight status. *Int J Environ Res Public Health.* 2013; 10(10): 5083-5096.
88. Carlin A, Perchoux C, Puggina A, Aleksovska K, Buck C, Burns C, et al. A life course examination of the physical environmental determinants of physical activity behaviour: A "Determinants of Diet and Physical Activity" (DEDIPAC) umbrella systematic literature review. *PLoS One.* 2017; 12(8): e0182083.
89. Tu AW, Mâsse LC, Lear SA, Gotay CC, Richardson CG. Exploring the mediating roles of physical activity and television time on the relationship between the neighbourhood environment and childhood obesity. *Can J Public Health.* 2016; 107(2): e168-75.
90. Carmo AS, Rodrigues D, Nogueira H, Mendes LL, Dos Santos LC, Gama A, et al. Influence of parental perceived environment on physical activity, TV viewing, active play and Body Mass Index among Portuguese children: A mediation analysis. *Am J Hum Biol.* 2020: e23400.
91. Glanz K, Sallis JF, Saelens BE, Frank LD. Healthy nutrition environments: concepts and measures. *Am J Health Promot.* 2005; 19(5): 330-333.
92. Pontes TE, Costa TF, Marum ABRF, Brasil ALD, Taddei JAAC. Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas, embalagens e rótulos. *Rev Paul Pediatr* 2009; 27: 99-105.
93. Spence JC, Cutumisu N, Edwards J, Raine KD, Smoyer-Tomic K. Relation between local food environments and obesity among adults. *BMC Public Health* 2009; 9: 192.
94. Chee CK, Yoon LC, Kuang H, Mohd GS, Chien HT, Che Ibrahim MK, et al. Association between Availability of Neighborhood Fast Food Outlets and Overweight Among 5-18 Year-Old Children in Peninsular Malaysia: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(4). pii: E593.

95. 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. *Cad. Saúde Pública*. 2015; 31(3): 620-632.
96. Corrêa EN, Rossi CE, das Neves J, Silva DAS, de Vasconcelos FAG. Utilization and environmental availability of food outlets and overweight/obesity among schoolchildren in a city in the south of Brazil. *J Public Health (Oxf)*. 2018; 40(1):106-113.
97. Lee H. The role of local food availability in explaining obesity risk among young school-aged children. *Soc Sci Med*. 2012;74(8):1193-1203.
98. Chennakesavalu M, Gangemi A. Exploring the relationship between the fast food environment and obesity rates in the US vs. abroad: A systematic review. *J. Obes. Weight Loss Ther*.2018; 8: 363.
99. Jennings A, Welch A, Jones AP, Harrison F, Bentham G, van Sluijs EM, et al. Local food outlets, weight status, and dietary intake: associations in children aged 9-10 years. *Am J Prev Med*. 2011; 40(4): 405-10.
100. Miller LJ, Joyce S, Carter S, Yun G. Associations between childhood obesity and the availability of food outlets in the local environment: A retrospective cross-sectional study. *Am. J. Health Promot*. 2014; 28: e137–e145.
101. Assis MM, Leite MA, Carmo AS, Andrade ACS, Pessoa MC, Netto MP, et al. Food environment, social deprivation and obesity among students from Brazilian public schools. *Public Health Nutr*. 2019; 22(11): 1920-1927.
102. Lytle LA. Measuring the food environment: state of the science. *Am. J. Prev. Med*. 2009; 36(4S): S134-S144.
103. Brownson RC, Hoehner CM, Day K, Forsyth A, Sallis JF. Measuring the built environment for physical activity: state of the science. *Am. J. Prev. Med*. 2009; 36 (suppl.4): S99-S123.e12.
104. Pereira MMCE, Padez CMP, Nogueira HGDSM. Describing studies on childhood obesity determinants by Socio-Ecological Model level: a scoping review to identify gaps and provide guidance for future research. *Int J Obes (Lond)*. 2019; 43(10):1883-1890.
105. Chaix B. Geographic life environments and coronary heart disease: A literature review, theoretical contributions, methodological updates, and a research agenda. *Annu Rev Public Health* 2009; 30(1), 81–105.
106. Saelens BE, Sallis JF, Frank LD, Couch SC, Zhou C, Colburn T, et al. Obesogenic neighborhood environments, child and parent obesity: the Neighborhood Impact on Kids study. *Am J Prev Med*. 2012; 42(5): e57-64.
107. Pereira M, Nogueira H, Padez C. The role of urban design in childhood obesity-A case study in Lisbon, Portugal. *Am J Hum Biol*. 2019a;e23220.
108. Rossi CE, Correa EN, Neves J, Gabriel CG, Benedet J, Rech CR. Body mass index and association with use of and distance from places for physical activity and active leisure among schoolchildren in Brazil. Cross-sectional study. *Sao Paulo Med. J*. 2018; 136(3): 228-236.
109. Sandy R, Tchernis R, Wilson J, Liu G, Zhou X. Effects of the built environment on childhood obesity: the case of urban recreational trails and crime. *Econ Hum Biol*. 2013; 11(1): 18-29.

OBJETIVOS

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Investigar a associação entre o ambiente de atividade física e alimentar comunitário, segurança da vizinhança e características familiares e a obesidade entre escolares de 9-10 anos de idade.

3.2 Objetivos específicos

- Verificar o efeito isolado e combinado das medidas objetivas da segurança da vizinhança, ambiente de atividade física e alimentar comunitário na obesidade entre escolares, bem como o papel de potenciais moderadores desta relação (Artigo 1).
- Avaliar os efeitos diretos e indiretos das características familiares e do ambiente do bairro percebido na obesidade entre escolares (Artigo 2).

MÉTODOS

4 MÉTODOS

4.1 Delineamento e amostra do estudo

Trata-se de um estudo transversal conduzido com alunos do quarto ano do ensino fundamental da rede municipal de ensino de Belo Horizonte/MG (quase a totalidade com 9-10 anos de idade: 94,5% da amostra) e suas respectivas mães ou responsáveis pelo cuidado selecionados para participar do projeto intitulado “Ações integradas de educação alimentar e nutricional em unidades educacionais municipais: promoção de saúde e da segurança alimentar e nutricional”, realizado pelo curso de Nutrição da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em parceria com a Subsecretaria de Segurança Alimentar e Nutricional e a Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de Belo Horizonte, e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

Destaca-se o projeto supracitado, do qual este presente estudo faz parte, teve como objetivo caracterizar a saúde e o contexto do escolar bem como verificar a efetividade de uma intervenção nutricional ampliada. Deste modo, tratou-se de uma pesquisa de delineamento misto contemplando um corte transversal e uma intervenção. Para tal, foram abrangidos uma amostra probabilística de cantineiras, professores, pais e alunos do quarto ano do ensino fundamental da rede municipal de Belo Horizonte/MG. Para o presente estudo, a ser contemplado nos artigos produtos desta tese, foram utilizados os dados coletados com as crianças e suas respectivas mães/responsáveis na linha de base deste projeto maior. Os dados foram coletados entre agosto de 2014 e maio de 2015.

O protocolo da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Minas Gerais (CAAE 00734412.0.0000.5149) (Anexo 1). Em respeito à dignidade e integridade dos sujeitos, todos os escolares e suas respectivas mães ou responsáveis deste estudo receberam e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndices A e B).

O município em estudo apresenta 2.375.151 habitantes e uma densidade demográfica de 7.167,00 habitantes/km² segundo o último Censo Demográfico realizado em 2010 ¹ e possui nove regiões administrativas, caracterizada por contrastes socioeconômicos ².

A amostra de participantes foi estimada a partir dos dados oferecidos pela Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte, considerando-se a proporção de 50% para

determinada característica (para múltiplos desfechos), valor este que fornece o maior tamanho amostral, para população finita ($n=10623$), fixando o nível de significância em 5% (alfa ou erro tipo I), e o erro amostral em 5%, segundo os critérios de Hulley et al.³. Deste modo, o n amostral mínimo estimado para a realização do estudo foi de 371 participantes, que foi o cálculo utilizado no Artigo 1 da tese, o qual inclui somente as crianças como participantes do estudo e tem como objetivo avaliar a associação entre as medidas objetivas da segurança da vizinhança e do ambiente de atividade física e alimentar comunitário e a obesidade infantil.

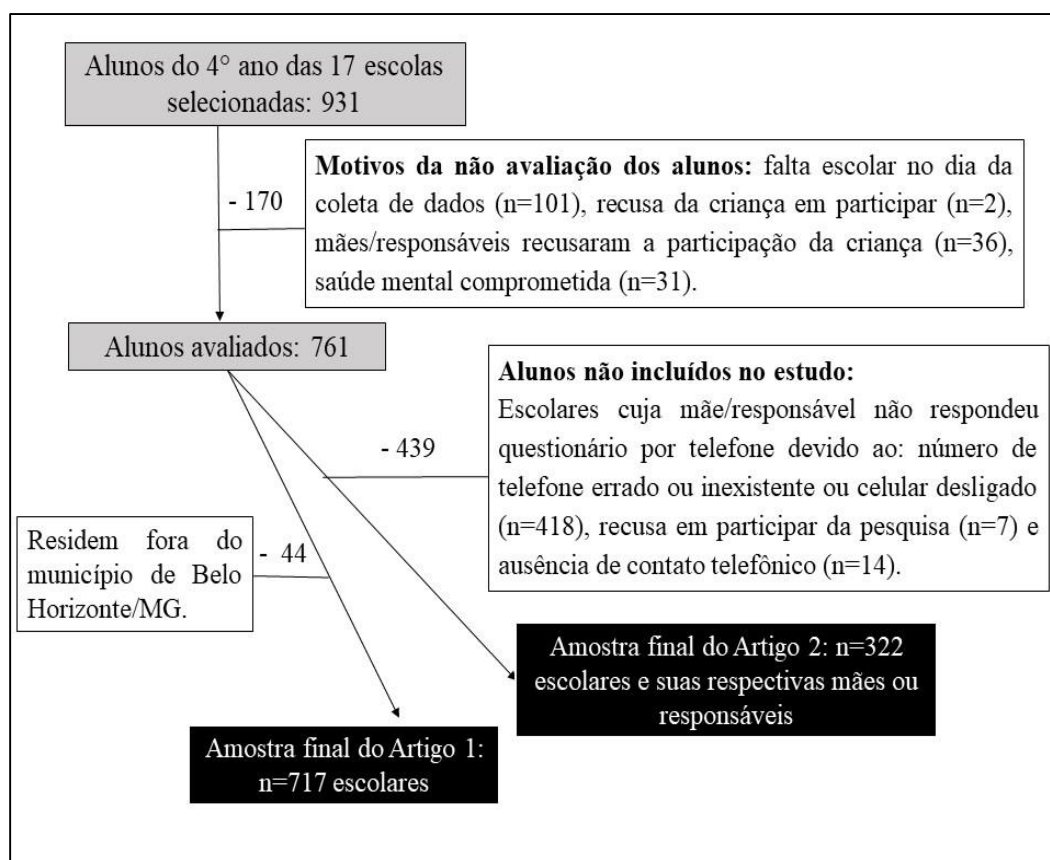
Já para o Artigo 2, que avaliou crianças e suas respectivas mães ou responsáveis pelo estudo, e teve como objetivo efeitos diretos e indiretos das características familiares e do ambiente percebido na obesidade infantil, foi utilizado um cálculo amostral diferente: adotou-se os critérios propostos por Hulley et al.³ para estimativa de proporção, sendo considerada a prevalência de obesidade (14,3%) entre crianças brasileiras de 5 a 9 segundo os dados da POF 2008-2009⁴, amplitude total desejada do intervalo de confiança de 0,10 e um nível de significância de 5%. Deste modo, o n amostral mínimo estimado foi de 188 participantes.

Ressalta-se que houve a seleção de um número 2,5 vezes maior do que o número amostral mínimo estimado para realizar o estudo, pois foi considerada a limitada taxa de resposta de outros estudos na literatura, principalmente aqueles que envolvem a participação dos pais ou responsáveis pela criança^{5,6}. Além disso, cumpre destacar que não houve reposição de perdas.

As escolas participantes de cada regional foram sorteadas para garantir a aleatoriedade da amostra. Ressalta-se que em situações em que não havia sujeitos suficientes, sorteou-se mais uma escola dentro de uma mesma regional para completar a amostra. Deste modo, houve a seleção de 17 escolas (2 para cada regional e 1 para a Regional Leste) por amostra de conglomerado em dois estágios (escolas e turmas), estratificada pelas nove regiões administrativas do município. Essas escolas e turmas selecionadas possuíam um total de 931 alunos no referido período de ensino (4º ano), os quais foram convidados para participar da pesquisa. Desses, não foram avaliadas as crianças ausentes no dia da coleta de dados ($n=101$), ou que se recusaram em participar da pesquisa ($n=2$) ou que as mães/responsáveis recusaram a participação da criança no estudo ($n=36$), ou que apresentaram saúde mental comprometida segundo relato dos professores ($n=31$) (Figura 6).

Dos alunos avaliados (n=761), 44 não tiveram os seus dados incluídos nas análises do presente estudo por residirem fora do município de Belo Horizonte, uma vez que as medidas objetivas do ambiente apresentados se referem somente a capital mineira. Assim, a amostra final foi de 717 alunos incluídos no artigo 1 (Figura 6). Destaca-se que estes escolares excluídos (n=44) não apresentaram diferenças estatisticamente significantes daqueles que permaneceram no que diz respeito ao sexo, idade e regional do município ($p>0,05$). Ressalta-se que essa amostra final manteve a representatividade de crianças matriculadas no quarto ano de escolas municipais encontrada nas nove regionais do município.

Figura 6 – Fluxograma da amostra de participantes dos Artigos 1 e 2 da tese.



Fonte: elaborado pela própria autora.

Para o Artigo 2, foram excluídas as crianças cuja mãe/responsável não respondeu o questionário (n=439), resultando em uma amostral final de 322 pares de crianças e seus respectivos responsáveis (Figura 6). Não houve diferença quanto ao sexo, idade e estado

nutricional e regional do município dos alunos que tiveram suas avaliações excluídas do estudo daqueles que permaneceram ($p > 0,05$). Entretanto, quando avaliadas as perdas segundo o Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS), um indicador sintético composto por variáveis socioeconômicas qualidade do saneamento básico, do setor censitário em que está localizada a residência da criança, observou-se diferenças estatisticamente significantes ($p = 0,021$). As maiores taxas de perdas foram observadas entre crianças que residem em áreas de média (61,9%) e baixa vulnerabilidade (63,2%), e as menores taxas de perda foram observadas entre escolares residentes em locais de maiores graus vulnerabilidade (44,3% em áreas de IVS muito elevado e 58,0% em áreas de IVS elevado).

4.2 Coleta de dados

A partir da documentação escolar, foram obtidas informações como sexo, data de nascimento (para o cálculo da idade), participação no programa escola integrada, endereço residencial e telefone da casa da criança.

A Escola Integrada é uma política municipal de Belo Horizonte que estende o tempo e as oportunidades de aprendizagem para crianças e adolescentes do Ensino Fundamental nas escolas da Prefeitura. Os estudantes da Escola Integrada são atendidos por nove horas diárias. A inclusão dos alunos na Escola Integrada é por demanda espontânea, sendo necessária apenas a matrícula regular na escola e a assinatura de um Termo de Adesão ao Programa pelos responsáveis ⁷. A participação da criança neste programa foi utilizada como *proxy* do tempo de permanência escolar e usado como ajustes nos modelos estatísticos dos artigos desta tese.

Foi realizada avaliação antropométrica e do consumo alimentar com os escolares nas próprias instituições de ensino e foi aplicado um questionário com suas respectivas mães ou responsáveis pelo cuidado por meio de contato telefônico. Este questionário contemplou dados socioeconômicos, consumo alimentar, percepção sobre o ambiente construído para atividade física e segurança da vizinhança, tempo de tela (tv, computador, celular e/ou videogame) do entrevistado e da criança e peso e altura autorreferidos. Os instrumentos de avaliação foram elaborados para o estudo, previamente codificado (Apêndices C e D). A

coleta dos dados foi realizada por nutricionistas e estudantes de nutrição da UFMG devidamente treinados e supervisionados.

4.3 Variáveis

4.3.1 Obesidade infantil

A avaliação antropométrica dos alunos contemplou a aferição do peso e estatura. A partir desses dados, foi calculado o IMC [peso(kg)/estatura(metros)²]-por-idade em escore z, com o auxílio do software WHO *Anthro Plus* (versão 3.2.2, 2009, World Health Organization, Genebra, Suíça). Foram consideradas com obesidade as crianças que apresentarem valores iguais ou maiores que escore z +2 para esse índice^{8,9}.

4.3.2 Obesidade da mãe ou responsável

O peso e a altura da mãe ou responsável foram autorreferidos, possibilitando o cálculo do IMC (kg/m²). O IMC autorreferido mostra-se válido e como uma alternativa interessante para estudos populacionais^{10,11}. O IMC materno/do responsável foi classificado de maneira diferenciada para adultos¹² e idosos¹³.

4.3.3 Dados socioeconômicos

A avaliação socioeconômica, aplicada com as mães/responsáveis, idade, escolaridade (anos de estudo), tipo de moradia (aluguel ou casa própria/de favor), renda familiar, número de moradores na casa e participação em Programas Governamentais de Benefício Assistencial (beneficiário ou não beneficiário). Para os indivíduos avaliados em 2014, considerou-se a renda *per capita* (razão entre todos os rendimentos mensais e o total de pessoas que compõem a família) simples e para aqueles avaliados em 2015, obteve-se a renda deflacionada. Esta última é calculada por meio da razão da renda *per capita* e o índice de deflação [razão entre o valor do salário mínimo de 2015 (R\$788,00) pelo salário mínimo de 2014 (R\$ 724,00)].

4.3.4 Tempo de tela

O tempo de tela dos escolares e das suas respectivas mães ou responsáveis, considerado no presente estudo como indicadores de comportamento sedentário, foi investigado mediante a aplicação das seguintes perguntas, respectivamente: “Em média,

quanto tempo por dia a criança gasta assistindo televisão ou no computador/vídeo game/celular?” e “Quanto tempo por dia você passa em frente à televisão, computador ou celular?”.

4.3.5 Consumo de ultraprocessados

Em ambos os pares avaliados, o consumo alimentar foi obtido por meio de dois Recordatórios Alimentar de 24 horas (R24h) de dias não consecutivos. No momento da aplicação do R24h com os escolares, foi utilizada uma lista com ilustrações de medidas caseiras, com intuito de facilitar a identificação da real porção ingerida e favorecer melhor consistência das informações. Destaca-se que o R24h apresentou validade para avaliação do consumo alimentar de alunos do segundo ano da rede municipal de ensino de Belo Horizonte/MG ¹⁴.

A partir desse instrumento, os dados de consumo de alimentos e bebidas obtidos em medidas caseiras foram transformados em unidades de peso (em gramas) e volume (mililitros) e, em seguida, associados às respectivas informações de composição nutricional, segundo metodologia proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) ¹⁵ para tratamento dos dados de consumo alimentar da POF 2008/2009.

Foi analisado o consumo calórico e de alimentos, os quais foram classificados segundo o sistema de classificação NOVA ¹⁶ que é baseado na extensão e propósito do processamento de alimentos. Para o presente estudo, foram consideradas as informações da contribuição percentual para a energia total diária (% do Valor Calórico Total - VCT) de grupo de alimentos e bebidas classificados como ultraprocessados, uma vez que estes produtos alimentícios têm sido associados positivamente com a obesidade em diversos estudos nacionais e internacionais ¹⁷. Esses são formulações industriais elaboradas a partir de substâncias derivadas dos alimentos ou sintetizadas de outras fontes orgânicas. Com frequência, os ingredientes que compõe os ultraprocessados incluem substâncias e aditivos usados na fabricação de alimentos processados como açúcar, óleos, gorduras e sal, além de antioxidantes, estabilizantes e conservantes ¹⁷.

4.3.6 Ambiente do bairro percebido

As variáveis do ambiente do bairro percebido relacionadas à prática de atividade física foram avaliadas mediante a percepção da mãe ou responsável, que respondeu o

questionário *International Physical Activity Prevalence Study* ¹⁸, com intuito de avaliar as barreiras ambientais que impedem ou limitam a oportunidade de realizar atividade física em bairros residenciais. Foram contempladas seis questões sobre percepção da taxa de criminalidade (diária e noturna), existência de instalações de lazer gratuitos ou de baixo custo (como parques, trilhas para caminhadas, etc), qualidade da calçada, percepção de que há muitas pessoas fisicamente ativas no bairro e fluxo de automóveis. Para responder as perguntas, foi solicitado que o entrevistado considerasse a área ao redor da sua residência na qual ele pudesse caminhar até em 10-15 minutos. As opções de respostas eram: discorda, discorda em parte, concorda em partes ou concorda. Destaca-se que o questionário foi reaplicado com uma subamostra, obtendo valores de coeficiente de correlação intraclasse (ICC) maior que 0,706, com uma média de 0,890 de ICC considerando as seis questões.

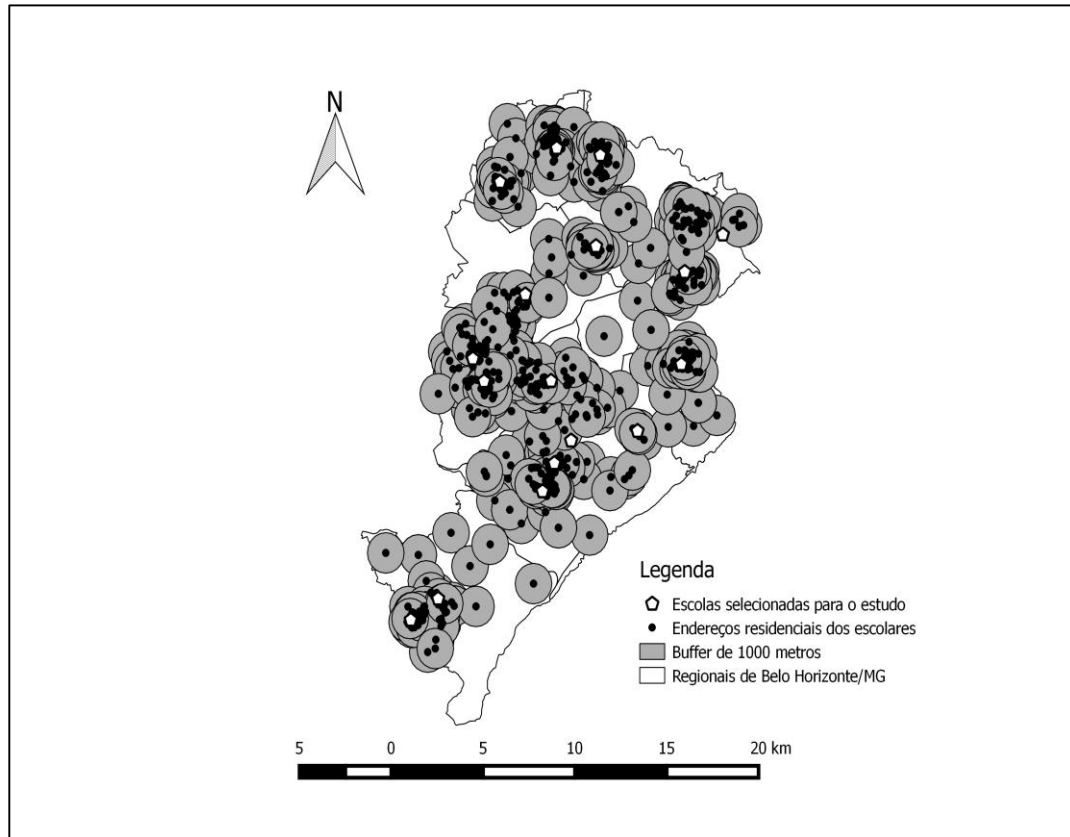
4.3.7 Variáveis objetivas do ambiente no entorno residencial da criança

As medidas objetivas da vizinhança avaliadas neste estudo foram a renda mensal média por domicílio (renda contextual), a taxa anual de criminalidade e de acidentes da vizinhança e disponibilidade de parques e equipamentos desportivos públicos e de estabelecimentos de venda de alimentos.

Foi obtida a localização espacial (latitude e longitude) dos endereços residenciais das crianças e do ambiente construído com o auxílio do *software* estatístico livre *R*, versão. 3.4.4 que geocodifica os endereços utilizando o serviço de localização do *Google Maps*. Logo após, estas informações foram georreferenciadas e tratadas no *software* QGIS versão 2.10.1

Foram traçados *buffers* circulares no entorno da residência da criança abrangendo raios de 1000 metros, que corresponde a cerca de 12-15 minutos de caminhada e 1 a 2 minutos de carro, aproximadamente ¹⁹, centralizados nos pontos geográficos que representam cada residência (Figura 7). Estes *buffers* foram considerados o entorno social e físico dos participantes (unidade geográfica elegida). Esses dados foram incorporados aos dados individuais dos participantes da amostra, criando um único banco de dados.

Figura 7 – *Buffers* euclidianos de 1000 metros centralizados nos pontos geográficos da residência de cada criança da amostra do estudo (n=717).



Fonte: elaborado pela própria autora.

Para a construção da variável renda contextual, utilizou-se os dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referente ao Censo Demográfico do ano de 2010 (<https://www.ibge.gov.br/>). Para o cálculo da renda mensal média por domicílio do setor censitário, houve a divisão da variável “Total do rendimento nominal das pessoas responsáveis” pela variável “Responsáveis pelos domicílios particulares”. O cálculo da variável renda média contextual foi realizado através da média da renda mensal média por domicílio dos setores censitários cujo centroide encontrava-se dentro do buffer de 1000 metros do entorno residencial de cada criança. Essa variável foi utilizada como ajuste nos modelos estatísticos.

As coordenadas geográficas (latitude e longitude) dos casos registrados de acidentes de trânsito e de crimes (inclui estupro, extorsão mediante sequestro, homicídios, roubo, sequestro e cárcere privado) da cidade de Belo Horizonte referentes aos anos de 2014 e 2015

foram fornecidos pelo Centro Integrado de Informações de Defesa Social da Secretaria de Estado de Segurança Pública. Estes dados possibilitaram o cálculo das taxas anuais das variáveis por 10.000 habitantes para os anos de 2014 e de 2015 considerando a unidade geográfica do buffer de 1000 metros no entorno residencial da criança. Para a obtenção da taxa, considerou-se a população total (variável: pessoas residentes em domicílios particulares e domicílios coletivos) fornecido pelo Censo Demográfico de 2010 do IBGE do setor censitário cujo centroide estavam localizados dentro do buffer de 1000 metros. A taxa de insegurança do ambiente também foi calculada mediante o somatório das taxas anuais (por 10.000 habitantes) de crimes e acidentes de trânsito.

Foram coletadas as informações de áreas públicas de esporte e de lazer e seus respectivos endereços fornecidos pela Prefeitura de Belo Horizonte (<https://prefeitura.pbh.gov.br>). Para isso, foram considerados os dados de parques municipais, academias a céu aberto (nas áreas públicas como praças e canteiros, em diversos locais da cidade, estão instalados conjuntos de aparelhos que são utilizados por pessoas de várias faixas etárias) e equipamentos desportivos (inclui: campo de futebol, playground, pista de skate, quadra de tênis, pista de caminhada, etc). Foi calculada a densidade/população destes parques e equipamentos públicos desportivos (número de equipamentos a cada 10.000 habitantes) existentes dentro do buffer de 1000 metros no entorno do endereço residencial de cada criança.

Para a disponibilidade de estabelecimentos que comercializam alimentos, houve a construção de um banco de dados a partir de dados secundários. Para a construção deste banco, foram solicitadas as informações de endereço e de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) de 11 tipos de estabelecimentos do município de Belo Horizonte cadastrados em 2015 (Quadro 2). Essas informações foram obtidas a partir de duas fontes: Superintendência de Arrecadação e Informações Fiscais da Secretaria da Fazenda do Estado de Minas Gerais (Banco de Dados 1) e Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização (Banco de dados 2). Os estabelecimentos discordantes entre estes dois bancos foram conferidos através da ferramenta *Google Street View*, que é uma ferramenta disponível no aplicativo *Google Maps*, que permite a visualização das ruas por uma visão panorâmica (<https://www.google.com.br/maps>). O banco final foi composto pelos estabelecimentos concordantes entre estes dois bancos além daqueles não comuns, porém com existências

constatadas pelo *Google Street View* (Figura 8). Ademais, foi acrescentado neste banco a informação de equipamentos da Prefeitura de Belo Horizonte que comercializam frutas e hortaliças, sendo eles: sacolão abastecer, Programa Direto da Roça e feiras orgânicas (<https://prefeitura.pbh.gov.br>).

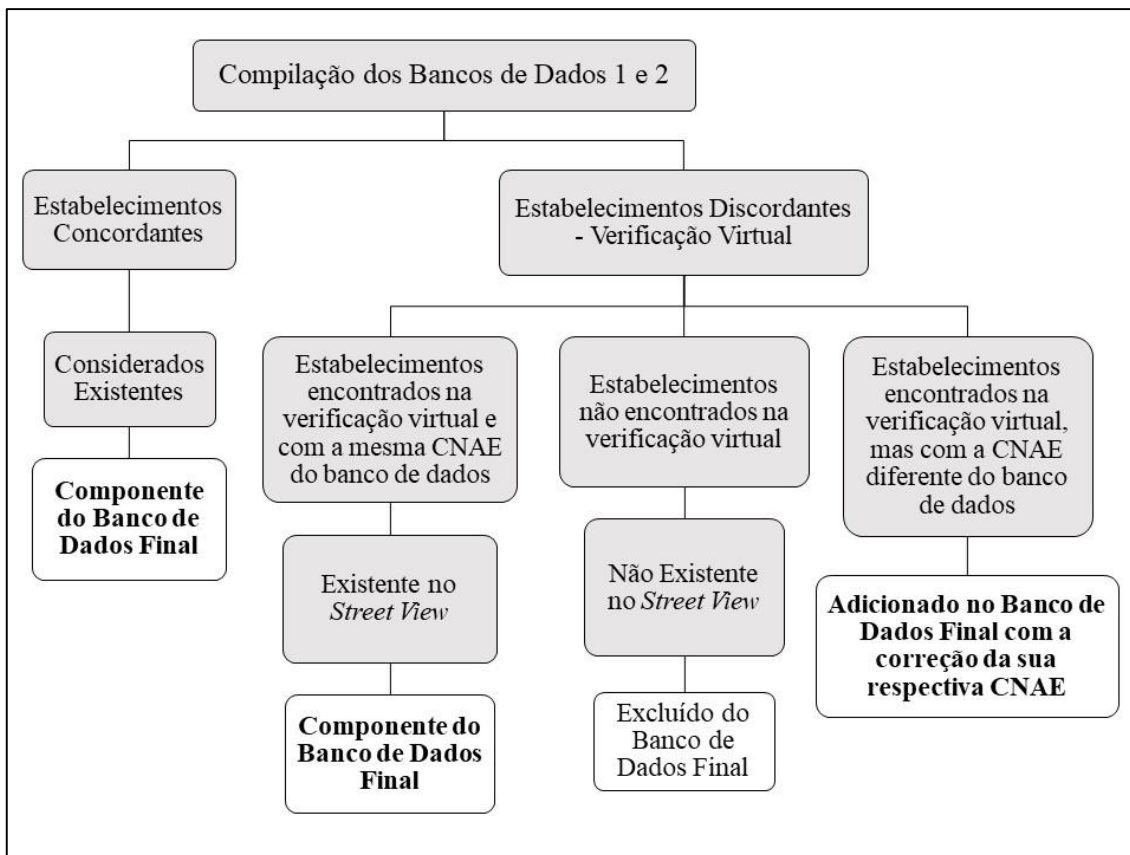
A partir destes dados do ambiente alimentar comunitário, foi construído o Índice de estabelecimentos que vendem predominantemente ultraprocessados (%) por meio do seguinte cálculo: estabelecimentos que vendem predominantemente ultraprocessados/total de pontos de venda de alimentos) x 100. Ressalta-se que dos estabelecimentos avaliados neste estudo, foram considerados de venda predominante de ultraprocessados os comércios varejistas de doces, balas, bombons e as lanchonetes, segundo evidenciado por um estudo que analisou os alimentos conforme a classificação adotada pelo Guia Alimentar para a População Brasileira, adquiridos pela população e os respectivos locais de aquisição considerando uma base de dados nacional ²⁰.

Quadro 2 - Relação dos tipos de estabelecimentos e suas respectivas Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) que compuseram o ambiente alimentar do estudo.

CNAE	Descrição CNAE
5611201	Restaurantes e similares
5611203	Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares
4721103	Comércio varejista de laticínios e frios
4721104	Comércio varejista de doces, balas, bombons e semelhantes
4724500	Comércio varejista de hortifrutigranjeiros
4722901	Comércio varejista de carnes – açougues
4721102	Padaria e confeitaria com predominância de revenda
4722902	Peixaria
4712100	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - minimercados, mercearias e armazéns
4711301	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios – hipermercados
4711302	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios – supermercados

Fonte: elaborado pela própria autora.

Figura 8 - Construção do banco de dados do ambiente alimentar.



Nota: Banco de Dados 1: Superintendência de Arrecadação e Informações Fiscais da Secretaria da Fazenda do Estado de Minas Gerais/ Banco de Dados 2: Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização/ CNAE: Classificação Nacional de Atividades Econômicas. Fonte: elaborado pela própria autora.

4.4 Análise dos dados

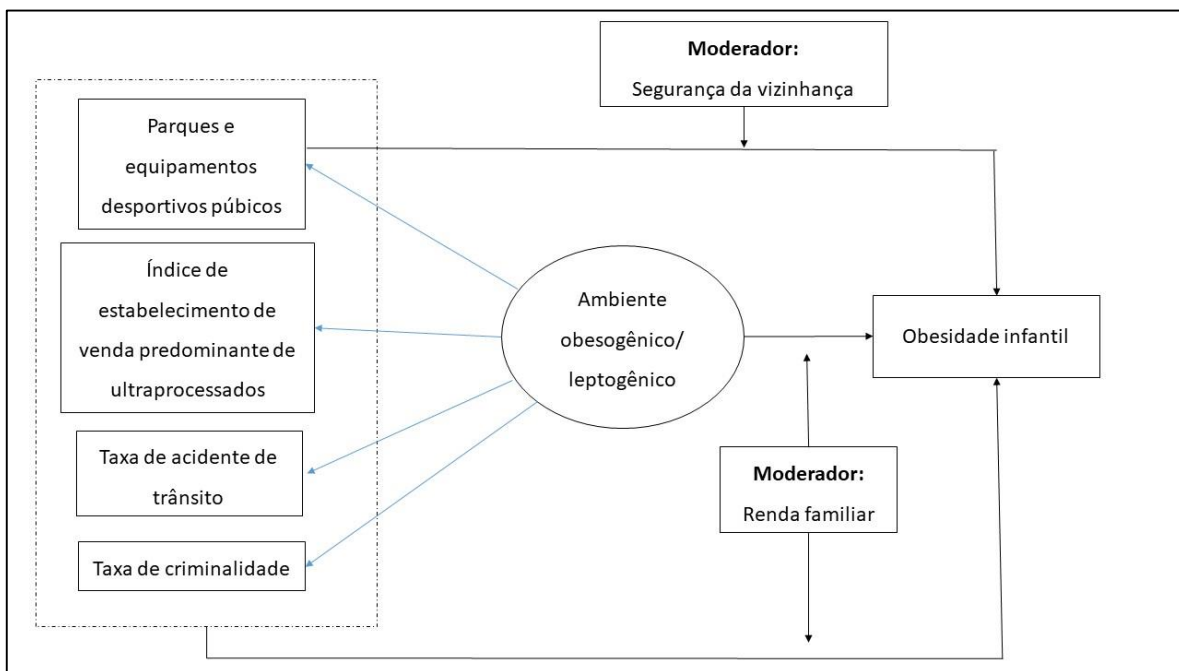
A seguir, serão apresentados o modelo teórico proposto, o quadro detalhado das variáveis e tipos de modelos estatísticos adotados nas análises dos dados para cada um dos dois artigos da tese, respectivamente. Destaca-se que os dados coletados com as crianças e suas respectivas mães/responsáveis foram processados no programa Epi Info versão 3.4.5, por meio de dupla-digitação, que permitiu a devida análise de consistência.

4.4.1 Análise de dados - Artigo 1

Na Figura 9 está apresentado o modelo teórico a ser testado no Artigo 1 da tese. De acordo com esse modelo, as variáveis do ambiente podem influenciar a obesidade infantil de forma isolada ou em sinergia, por meio do efeito combinado destas variáveis, formando uma variável latente do ambiente que, dependendo das características das variáveis contextuais,

pode ser obesogênico ou leptogênico, que por sua vez, será um fator de risco ou protetor para a obesidade infantil, respectivamente. Variáveis latentes são construtos que não são diretamente observáveis e que podem ser inferidas indiretamente a partir de indicadores (variáveis observadas) ²¹. A renda familiar da criança é um moderador do efeito isolado ou combinado das variáveis da vizinhança. Ademais, neste modelo é considerado que o efeito das áreas e instalações públicas que podem favorecer a atividade física, e conseqüentemente influenciar a obesidade, depende do nível de segurança do ambiente (avaliadas pela taxa de acidentes de trânsito e de criminalidade da vizinhança).

Figura 9 – Modelo teórico hipotetizado para a relação entre as medidas objetivas do ambiente e a obesidade infantil e o papel da renda familiar como moderador da relação.



Fonte: elaborado pela própria autora.

Cumprir destacar que a prática de atividade física, comportamento sedentário e consumo da criança são considerados na literatura, conforme já elucidado na revisão de modelos conceituais apresentados no referencial teórico desta tese, como mediadores da relação entre as características da vizinhança e a obesidade infantil. Entretanto, estes fatores mediadores não são ilustrados nos modelos, pois será testado no Artigo 1 somente o efeito direto dos fatores ambientais na obesidade infantil, através de modelos de regressão.

Em relação à análise dos dados, a análise descritiva foi realizada, com cálculo das distribuições de frequências relativas, medianas e amplitude interquartil (percentil 25 e percentil 75). Teste de Qui-Quadrado e Mann-Whitney foram utilizados para a comparação de proporções e medianas, respectivamente.

Com intuito de explorar o efeito combinado das características contextuais, por meio da formação de variável latente através das variáveis observadas do ambiente, foi realizada a análise de componentes principais, com a obtenção do índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) como medida de adequacidade da análise fatorial, sendo considerados aceitáveis os valores entre 0,5 e 1,0 para este índice ²¹. Nas análises das estimativas padronizadas para a construção das variáveis latentes, considerou-se carga fatorial superior a 0,4 e $p < 0,05$ como indicativa de que a correlação entre a variável observada e o construtor é moderadamente alta em magnitude ²².

Os resultados da análise mostraram a formação de somente um componente principal, com contribuição para 56,7% da variância da informação total. O índice KMO foi de 0,660, indicando um valor satisfatório. As cargas fatoriais de todas as variáveis foram satisfatórias ($>0,40$), com exceção da variável “áreas de lazer e equipamentos esportivos públicos” que foi de 0,027. Após a exclusão desta variável, houve aumento da variância explicada do componente principal formado para 75,6% e do índice de KMO para 0,662. Por fim, nesta etapa final, todas as variáveis observadas (acidentes de trânsito, criminalidade e índice de estabelecimentos de venda predominante de ultraprocessados) que compuseram a variável latente “ambiente obesogênico” (*Cronbach's Alpha*=0,766) apresentaram carga fatorial satisfatória e valores positivos.

As associações entre as variáveis isoladas do ambiente (taxa de criminalidade e acidentes de trânsito, densidade de parques e espaços desportivos públicos e índice de estabelecimentos de venda predominante de ultraprocessados) com a obesidade infantil foram analisadas utilizando-se todas as variáveis contextuais categorizadas em quartis de distribuição.

Como somente 8,5% da amostra moravam em bairros diferentes e o restante (91,5%) moraram em bairros em que residiam mais de uma criança da amostra, foi utilizado modelos de Equações de Estimacões Generalizadas (*Generalized Estimating Equations*– GEE), que produz estimativas eficientes para parâmetros de regressão com dados correlacionados ²³.

Associações brutas e ajustadas entre as variáveis contextuais observadas e o construto latente “ambiente obesogênico” e a obesidade infantil foram realizadas. As variáveis de ajuste consideradas para este estudo foram sexo, tempo de permanência escolar, a renda familiar mensal *per capita* e a renda contextual. Nestes modelos, as razões de chances (Odds Ratio - OR) foram estimadas por Regressão Logística.

Ademais, testou-se a associação entre as variáveis contextuais com a obesidade infantil segundo a renda mensal familiar; e a associação entre a variável observada parques e espaços desportivos públicos com a obesidade segundo a estratificação pela variável insegurança do ambiente. Todas as análises foram realizadas no programa estatístico Stata, versão 12.0 (StataCorp LP, College Station, Estados Unidos). O nível de significância de 5% foi adotado para as análises. O quadro 3 apresenta o detalhamento das variáveis incluídas nos modelos de regressão do Artigo 1 da tese.

Quadro 3 - Quadro de variáveis do Artigo 1 da tese.

Variáveis	Descrição	Tipo/Valores
Variável Dependente		
Obesidade infantil	Classificação do Índice de Massa Corporal por idade.	0 – Sem obesidade 1 – Com obesidade
Variáveis explicativas contextuais^a		
Criminalidade	Taxa anual de crimes (estupro, extorsão mediante sequestro, homicídios, roubo, sequestro e cárcere privado) por 10.000 habitantes.	0 – Quartil 1 (<64,9) 1 – Quartil 2 (64,9-100,9) 2 – Quartil 3 (101,0-171,1) 3 – Quartil 4 (>171,1)
Acidentes de trânsito	Taxa anual de acidentes de trânsito por 10.000 habitantes.	0 – Quartil 1 (<72,2) 1 – Quartil 2 (72,2-122,1) 2 – Quartil 3 (122,2-204,1) 3 – Quartil 4 (>204,1)
Insegurança do ambiente ^b	Somatório das taxas anuais (por mil habitantes) do número de crimes e acidentes de trânsito.	0 – Quartil 1 (<153,2) 1 – Quartil 2 (153,2-225,3) 2 – Quartil 3 (225,4-377,5) 3 – Quartil 4 (>377,5)
Parques e espaços desportivos públicos	Contagem de parques e espaços desportivos públicos por 10.000 habitantes.	0 – Quartil 1 (<1,5) 1 – Quartil 2 (1,5-2,0) 2 – Quartil 3 (2,1-2,7) 3 – Quartil 4 (>2,7)
Índice de estabelecimentos que vendem predominantemente ultraprocessados (%)	(Estabelecimentos que vendem predominantemente ultraprocessados/ total de pontos de venda de alimentos) x 100	0 – Quartil 1 (<23,7) 1 – Quartil 2 (23,7-30,0) 2 – Quartil 3 (30,1-34,0) 3 – Quartil 4 (>34,0)
Cosntruto do ambiente obesogênico	Variável latente deduzida pelas variáveis: disponibilidade proporcional de estabelecimentos de venda predominantemente de ultraprocessados, taxa	0 – escore < mediana (ambiente menos obesogênico) 1 – escore ≥ mediana (ambiente mais obesogênico)

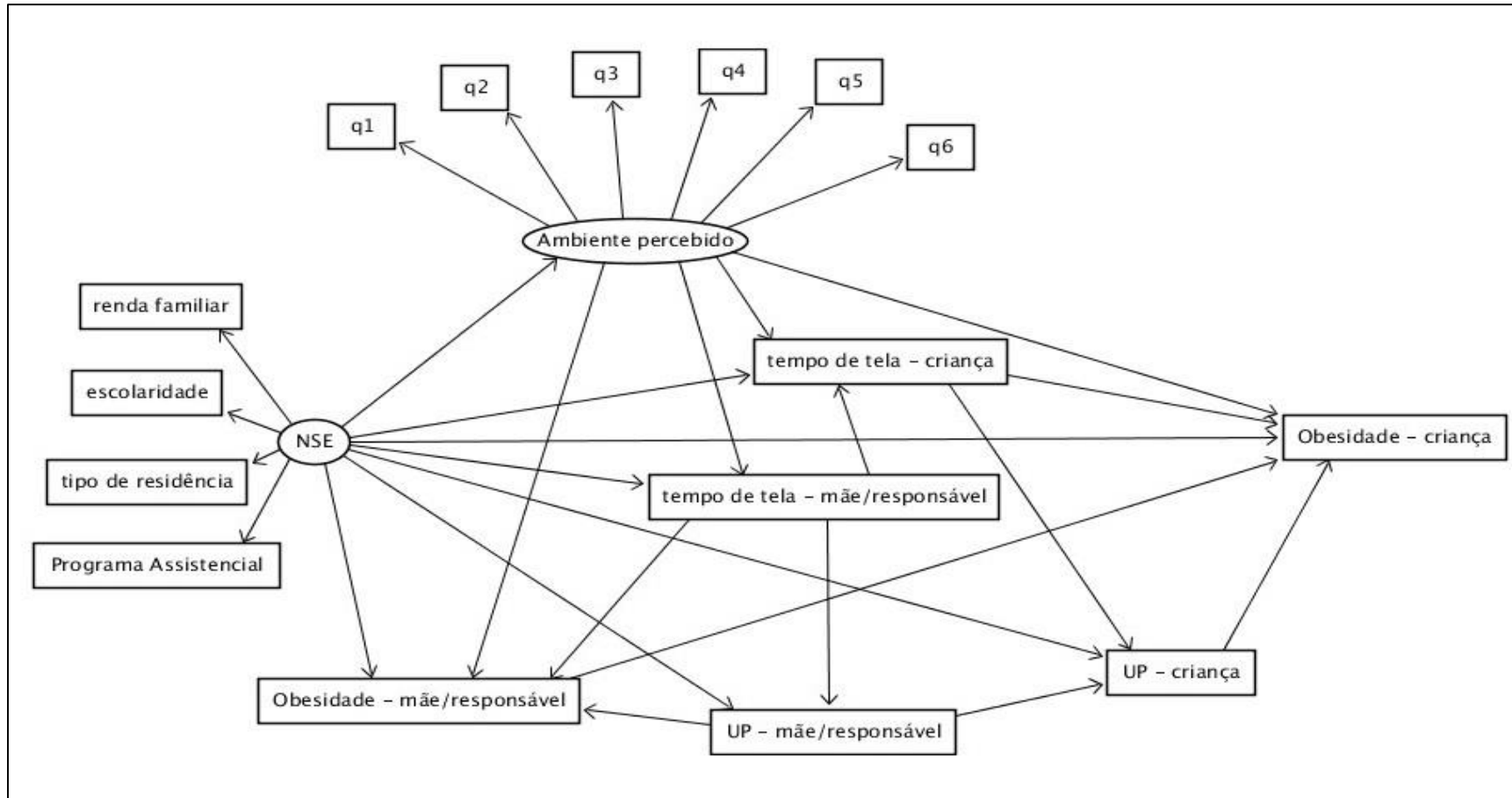
	de criminalidade e taxa de acidentes de trânsito.	
Variáveis de ajuste		
Sexo da criança	-	0 - Feminino 1 - Masculino
Tempo de permanência escolar	Participação da criança no Programa escola Integrada	0 – Normal 1 - Integral
Renda familiar mensal <i>per capita</i> ^c	Renda mensal da família da criança/número de moradores que residem na casa	Contínua (unidade em reais)
Renda mensal média por domicílio do setor censitário (renda contextual)	Divisão da variável “Total do rendimento nominal das pessoas responsáveis” pela variável “Responsáveis pelos domicílios particulares”.	0 – menor que a mediana (< 1139,9 reais) 1 – maior ou igual a mediana (≥ 1139,9 reais)

^a Variáveis ambientais considerando o buffer de 1000 metros no entorno da casa da criança como unidade geográfica. ^b A insegurança do ambiente também será considerada como fator moderador da relação entre parques e equipamentos desportivos públicos e a obesidade infantil. ^c A renda familiar da criança também será considerada como fator moderador da relação entre as variáveis observadas e latente do ambiente e a obesidade infantil. Fonte: elaborado pela própria autora.

4.4.2 Análise de dados - Artigo 2

A Figura 10 mostra o modelo híbrido teórico inicialmente proposto para os efeitos diretos e indiretos das características familiares e do ambiente do bairro percebido na obesidade infantil. O NSE ocupou a posição mais distal, determinando a obesidade e os comportamentos de saúde (tempo de tela e consumo de ultraprocessados) das crianças e de suas respectivas mães/responsáveis, bem como a percepção parental sobre características da vizinhança que podem limitar ou favorecer a prática de atividade física. No modelo, considerou que as mães/responsáveis podem influenciar a obesidade infantil por meio do seu próprio estado nutricional (efeito direto) e através do tempo de tela e consumo de ultraprocessados deles (efeito indireto – o comportamento de saúde das crianças e a condição de peso corporal das mães/responsáveis atuaram como mediadores destas relações). E por fim, considerou-se que o tempo de tela atuava como mediador de efeito entre o ambiente percebido e a obesidade em ambos pares de avaliação. Optou-se pela escolha das variáveis NSE e ambiente percebido como variáveis latentes do modelo teórico, mantendo as demais manifestas (observadas) (Figura 10).

Figura 10 – Modelo teórico inicial de equações estruturais hipotetizado para os efeitos diretos e indiretos da percepção parental sobre o ambiente do entorno residencial e das características familiares na obesidade infantil. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.



Nota: As variáveis observadas são apresentadas nas formas retangulares e as latentes nas formas circulares. q1: presença de instalação de lazer gratuitos; q2: taxa de criminalidade noturna; q3: alto fluxo de automóveis; q4: refere ver pessoas sendo fisicamente ativas no bairro; q5: qualidade da calçada; q6: taxa de criminalidade diurna; NSE: nível socioeconômico; UP: consumo de ultraprocessados. As associações que tinham como variáveis dependentes a obesidade ou comportamentos de saúde do escolar foram ajustadas por sexo e tempo de permanência escolar da criança. Fonte: elaborado pela própria autora.

Em relação à análise dos dados, a análise descritiva foi realizada, com cálculo das distribuições de frequências, medidas de tendência central e de dispersão. Foi utilizado o programa estatístico STATA versão 12.0 (StataCorp LP, College Station, Estados Unidos).

A seguir, procedeu-se com a validação das variáveis latentes, efetuando-se as análises exploratória e confirmatória. A análise exploratória foi realizada no *software* STATA por meio de análise de componentes principais, com a obtenção do índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) como medida de adequacidade da análise fatorial, sendo considerados aceitáveis os valores entre 0,5 e 1,0 para este índice ²¹. Nas análises das estimativas padronizadas para a construção das variáveis latentes, considerou-se carga fatorial superior a 0,4 e $p < 0,05$ como indicativa de que a correlação entre a variável observada e o construtor é moderadamente alta em magnitude²².

A análise confirmatória e o modelo híbrido de equações estruturais foram realizadas utilizando-se o *software* Mplus, versão 7 (Muthén & Muthén, Los Angeles, Estados Unidos). Foi realizada estimação pelo método dos mínimos quadrados ponderados, ajustados pela média e variância – WLSMV (*Weighted Least Squares Mean and Variance Adjusted*), empregado para as variáveis categóricas, robusto na ausência de normalidade e que imputa dados faltantes por meio da estimativa *Full Information Maximum Likelihood* – FIML (máxima verossimilhança usando todas as informações possíveis – assume que o padrão de perda foi por acaso) ²¹. A parametrização *theta* controlou as diferenças de variâncias residuais ²⁵.

Ressalta-se que as estimativas foram ajustadas pelo cluster das instituições escolares (17 escolas), uma vez que é provável que indivíduos que estudam na mesma escola residem nas proximidades da mesma e compartilhem atributos similares em decorrência do contexto que lhes é comum. Assim, o ajuste pelos clusters torna as estimativas de medida de dispersão e o teste de hipótese mais adequados.

Para a avaliação da qualidade de ajuste do modelo híbrido de equações estruturais foram considerados os seguintes critérios: valor de p superior a 0,05 para o teste do qui-quadrado; valores inferiores a 0,06 para o *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA); valores próximos ou superiores a 0,95 para o *Comparative Fit Index* (CFI) e o *Tucker Lewis Index* (TLI); valor do *Weighted Root Mean Square Residual* (WRMR) menor que 1 ^{21,26}. O nível de significância de 5% foi adotado para as análises.

O quadro 4 apresenta o detalhamento das variáveis incluídas no modelo híbrido de equações estruturais do Artigo 2 da tese.

Quadro 4 - Quadro de variáveis do Artigo 2 da tese.

Variáveis	Descrição	Tipo/Valores
Variáveis da criança		
Obesidade infantil	Classificação do Índice de Massa Corporal por idade.	0 – Sem obesidade 1 – Com obesidade
Sexo da criança	-	0 – Feminino 1 – Masculino
Tempo de permanência escolar	Participação da criança no Programa escola Integrada	0 – Normal 1 – Integral
Consumo de ultraprocessados	Contribuição do valor calórico total (VCT) do consumo alimentar das crianças proveniente de ultraprocessados (%)	0 - < p80 (<36,3% VCT) 1 - ≥ p80 (≥36,3% VCT)
Tempo de tela	Tempo que a criança gasta em frente à televisão (TV), computador, videogame, celular.	0 - Quartil 1 (≤ 60 minutos/dia) 1 - Quartil 2 (> 60 e ≤ 120 minutos /dia) 2 - Quartil 3 (> 120 e ≤ 240 minutos / dia) 3 - Quartil 4 (> 240 min/ dia)
Características familiares/parentais		
Obesidade mãe/responsável	Classificação do Índice de Massa Corporal	0 – Sem obesidade 1 – Com obesidade
Consumo de ultraprocessados	Contribuição do VCT do consumo alimentar das mães/responsáveis proveniente de ultraprocessados (%)	0 - < p80 (<25,4% VCT) 1 - ≥ p80 (≥25,4% VCT)
Tempo de tela	Tempo que a mãe/responsável gasta em frente à TV, computador, videogame, celular.	0 - Quartil 1 (≤ 60 minutos/dia) 1 - Quartil 2 (> 60 e ≤ 120 minutos/dia) 2 - Quartil 3 (> 120 e ≤ 180 minutos/dia) 3 - Quartil 4 (> 180 minutos/dia)
Nível Socioeconômico (variável latente)	Renda familiar per capita (renda mensal familiar/ número de moradores na casa)	0 – Quartil 1 (≤U\$ 66.29) 1 – Quartil 2 (> U\$ 66.30-106.07) 2 – Quartil 3 (> U\$ 106.08-162.14) 3 – Quartil 4 (≥U\$ 162.15)
	Anos de escolaridade da mãe/responsável	0 - 0 a 4 anos de estudo 1- 5 a 8 anos de estudo 2- 9 a 11 anos de estudo 3- ≥ 12 anos de estudo
	Tipo de moradia	0 - Casa própria/ de favor 1 - Aluguel
	Participação em Programas Governamentais de Benefício Assistencial	0 - Não beneficiário 1 - Beneficiário
Medidas subjetivas do ambiente para a prática de atividade física		
Ambiente percebido (variável latente)	q1: presença de instalação de lazer gratuitos	0 - Discorda 1- Discorda em partes 2- Concorda em partes 3- Concorda
	q4: refere ver pessoas sendo fisicamente ativas no bairro	
	q5: qualidade da calçada	
	q2: taxa de criminalidade noturna	0 - Concorda 1- Concorda em partes 2- Discorda em partes 3 - Discorda
	q3: alto fluxo de automóveis	
	q6: taxa de criminalidade diurna	

Fonte: elaborado pela própria autora.

Referências bibliográficas:

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Belo Horizonte. [cited 2017 dec 12]. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama>
2. Prefeitura de Belo Horizonte (PBH). Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Informação Orçamento participativo 2013/2014: metodologia e diretrizes. Belo Horizonte, Brasil: Prefeitura de Belo Horizonte; 2014.
3. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Hearst N, Newman TB (Eds). Designing clinical research. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
4. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro; 2011.
5. Attorp A, Scott JE, Yew AC, Rhodes RE, Barr SI, Naylor PJ. Associations between socioeconomic, parental and home environment factors and fruit and vegetable consumption of children in grades five and six in British Columbia, Canada. BMC Public Health. 2014;14:150.
6. Reinaerts E, de Nooijer J, Candel M, de Vries N. Explaining school children's fruit and vegetable consumption: the contributions of availability, accessibility, exposure, parental consumption and habit in addition to psychosocial factors. Appetite. 2007;48(2):248-58.
7. Prefeitura de Belo Horizonte (PBH). Educação. Escola Integrada. Belo Horizonte. [cited 2014. dec 12]. http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=educacao&lang=pt_BR&pg=5564&tax=17919.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. SISVAN na assistência à saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília, Brasil: Ministério da Saúde; 2008.
9. World Health Organization (WHO). De Onis, M., et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bull World Health Organ. 2007;85(9): 660-7.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
11. Oliveira LPM, Queiroz VAO, Silva MCM, Pitangueira JCD, Costa PRF, et al. Índice de massa corporal obtido por medidas autorreferidas para a classificação do estado antropométrico de adultos: estudo de validação com residentes no município de Salvador, estado da Bahia, Brasil. Epidemiol. Serv. Saúde. 2012; 21: 325-332.
12. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Technical Report Series 854. Geneva: WHO; 1995.
13. Nutrition Screening Initiative (NSI). Nutrition interventions manual for professionals caring for older Americans: project of the American Academy of Family Physicians. Washington DC; 1994.
14. Menezes, D.R.L. Validade Relativa de Métodos de Avaliação do Consumo Alimentar de Escolares. 2019. 101 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte; 2019.
15. Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009:

- análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; 2011.
16. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB et al. (2016) NOVA. The star shines bright. Food classification. *Public health* 2016; 7: 28-38.
 17. Monteiro CA, Cannon G, Lawrence M, Costa Louzada ML, Pereira Machado P. Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system. Rome, FAO; 2019.
 18. International Physical Activity Prevalence Study (IPS). International physical activity prevalence study environmental survey module; 2012. [cited 2014 jan 12]. <http://www.drjamesallis.sdsu.edu/IPAQIPS.pdf>
 19. Larsen K, Cook B, Stone MR, Faulkner GE. Food access and children's BMI in Toronto, Ontario: assessing how the food environment relates to overweight and obesity. *Int J Public Health*. 2015; 60(1): 69-77.
 20. Ministério do Desenvolvimento Social (MDS). Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN). Estudo Técnico – Mapeamento dos Desertos Alimentares no Brasil. Brasília; 2018.
 21. Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE, Tatham RL. Análise multivariada de dados. 5a Ed. Porto Alegre: Bookman; 2009.
 22. Kline RB. Principles and practice of structural equation modeling. New York: The Guilford Press; 2016.
 23. Liang KY, Zeger SL. Longitudinal data analysis using generalized linear models. *Biometrika* 1986; 73: 13-22.
 24. Muthén LK, Muthén BO. Mplus: statistical analysis with latent variables. User's guide (1998-2010). 6th Ed. Los Angeles: Muthén & Muthén; 2010.
 25. Wang J & Wang X (2012) *Structural equation modeling: applications using Mplus*. Chichester: John Wiley & Sons.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Artigo 1

Título: Influência da segurança da vizinhança e do ambiente construído na obesidade infantil: efeito combinado dos fatores contextuais e variações por potenciais moderadores

Revista pretendida: *The American Journal of Human Biology*

Influência da segurança da vizinhança e do ambiente construído na obesidade infantil: efeito combinado dos fatores contextuais e variações por potenciais moderadores

Ariene Silva do Carmo^{1*}; Larissa Loures Mendes²; Letícia de Oliveira Cardoso³; Waleska Teixeira Caiaffa⁴; Luana Caroline dos Santos²

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

² Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

³ Departamento de Epidemiologia e Métodos Quantitativos em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

⁴ Departamento de Medicina Preventiva e Social, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

* Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Departamento de Nutrição. Av. Prof. Alfredo Balena, 190, sala 324, Santa Efigênia, CEP: 30130-100 - Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Tel: (31) 3409-8036

Resumo:

Objetivo: Analisar o efeito isolado e combinado das medidas objetivas da segurança da vizinhança, ambiente de atividade física e alimentar comunitário na obesidade entre escolares, bem como o papel de potenciais moderadores desta relação. **Métodos:** Estudo transversal com crianças de 9-10 anos de idade da rede municipal de uma metrópole brasileira. Foram consideradas com obesidade aquelas com Índice de Massa Corporal por idade maiores que $\text{escore-z} + 2$. As medidas objetivas do ambiente foram a insegurança da vizinhança (taxa anual de criminalidade e de acidentes de trânsito), disponibilidade de parques e espaços desportivos públicos (por mil habitantes) e a disponibilidade proporcional de estabelecimentos de venda predominante de ultraprocessados, considerando o *buffer* euclidiano de 1000 metros no entorno residencial da criança como unidade geográfica elegida. **Resultados:** Foram avaliados 717 escolares, 12,2% com obesidade. A variável latente do ambiente obesogênico (deduzidas pelas taxas de insegurança do ambiente e índice de estabelecimentos de venda predominantemente de ultraprocessados) foi um fator de risco para a obesidade infantil somente entre as crianças com menor rendimento econômico (OR: 2,37; IC 95%: 1,06-5,19). As áreas de lazer e equipamentos esportivos públicos só foram um fator protetor contra a obesidade infantil em locais de menores taxas de insegurança do ambiente (OR: 0,30; IC 95%: 0,09-0,94). **Conclusão:** Esses achados denotam que a situação social modifica o efeito do ambiente e reforçam a importância de políticas intersectoriais e estratégias que visem reverter a natureza obesogênica dos ambientes para a prevenção da obesidade infantil.

Palavras-chave: Ambiente Construído. Segurança da Vizinhança. Obesidade infantil.

INTRODUÇÃO

A prevalência de obesidade tem aumentado de forma alarmante entre crianças nas últimas quatro décadas, especialmente no meio urbano, configurando como uma das principais preocupações em saúde pública atualmente (NCD-RisC, 2017). No Brasil, a Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 evidenciou incremento significativo das taxas

de obesidade em comparação com os anos de 1974-1975 - de 2,9% para 16,6% e de 1,8% para 11,8% entre meninos e meninas de 5 a 9 anos de idade, respectivamente (Brasil, 2011a).

Modelos socioecológicos sugerem que a obesidade na infância é resultado de uma série complexa de fatores individuais e ambientais que atuam em múltiplos contextos: familiar, comunitário, escolar, social e político (Davison & Birch, 2001).

No que diz respeito às características do contexto no entorno residencial, a segurança da vizinhança (avaliada pelas taxas de criminalidade e acidentes de trânsito) e os aspectos do ambiente construído, tais como as opções de atividades físicas (equipamentos desportivos, parques, pistas de caminhada, etc) e o ambiente alimentar comunitário (disponibilidade de pontos de venda de alimentos), têm sido associados à obesidade (An, Yang, Hoschke, Xue, Wang, 2017; Carroll-Scotta et al., 2013; Cobb et al., 2015; Romain et al., 2014; Uys et al., 2016). Quando tais ambientes desencorajam a prática de atividade física e incentivam o sedentarismo e as escolhas alimentares não saudáveis, favorecendo o ganho de peso de um indivíduo, eles são conceituados como obesogênicos (Egger and Swinburn, 1997; Swinburn et al., 2019).

Os achados de revisões sistemáticas apontam que os achados sobre a influência da segurança da vizinhança e do ambiente construído na obesidade infantil ainda são inconsistentes e cumpre destacar que a maioria das pesquisas foram realizadas em países desenvolvidos do hemisfério norte (An, Yang, Hoschke, Xue, Wang, 2017; Cobb et al., 2015; Romain et al., 2014).

Estes achados inconsistentes podem ser atribuídos à diferenças metodológicas entre os estudos, bem como à diferenças de contexto e culturas (Lytle, 2009; Brownson, Hoehner, Day, Forsyth, Sallis, 2009). Além disso, como os fatores ambientais são complexos e interação de várias maneiras, é essencial considerar o impacto potencial da presença ou ausência combinada de uma variedade de características contextuais na obesidade infantil em vez de tentar isolar a contribuição potencial de cada variável (Chaix, 2009; Romain et al., 2014).

Ademais, nas modelagens estatísticas dos estudos que avaliem o efeito do ambiente no entorno residencial é importante considerar as características socioeconômicas dos indivíduos, bem como a situação social em que vivem as famílias, como potenciais modificadores do efeito do ambiente. Os indivíduos de menor rendimento econômico, por exemplo, tendem a ser mais sensíveis aos efeitos do ambiente no entorno residencial em comparação com aqueles de maior poder aquisitivo e que têm mais acesso à veículos de transporte (Oreskovic, Kuhlthau, Romm, Perrin, 2009; Romain et al., 2014). O nível da segurança do ambiente também pode ser um importante moderador do efeito do impacto dos equipamentos público na obesidade infantil, uma vez que em grandes centros urbanos, o medo da criminalidade e o maior fluxo de automóveis têm sido associados à atividade física reduzida (Sandy, Tchernis, Wilson, Liu, Zhou, 2013).

Diante deste contexto pondera-se que mais evidências são necessárias, particularmente considerando recomendações que visam mudanças no ambiente e nas políticas para prevenir a obesidade infantil (Brasil, 2011b; Brasil, 2014; Swinburn & Vandevijvere, 2016). Assim, o objetivo do presente estudo foi de analisar o efeito isolado e combinado das medidas objetivas da segurança da vizinhança, ambiente de atividade física e alimentar comunitário na obesidade entre escolares, bem como o papel de potenciais moderadores desta relação. A hipótese do estudo é de que o efeito combinado das medidas objetivas do ambiente é mais importante para explicar a obesidade infantil, do que os efeitos

isolados destas medidas. Além disso, se hipotetiza que a influência dos fatores ambientais se difere segundo a renda individual e a influência dos parques e instalações desportivas públicas, especificamente, depende da segurança da vizinhança.

MÉTODOS

Amostra e desenho do estudo

Trata-se de um estudo de delineamento transversal com estudantes do quarto ano do ensino fundamental da rede municipal de ensino (quase a totalidade com 9-10 anos de idade: 94,5% da amostra) de uma capital de região localizada no sudeste brasileiro (Belo Horizonte, Minas Gerais). A coleta de dados ocorreu entre agosto de 2014 e maio de 2015. O município em estudo apresenta 2.375.151 habitantes e uma densidade demográfica de 7.167,00 habitantes/km² segundo o último Censo Demográfico realizado em 2010 (IBGE, 2017) e possui nove regiões administrativas, caracterizada por contrastes socioeconômicos (PBH, 2014a).

A amostra de participantes foi estimada a partir dos dados oferecidos pela Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte, considerando-se a proporção de 50% para determinada característica (considerando múltiplos desfechos), valor este que fornece o maior tamanho amostral, para população finita ($n=10623$), fixando o nível de significância em 5% (alfa ou erro tipo I), e o erro amostral em 5%, segundo os critérios de Hulley et al. (2001). Deste modo, o n amostral mínimo estimado para a realização do estudo foi de 371 participantes.

Ressalta-se que houve a seleção de um número 2,5 vezes maior do que o número amostral mínimo estimado para realizar o estudo, pois foi considerada a limitada taxa de resposta de outros estudos na literatura, principalmente aqueles que envolvem a participação dos pais ou responsáveis pela criança (Attorp et al., 2014; Reinaerts et al., 2007). Além disso, cumpre destacar que não houve reposição de perdas.

Houve a seleção de 17 escolas por amostra de conglomerado simples, estratificada pelas nove regiões administrativas do município. As escolas selecionadas possuíam 931 alunos no referido período de ensino (4º ano), os quais foram convidados para participar da pesquisa. Desses, não foram avaliadas as crianças ausentes no dia da coleta de dados ($n=101$), ou que recusaram participar da pesquisa ($n=2$) ou as que as mães/responsáveis recusaram a participação da criança no estudo ($n=36$), ou que apresentaram saúde mental comprometida segundo relato dos professores ($n=31$). Dos alunos avaliados ($n=761$), não tiveram os seus dados incluídos nas análises do presente estudo aqueles que residiam fora do município de Belo Horizonte ($n=44$), uma vez que os dados do ambiente social e construído apresentados se referem somente esta cidade, e aqueles que pertenciam a setores censitários sem as informações de renda, segundo o Censo Demográfico do IBGE ($n=10$).

Deste modo, a amostra final foi de 707 alunos. Destaca-se que os escolares que foram excluídos do estudo não apresentaram diferenças estatisticamente significantes daqueles que permaneceram no que diz respeito ao sexo, idade e regional do município ($p>0,05$).

O protocolo da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Minas Gerais (CAAE 00734412.0.0000.5149). Em respeito à dignidade e integridade dos sujeitos, todas as mães e ou responsáveis das crianças e os escolares avaliados receberam e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Coleta de dados

A partir da documentação escolar, foram obtidas informações como sexo, data de nascimento (para o cálculo da idade), tempo de permanência escolar (normal/integral), endereço residencial e telefone da casa da criança.

Foi realizada uma avaliação antropométrica com os escolares nas próprias instituições de ensino e foi aplicado um questionário, por meio de contato telefônico, com suas respectivas mães ou responsáveis.

O questionário contemplava questões sobre a renda familiar mensal e o número de moradores na casa. A partir destas informações, foi calculada a renda familiar mensal *per capita* mediante o cálculo da razão entre todos os rendimentos mensais e o total de pessoas que compõem a família. Para os indivíduos avaliados em 2014, considerou-se a renda *per capita* simples e para aqueles avaliados em 2015, obteve-se a renda deflacionada. Esta última é calculada por meio da razão da renda *per capita* e o índice de deflação [razão entre o valor do salário mínimo de 2015 (R\$788,00) pelo salário mínimo de 2014 (R\$ 724,00)]. Ressalta-se que das 717 crianças incluídas no estudo, 408 (56,9%) tinham dados faltantes (*missings*) para a variável renda, pois não foi possível o contato com a mãe ou responsável pelo estudo devido ao número de telefone errado ou inexistente ou celular desligado (n=394) e sem contato telefônico (n=14).

Esses dados faltantes foram tratados pelo método de Imputação Múltipla (Rubin, 1987). Para a imputação dos dados faltantes de renda familiar, foram consideradas as informações do Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS), um indicador sintético composto por variáveis socioeconômicas e qualidade do saneamento básico do setor censitário em que está localizada a residência da criança. Assim, 20 bancos de dados completos com resultados imputados foram criados, gerando possíveis valores para esta variável. Esta análise foi realizada no programa estatístico Stata versão 12.0 (StataCorp LP, College Station, Estados Unidos) e foram utilizados os comandos “mi impute”, que cria imputações por simulação de uma distribuição preditiva Bayesiana, e “mi estimate”, que realiza as análises individuais dos bancos de dados completos e usa as regras de combinação de Rubin para consolidar as estimativas individuais e um único valor.

Obesidade infantil

A avaliação antropométrica dos alunos contemplou a aferição do peso e estatura. A partir desses dados, foi calculado o IMC [peso(kg)/estatura(metros)²]-por-idade em escore-z com o auxílio do software WHO *Anthro Plus* (versão 3.2.2, 2009, World Health Organization, Genebra, Suíça). Esse indicador antropométrico foi categorizado e foram consideradas com obesidade as crianças que apresentarem valores maiores que escore-z +2 para esse índice (Brasil, 2008; WHO, 2007). Essa variável dicotômica foi considerada a variável dependente do estudo.

Variáveis ambientais

As medidas objetivas da vizinhança avaliadas neste estudo foram a renda mensal média por domicílio (renda contextual), a taxa anual de criminalidade e de acidentes da vizinhança e disponibilidade de parques e equipamentos desportivos públicos e de estabelecimentos de venda de alimentos.

Foi obtida a localização espacial (latitude e longitude) dos endereços residenciais das crianças e do ambiente construído com o auxílio do *software* estatístico livre *R*, versão. 3.4.4

que geocodifica os endereços utilizando o serviço de localização do *Google Maps*. Logo após, estas informações foram georreferenciadas e tratadas no *software* QGIS versão 2.10.1

Foram traçados *buffers* circulares no entorno da residência da criança abrangendo raios de 1000 metros, que corresponde a cerca de 12-15 minutos de caminhada e 1 a 2 minutos de carro, aproximadamente (Larsen, Cook, Stone, Faulkner, 2015), centralizados nos pontos geográficos que representam cada residência (Figura 1A – Material Suplementar). Estes *buffers* foram considerados o entorno social e físico dos participantes (unidade geográfica elegida). Esses dados foram incorporados aos dados individuais dos participantes da amostra, criando um único banco de dados.

Para a construção da variável renda contextual, utilizou-se os dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referente ao Censo Demográfico do ano de 2010 (<https://www.ibge.gov.br/>). Para o cálculo da renda mensal média por domicílio do setor censitário, houve a divisão da variável “Total do rendimento nominal das pessoas responsáveis” pela variável “Responsáveis pelos domicílios particulares”. O cálculo da variável renda média contextual foi realizado através da média da renda mensal média por domicílio dos setores censitários cujo centroide encontrava-se dentro do buffer de 1000 metros do entorno residencial de cada criança. Essa variável foi utilizada como ajuste nos modelos estatísticos.

As coordenadas geográficas (latitude e longitude) dos casos registrados de acidentes de trânsito e de crimes (inclui estupro, extorsão mediante sequestro, homicídios, roubo, sequestro e cárcere privado) da cidade de Belo Horizonte referentes aos anos de 2014 e 2015 foram fornecidos pelo Centro Integrado de Informações de Defesa Social da Secretaria de Estado de Segurança Pública. Estes dados possibilitaram o cálculo das taxas anuais das variáveis por 10.000 habitantes para os anos de 2014 e de 2015 considerando a unidade geográfica do buffer de 1000 metros no entorno residencial da criança. Para a obtenção da taxa, considerou-se a população total (variável: *pessoas residentes em domicílios particulares e domicílios coletivos*) fornecido pelo Censo Demográfico de 2010 do IBGE do setor censitário cujo centroide estavam localizados dentro do buffer de 1000 metros. A taxa de insegurança do ambiente também foi calculada mediante o somatório das taxas anuais (por 10.000 habitantes) de crimes e acidentes de trânsito.

Foram coletadas as informações de áreas públicas de esporte e de lazer e seus respectivos endereços fornecidos pela Prefeitura de Belo Horizonte (<https://prefeitura.pbh.gov.br>). Para isso, foram considerados os dados de parques municipais, academias a céu aberto (nas áreas públicas como praças e canteiros, em diversos locais da cidade, estão instalados conjuntos de aparelhos que são utilizados por pessoas de várias faixas etárias) e equipamentos desportivos (inclui: campo de futebol, playground, pista de skate, quadra de tênis, pista de caminhada, etc). Foi calculada a densidade/população destes parques e equipamentos públicos desportivos (número de equipamentos a cada 10.000 habitantes) existentes dentro do buffer de 1000 metros no entorno do endereço residencial de cada criança.

Para a disponibilidade de estabelecimentos que comercializam alimentos, foi construído um banco de dados. Para tal, foram solicitadas as informações de endereço e de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) de 11 tipos de estabelecimentos do município de Belo Horizonte cadastrados em 2015: hipermercados; supermercados; minimercados/mercearia; hortifrutigranjeiros; padaria; comércio varejistas de laticínios e frios; comércio varejistas de doces, balas, bombons; açougues; peixaria; restaurantes; e

lanchonetes. Essas informações foram obtidas a partir de duas fontes - Superintendência de Arrecadação e Informações Fiscais da Secretaria da Fazenda do Estado de Minas Gerais e Secretaria Municipal Adjunta de Fiscalização. Os estabelecimentos discordantes entre estes dois bancos foram conferidos através da ferramenta *Google Street View*, disponível no aplicativo *Google Maps*, que permite a visualização panorâmica das ruas (<https://www.google.com.br/maps>). O banco final foi composto pelos estabelecimentos concordantes entre estes dois bancos e pelos discordantes entre as duas fontes de dados secundárias, mas que tiveram existência confirmada. Ademais, foi acrescentada neste banco a informação dos equipamentos da Prefeitura de Belo Horizonte que comercializam frutas e hortaliças, sendo eles: sacolão abastecer, Programa Direto da Roça e feiras orgânicas (<https://prefeitura.pbh.gov.br>).

A partir destes dados, foi construído o Índice de estabelecimentos que vendem predominantemente ultraprocessados (%) por meio do seguinte cálculo: estabelecimentos que vendem predominantemente ultraprocessados/ total de pontos de venda de alimentos) x 100. Ressalta-se que dos estabelecimentos avaliados neste estudo, foram considerados de venda predominante de ultraprocessados os comércios varejistas de doces, balas, bombons e as lanchonetes, segundo evidenciado por um estudo que analisou os alimentos, conforme o grau de processamento, adquiridos pela população brasileira e os respectivos locais de aquisição considerando uma base de dados nacional (Brasil, 2018).

Análise dos dados

Na Figura 1 está apresentado o modelo teórico a ser testado neste estudo. De acordo com esse modelo, as variáveis do ambiente podem influenciar a obesidade infantil de forma isolada ou em sinergia, por meio do efeito combinado destas variáveis, formando uma variável latente do ambiente que, dependendo das características das variáveis contextuais, pode ser obesogênico ou leptogênico, que por sua vez, será um fator de risco ou protetor para a obesidade infantil, respectivamente. Variáveis latentes são construtos que não são diretamente observáveis e que podem ser inferidas indiretamente a partir de indicadores (variáveis observadas) (Hair, Black, Babin, Anderson, Tatham, 2009). A renda familiar da criança é um moderador do efeito isolado ou combinado das variáveis da vizinhança na obesidade infantil. Ademais, neste modelo é considerado que o efeito das áreas e instalações públicas desportivas também depende do nível de segurança do ambiente (avaliadas pela taxa de acidentes de trânsito e de criminalidade da vizinhança).

Em relação à análise dos dados, a análise descritiva foi realizada, com cálculo das distribuições de frequências relativas, medianas e amplitude interquartil (percentil 25 e percentil 75). Teste de Qui-Quadrado e Mann-Whitney foram utilizados para a comparação de proporções e medianas, respectivamente.

Com intuito de explorar o efeito combinado das características contextuais, por meio da formação de variável latente através das variáveis observadas do ambiente, foi realizada a análise de componentes principais, com a obtenção do índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) como medida de adequacidade da análise fatorial, sendo considerados aceitáveis os valores entre 0,5 e 1,0 para este índice (Hair, Black, Babin, Anderson, Tatham, 2009). Nas análises das estimativas padronizadas para a construção das variáveis latentes, considerou-se carga fatorial superior a 0,4 e $p < 0,05$ como indicativa de que a correlação entre a variável observada e o construtor é moderadamente alta em magnitude (Kline, 2016).

Os resultados da análise (Tabela 1A – Material Suplementar) mostraram a formação de somente um componente principal, com contribuição para 56,7% da variância da informação total. O índice KMO foi de 0,660, indicando um valor satisfatório. As cargas fatoriais de todas as variáveis foram satisfatórias ($>0,40$), com exceção da variável “áreas de lazer e equipamentos esportivos públicos” que foi de 0,027. Após a exclusão desta variável, houve aumento da variância explicada do componente principal formado para 75,6% e do índice de KMO para 0,662. Por fim, nesta etapa final, todas as variáveis (acidentes de trânsito, criminalidade e índice de estabelecimentos de venda predominante de ultraprocessados) que compuseram a variável latente “ambiente obesogênico” (*Cronbach's Alpha*=0,766) apresentaram carga fatorial satisfatória e valores positivos. Essa variável foi categorizada segundo o percentil 50 da distribuição. Assim, escores maiores ou igual a mediana representaram o ambiente mais obesogênico.

As associações entre as variáveis isoladas do ambiente com a obesidade infantil foram analisadas utilizando-se todas as variáveis contextuais categorizadas em quartis de distribuição.

Como somente 8,5% da amostra moravam em bairros diferentes e o restante (91,5%) moraram em bairros em que residiam mais de uma criança da amostra, foi utilizado modelos de Equações de Estimativas Generalizadas (*Generalized Estimating Equations*– GEE), que produz estimativas eficientes para parâmetros de regressão com dados correlacionados (Liang & Zeger, 1986). Associações brutas e ajustadas entre as variáveis contextuais observadas e o construto latente “ambiente obesogênico” e a obesidade infantil foram realizadas. As variáveis de ajuste consideradas para este estudo foram sexo, tempo de permanência escolar, a renda familiar mensal *per capita* e a renda contextual. Nestes modelos, as razões de chances (Odds Ratio - OR) foram estimadas por Regressão Logística.

Ademais, testou-se a associação entre as variáveis contextuais com a obesidade infantil segundo a renda mensal familiar; e a associação entre a variável parques e espaços desportivos públicos com a obesidade segundo a estratificação pela variável insegurança do ambiente.

Todas as análises foram realizadas no programa estatístico Stata, versão 12.0 (StataCorp LP, College Station, Estados Unidos). O nível de significância de 5% foi adotado para as análises.

RESULTADOS

Foram avaliados 707 escolares, com uma mediana de 9,7 (9,4; 10,0) anos de idade, 51,3% eram do sexo feminino e 12,2% estavam com obesidade. A descrição das variáveis individuais e ambientais se encontra na Tabela 1. Não houve associação das variáveis sexo, idade, tempo de permanência escolar e renda contextual com a obesidade infantil ($p>0,05$). Entre as crianças com obesidade, observou-se maior valor de mediana de renda *per capita* familiar (R\$379,1 vs. R\$440,6, $p=0,002$) (Tabela 2). Os escolares com maior rendimento econômico residiam em ambientes com maiores taxas de criminalidade e acidentes de trânsito, maiores valores de mediana de renda contextual e índices de estabelecimentos de venda predominante de ultraprocessados ($p<0,05$) (dados não apresentados).

Quando testadas as variáveis contextuais isoladamente, não foi observada associação significativa de cada uma delas com a obesidade infantil após ajuste por sexo, idade, tempo de permanência escolar, renda familiar e renda média contextual ($p<0,05$) (Tabela 2). Considerando as análises estratificadas pela renda mensal familiar mensal, observou-se que

entre as crianças de menor rendimento econômico familiar *per capita* mensal, aquelas que residem em ambiente mais obesogênico, variável latente deduzida pelas variáveis de insegurança do ambiente e o índice de estabelecimentos de venda predominantemente de ultraprocessados, apresentaram 2,37 vezes de chances a mais serem obesas após ajuste por variáveis individuais e do contexto (IC 95%: 1,06-5,19) (Tabela 2). Entre as crianças com maior renda mensal *per capita* familiar, essa associação não foi significativa ($p>0,05$).

A associação entre os parques e espaços desportivos públicos com a obesidade segundo a taxa de insegurança do ambiente está descrita na Tabela 3. As crianças que residem em locais com menores taxas de insegurança do ambiente e no maior quartil de disponibilidade física de áreas de lazer e equipamentos públicos registraram menores chances de ter obesidade (OR: 0,30; IC 95%: 0,09-0,94). Entre as crianças que residem em locais de maior insegurança do ambiente, a associação entre estes espaços públicos e a obesidade não foi significativa ($p>0,05$).

DISCUSSÃO

Os achados do presente estudo mostram a importância de analisar o efeito do agrupamento das variáveis contextuais, bem como as associações segundo potenciais moderadores da relação entre o ambiente e a obesidade infantil. As variáveis de criminalidade, acidentes de trânsito, parques/espaços desportivos públicos e índice de estabelecimentos de venda predominantemente de ultraprocessados, isoladamente, não apresentaram associação com o desfecho. Entretanto, quando testadas as combinações entre as variáveis e as análises estratificadas segundo potenciais moderadores, associações significativas foram detectadas.

A obesidade trata-se de uma condição multifatorial e produto da interação complexa de diferentes determinantes (Pereira et al., 2019a). De fato, no presente estudo, o efeito combinado dos fatores ambientais tais como, a criminalidade, acidentes de trânsito e disponibilidade proporcional de pontos de venda predominante de ultraprocessados, por meio do construto do ambiente obesogênico, foi mais importante para explicar a obesidade infantil, em comparação com o efeito isolado destas variáveis.

Pesquisas que têm considerado este efeito combinado dos fatores ambientais têm apresentado resultados mais consistentes com a obesidade entre crianças e adolescentes (DeWeese et al., 2018; Pereira, Nogueira, Padez, 2019b, Romain et al., 2014). Um estudo realizado em San Diego (EUA) encontrou maiores taxas de sobrepeso e obesidade entre crianças que residiam em ambientes desfavoráveis tanto para alimentação saudável quanto para atividade física (Saelens et al., 2012). Uma pesquisa com escolares portugueses e que utilizou análise de cluster identificou que viver em vizinhanças caracterizadas por construções novas e com mais áreas verdes foram fatores protetores para a obesidade (Pereira et al., 2019b).

Os dados da presente pesquisa revelam o potencial das áreas de lazer e equipamentos esportivos públicos como protetores para a obesidade infantil em grandes centros urbanos brasileiros, sugerindo que o uso destes locais ocorreu em *buffers* considerados mais seguros. Resultado semelhante foi encontrado com crianças americanas, em que a presença de pistas para caminhada só foi um fator protetor para a obesidade em regiões de baixa criminalidade (Sandy, Tchernis, Wilson, Liu, Zhou, 2013). Outro estudo transversal com amostra nacionalmente representativa de alunos do quinto ano dos Estados Unidos, revelou que

crianças de bairros percebidos como inseguros eram menos propensas a usar instalações recreativas e apresentavam menor nível de atividade física em comparação com crianças de bairros percebidos como seguros (Galaviz, Zytnick, Kegler, Cunningham, 2016). Esses achados demonstram a importância de se investir não somente em áreas de lazer e espaços desportivos públicos, mas também em estratégias e políticas públicas efetivas que atuem na redução da taxa de criminalidade e acidente de trânsito.

Nas cidades brasileiras, principalmente nos grandes centros urbanos como as capitais, as taxas de acidentes de trânsito e de criminalidade são bem elevadas. Com mais de 28 homicídios para cada 100.000 habitantes, o Brasil é considerado um dos países mais violentos do mundo (IPEA, 2016). Em Belo Horizonte, local do estudo, a média de mortalidade, considerando o período de 2000-2010, por causas externas, que engloba homicídios, acidentes de trânsito, dentre outros, foi de 8,7/10.000 habitantes, superando a média nacional neste mesmo período (7,8/10.000 habitantes) (Botelho et. al., 2014). As ações para reduzir a violência no trânsito e a criminalidade devem estar fundamentadas em medidas de prevenção, atuando em suas origens: a sociedade, as famílias, o indivíduo e com políticas de urbanização para promover cidades mais seguras e de segurança pública (IPEA, 2016).

O presente estudo mostrou que a variável latente “ambiente obesogênico” foi um fator de risco para a obesidade infantil somente entre as crianças com menor renda familiar corroborando com outros achados nacionais e internacionais. Uma pesquisa realizada nos Estados Unidos mostrou que crianças de cidade de baixa renda apresentaram associações mais consistentes entre o ambiente construído e a obesidade (Oreskovic, Kuhlthau, Romm, Perrin, 2009). Morar mais próximo a parques/playgrounds esteve associado a menor IMC somente entre escolares de famílias de baixa renda de Florianópolis, Brasil (Rossi et al., 2018).

Sugere-se que os comportamentos de saúde e, conseqüentemente, a condição de peso corporal de crianças de menor nível socioeconômico, sejam mais dependentes dos determinantes ambientais locais do que dos seus homólogos mais favorecidos devido, por exemplo, à maior tendência das populações desfavorecidas de depender principalmente de recursos que estão perto de sua residência (Lytle, 2009; Romain et al., 2014). Deste modo, políticas que visam reverter a natureza obesogênica do ambiente podem ser um fator protetor da obesidade entre crianças de menor renda.

Estes achados apoiam a recomendação de que para a prevenção da obesidade entre crianças, assim como entre os adultos, são necessárias intervenções comunitárias e políticas intersetoriais que visam aumentar a segurança das vizinhanças, o acesso facilitado a equipamentos que promovem a atividade física e à estabelecimentos com venda de alimentos saudáveis (Rahman, Cushing, Jackson, 2011). O apoio aos indivíduos para reverter comportamentos obesogênicos continuará a ser importante, mas políticas públicas que consideram as mudanças estruturais supracitadas precisam ser urgentemente adotadas (Swinburn et al., 2019).

Adicionalmente, os resultados apresentados neste estudo, quando analisada as estratificações segundo potenciais moderadores, denotam que a situação social modifica o efeito do ambiente e mostram um cenário de inequidades econômicas e sociais que estão associadas a maior chance de obesidade infantil e devem ser consideradas no delineamento de estratégias de intervenção e no desenvolvimento de políticas públicas.

O presente estudo apresenta limitações tais como o tipo de delineamento adotado, transversal, não permitindo conclusões de causa e efeito; e a homogeneidade da amostra

quanto aos aspectos socioeconômicos, uma vez que foram avaliados somente alunos de escolas públicas. A falta de variabilidade pode explicar também algumas das associações não significativas. Entretanto, destaca-se a representatividade da amostra das nove regionais da cidade, caracterizadas por contrastes socioeconômicos (PBH, 2014a).

Outra limitação do presente estudo é a não inclusão no banco de dados final dos pontos de venda de alimentos existentes, mas não registrados em nenhum dos dois bancos de dados secundário (verdadeiro negativo), problema que seria solucionado com a observação no local. No entanto, esse método não é viável para ser realizado em toda a cidade de Belo Horizonte, devido à sua grande extensão territorial, sendo a auditoria *in loco* recomendada para pequenas áreas geográficas (Lucan, 2015). Também é possível que estes estabelecimentos não registrados ocorram em maior frequência em locais mais vulneráveis economicamente (Clary & Kestens, 2013). Este estudo também avaliou somente o ambiente alimentar no entorno residencial, não avaliando outros possíveis locais que os pais/crianças podem comprar alimentos/bebidas (escola, perto do trabalho dos pais, etc). A coleta e a combinação de informações sobre onde e quando os pais realizam as compras domiciliares devem ser explorados nas futuras pesquisas.

Além disso, os dados de criminalidade e acidentes de trânsito devem ser interpretados sempre com prudência, pois estão sujeitos a uma série de limites de validade e confiabilidade: eles retratam mais o processo social de notificação do que a reprodução fiel do universo de um determinado local. Adicionalmente, apesar de ser provável que os indivíduos percebam os bairros como a área que inclui a sua residência e o espaço circundante, a unidade geográfica utilizada (*buffer* 1000 metros) pode não refletir a percepção de vizinhança dos participantes na área geográfica avaliada (Célio et al., 2014).

Apesar das limitações apresentadas, cumpre destacar as potencialidades do estudo que incluem o uso de medidas objetivas do ambiente, o uso de metodologia de construção de banco de dados do ambiente alimentar com intuito de aumentar a confiabilidade destas informações, bem como mostrar o efeito combinado dos fatores ambientais e como a renda familiar e a segurança da vizinhança modificam as associações entre as características contextuais e de parques e equipamentos desportivos públicos e obesidade infantil, respectivamente.

CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo revelaram que os parques e espaços desportivos públicos só foram um fator protetor contra a obesidade infantil em áreas mais seguras. A interação dos fatores ambientais também foi importante para explicar a obesidade. O construto do ambiente obesogênico foi um fator de risco para a obesidade, porém esta associação só ocorreu entre as crianças com menor rendimento econômico. Deste modo, estes resultados revelam um cenário de inequidades econômicas e sociais que estão associadas a maior chance de obesidade infantil.

Políticas e estratégias de diversos setores governamentais que visem reverter as características obesogênicas do ambiente são necessárias para a prevenção da obesidade infantil, principalmente entre os escolares de menor rendimento econômico. Adicionalmente, as ações governamentais que objetivam reduzir a criminalidade e violência no trânsito também podem ser fundamentais para potencializar o uso de parques e equipamentos públicos para a realização da atividade física

REFERÊNCIAS

- An, R., Yang, Y., Hoschke, A., Xue, H., Wang, Y. (2017). Influence of neighbourhood safety on childhood obesity: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Obesity Reviews*, 18(11), 1289-1309. doi: 10.1111/obr.12585.
- Attorp, A., Scott, J.E., Yew, A.C., Rhodes, R.E., Barr, S.I, Naylor, P.J. (2014); Associations between socioeconomic, parental and home environment factors and fruit and vegetable consumption of children in grades five and six in British Columbia, Canada. *BMC Public Health.*, 14:150. doi: 10.1186/1471-2458-14-150.
- Botelho, D.P., Vilela, B.F.C., Camargos, C.B., Possas, F.C., Xavier, C.C., Proietti, F.A. (2014). Análise das taxas de mortalidade por causas externas e doenças crônicas não transmissíveis, em Vespasiano e cidades na região metropolitana de Belo Horizonte. 2000-2011. *Revista Médica de Minas Gerais*, 24(Supl 6), S6-S14.
- Brasil. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN). Ministério do Desenvolvimento Social e de Combate à Fome (MDS) (2014). Estratégia Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade: promovendo modos de vida e alimentação adequada e saudável para a população brasileira. Brasília, CAISAN/MDS.
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2011a). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE.
- Brasil. Ministério da Saúde. Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. (2008). SISVAN na assistência à saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília, Brasil: Ministério da Saúde.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. (2011b). Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde.
- Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social/MDS. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN). (2018). Estudo Técnico – Mapeamento dos Desertos Alimentares no Brasil. Brasília.
- Brownson, R.C., Hoehner, C.M., Day, K., Forsyth, A., Sallis, J.F. (2009). Measuring the built environment for physical activity: state of the science. *American Journal of Preventive Medicine*, 36 (suppl.4), S99-S123.e12.
- Carroll-Scott, A., Gilstad-Hayden, K., Rosenthal, L., Peters, S.M., McCaslin, C., Joyce, R., et al. (2013). Disentangling neighborhood contextual associations with child body mass index, diet, and physical activity: the role of built, socioeconomic, and social environments. *Social Science & Medicine*, 95, 106-14. doi: 10.1016/j.socscimed.2013.04.003.
- Célio, F.A., Xavier, C.C., Andrade, A.C.S., Camargos, V.P., Caiaffa, W.T., Friche, A.A.L., et al. (2014). Individual characteristics associated with perception of the local neighborhood's territory. *Cadernos de Saúde Pública*, 30, 1935-1946. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00176112>

- Chaix, B. (2009). Geographic life environments and coronary heart disease: A literature review, theoretical contributions, methodological updates, and a research agenda. *Annual Review Public Health*, 30(1), 81–105. doi: 10.1146/annurev.publhealth.031308.100158
- Clary, C.M., & Kestens, Y. (2013) Field validation of secondary data sources: a novel measure of representativity applied to a Canadian food outlet database. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical activity*, 10, 77. doi: 10.1186/1479-5868-10-77.
- Cobb, L.K., Appel, L.J., Franco, M., Jones-Smith, J.C., Nur, A., Anderson, C.A. (2015). The relationship of the local food environment with obesity: A systematic review of methods, study quality, and results. *Obesity (Silver Spring)*, 23(7), 1331-44. doi: 10.1002/oby.21118.
- Davison, K. K., & Birch, L. L. (2001). Childhood overweight: a contextual model and recommendations for future research. *Obesity Reviews*, 2(3), 159-71.
- DeWeese, R.S., Ohri-Vachaspati, P., Adams, M.A., Kurka, J., Han, S.Y., Todd, M., et al. (2018). Patterns of food and physical activity environments related to children's food and activity behaviors: A latent class analysis. *Health & Place*, 49, 19-29. doi: 10.1016/j.healthplace.2017.11.002.
- Egger, G., Swinburn, B. (1997). An “ecological approach to the obesity pandemic. *British Medical Association*, 315(7106), 477-80. doi: 10.1136/bmj.315.7106.477.
- Galaviz, K.I., Zytneck, D., Kegler, M.C., Cunningham, S.A. (2016). Parental perception of neighborhood safety and children's physical activity. *Journal of Physical Activity & Health*, 13(10), 1110-16.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., Tatham, R.L. (2009). Análise multivariada de dados (5a ed). Porto Alegre: Bookman.
- Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Hearst N, Newman TB (Eds). (2001). *Designing clinical research*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; FBSP – Fórum Brasileiro De Segurança Pública. (2016a). Atlas da violência. Brasília: Ipea; FBSP. (Nota Técnica, n. 17).
- Kline R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2017). Belo Horizonte. [cited 2017 dec 12]. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama>
- Larsen, K., Cook, B., Stone, M.R., Faulkner, G.E. (2015) Food access and children's BMI in Toronto, Ontario: assessing how the food environment relates to overweight and obesity. *International Journal of Public Health*, 60, 69-77. doi: 10.1007/s00038-014-0620-4.
- Liang, K.Y., & Zeger, S.L. (1986). Longitudinal data analysis using generalized linear models. *Biometrika*, 73, 13-22.
- Lucan, S.C. (2015). Concerning Limitations of Food-Environment Research: A Narrative Review and Commentary Framed around Obesity and Diet-Related Diseases in Youth.

Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 115(2), 205-212. doi: 10.1016/j.jand.2014.08.019.

Lytle, L.A. (2009). Measuring the food environment: state of the science. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(4S), S134-S144. doi: 10.1016/j.amepre.2009.01.018.

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*, 390(10113), 2627-2642. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3.

Oreskovic, N.M., Kuhlthau, K.A., Romm, D., Perrin, J.M. (2009) Built environment and weight disparities among children in high- and low-income towns. *Academic pediatrics*, 9(5),315-321. doi: 10.1016/j.acap.2009.02.009.

Pereira, M., Nogueira, H., Padez, C. (2019a). Describing studies on childhood obesity determinants by Socio-Ecological Model level: a scoping review to identify gaps and provide guidance for future research. *International Journal of Obesity (Lond)*, 43(10), 1883-1890. doi: 10.1038/s41366-019-0411-3

Pereira, M., Nogueira, H., Padez, C. (2019b). The role of urban design in childhood obesity- A case study in Lisbon, Portugal. *American Journal Human of Biology*, e23220. doi.org/10.1002/ajhb.23220.

Prefeitura de Belo Horizonte (PBH). (2014a). Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Informação Orçamento participativo 2013/2014: metodologia e diretrizes. Belo Horizonte, Brasil: Prefeitura de Belo Horizonte.

Rahman, T., Cushing, R.A., Jackson, R.J. (2011). Contributions of built environment to childhood obesity. *The Mount Sinai Journal of Medicine*, 78(1), 49-57. doi: 10.1002/msj.20235.

Reinaerts, E., de Nooijer, J., Candel, M., de Vries, N. (2007). Explaining school children's fruit and vegetable consumption: the contributions of availability, accessibility, exposure, parental consumption and habit in addition to psychosocial factors. *Appetite*, 48(2):248-58.

Romain, C., Jean-Michel, O., Christiane, W., Hélène, C., Paul, S., Dominique, B., et al. (2014). Determinants of childhood obesity: What can we learn from built environment studies? *Food Quality and Preference*, 31, 164-72. doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.06.003

Rossi, C.E., Correa, E.N., Neves, J., Gabriel, C.G., Benedet, J., Rech, C.R. (2018) Body mass index and association with use of and distance from places for physical activity and active leisure among schoolchildren in Brazil. Cross-sectional study. *São Paulo Medical Journal*, 136(3): 228-236.

Rubin, D.B. (1987) Multiple imputation for nonresponse in surveys. New York: Wiley.

Saelens BE, Sallis JF, Frank LD, Couch SC, Zhou C, Colburn T, et al. (2012). Obesogenic neighborhood environments, child and parent obesity: the Neighborhood Impact on Kids study. *American Journal of Preventive Medicine*, 42(5), e57-64. doi: 10.1016/j.amepre.2012.02.008.

Sandy, R., Tchernis, R., Wilson, J., Liu, G., Zhou, X. (2013). Effects of the built environment on childhood obesity: the case of urban recreational trails and crime. *Economics and Human Biology*, 11(1), 18-29. doi: 10.1016/j.ehb.2012.02.005.

Swinburn, B., & Vandevijvere, S. (2016). WHO report on ending childhood obesity echoes earlier recommendations. *Public Health Nutrition*, 19(1), 1-2. doi: 10.1017/S1368980015003663.

Swinburn, B. A., Kraak, V. I., Allender, S., Atkins, V. J., Baker, P. I., Bogard, J. R., et al. (2019). The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: the Lancet Commission report. *Lancet*, pii: S0140-6736(18)32822-8. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32822-8.

Uys, M., Broyles, S. T., Draper, C. E., Hendricks, S., Rae, D., Naidoo, N., et al. (2016). Perceived and objective neighborhood support for outside of school physical activity in South African children. *BMC Public Health*, 16, 462. doi: 10.1186/s12889-016-2860-0.

World Health Organization (WHO). De Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 85(9), 660-7.

Tabelas e Figuras

Figura 1 – Modelo teórico hipotetizado para a relação entre as medidas objetivas do ambiente e a obesidade infantil e o papel da renda familiar como moderador da relação.

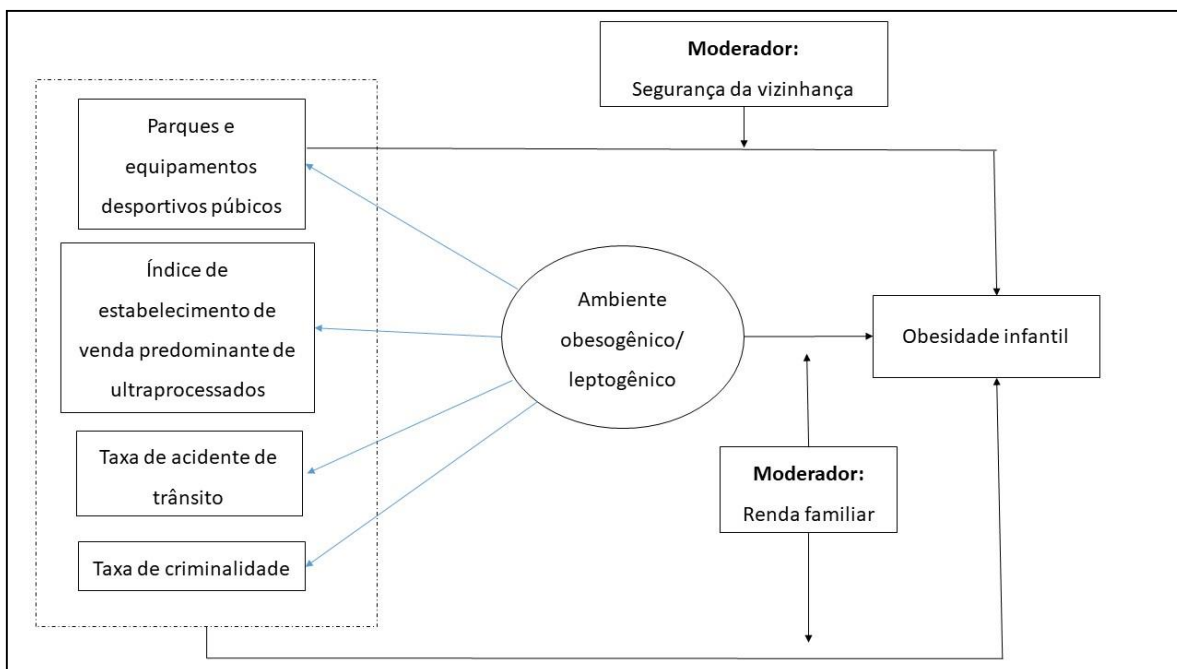


Tabela 1 - Características da amostra do estudo. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2014-2015 (n=707).

Variáveis	Total	Índice de Massa Corporal por idade		Valor p*
		Sem obesidade	Com obesidade	
<i>Individuais</i>				
% Sexo feminino	51,3	52,2	41,1	0,057
% Estudam em tempo integral	45,0	45,3	42,5	0,611
Idade (anos)	9,7 (9,4- 10,0)	9,7 (9,4-10,0)	9,8 (9,5-10,0)	0,256
Renda familiar mensal <i>per capita</i> (R\$)	386,0 (291,7-464,9)	379,1 (290,4-460,1)	440,6 (334,9-496,4)	0,002
<i>Ambientais</i> ^a				
Renda média contextual (R\$)	1139,9 (919,7-2146,3)	1120,6 (914,3-2119,0)	1228,5 (953,6-2280,1)	0,394
Crimes (taxa anual por 10.000 habitantes)	100,9 (64,9-171,1)	100,6 (64,2-166,0)	122,5 (72,5-200,6)	0,099
Acidentes de trânsito (taxa anual por 10.000 habitantes)	122,1 (72,2-204,1)	119,8 (72,2-200,5)	135,2 (74,4-236,6)	0,155
Insegurança do ambiente (taxa anual por 10.000 habitantes) ^b	225,3 (153,2-377,5)	221,1 (152,4-371,1)	277,1 (160,4-436,8)	0,102
Parques e espaços desportivos públicos (contagem por 10.000 habitantes)	2,0 (1,5-2,7)	2,0 (1,5-2,7)	2,0 (1,4-2,8)	0,831
Índice de estabelecimentos que vendem predominantemente ultraprocessados (%) ^c	30,0 (23,7-34,0)	30,0 (23,6-33,9)	30,2 (26,1-34,5)	0,208

Nota: Valores apresentados na forma de frequência relativa (%) e mediana (p25-p75) para as variáveis categóricas e quantitativas, respectivamente.

*Teste Mann-Whitney e Teste de Qui-Quadrado de Pearson para comparação de medianas e proporções, respectivamente.

^a Variáveis ambientais considerando o buffer de 1000 metros no entorno da casa da criança como unidade geográfica.

^b Somatório das taxas anuais (por mil habitantes) do número de crimes e acidentes de trânsito.

^c (Estabelecimentos que vendem predominantemente ultraprocessados/ total de pontos de venda de alimentos) x 100.

Tabela 2 - Fatores contextuais associados com a obesidade infantil: análise sem estratificação e estratificada segundo a renda familiar mensal *per capita*. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2014-2015 (n=707).

Variáveis ambientais	Amostra total		Renda mensal familiar <i>per capita</i>			
	OR bruto (IC 95%)	OR ajustado ^a (IC 95%)	< Mediana		≥ Mediana	
			OR bruto (IC 95%)	OR ajustado ^b (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR ajustado ^b (IC 95%)
Crimes/10000 hab.						
Quartil 1	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)
Quartil 2	1,01 (0,52-1,99)	0,86 (0,41-1,80)	1,08 (0,40-2,89)	0,82 (0,28-2,39)	0,82 (0,33-2,00)	0,82 (0,29-2,25)
Quartil 3	1,11 (0,57-2,17)	0,98 (0,48-2,01)	1,71 (0,70-4,18)	1,29 (0,48-3,49)	0,58 (0,22-1,33)	0,58 (0,21-1,59)
Quartil 4	1,40 (0,73-2,66)	1,04 (0,46-2,34)	1,10 (0,28-4,28)	0,86 (0,19-3,82)	0,97 (0,44-2,15)	0,93 (0,33-2,59)
Acidentes de trânsito/10000 hab.						
Quartil 1	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)
Quartil 2	0,92 (0,47-1,80)	0,78 (0,38-1,57)	1,15 (0,45-2,91)	1,00 (0,38-2,62)	0,50 (0,19-1,29)	0,46 (0,17-1,21)
Quartil 3	0,92 (0,46-1,81)	0,74 (0,33-1,67)	0,91 (0,32-2,60)	0,95 (0,29-3,04)	0,56 (0,22-1,41)	0,53 (0,18-1,49)
Quartil 4	1,48 (0,80-2,75)	1,17 (0,50-2,76)	1,46 (0,51-4,72)	1,56 (0,40-6,02)	0,90 (0,39-2,09)	0,86 (0,30-2,43)
Insegurança do ambiente/10000 hab. ^c						
Quartil 1	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)
Quartil 2	0,76 (0,39-1,49)	0,55 (0,25-1,19)	1,20 (0,45-3,20)	0,86 (0,27-2,68)	0,52 (0,20-1,33)	0,34 (0,11-1,09)
Quartil 3	0,97 (0,51-1,86)	0,76 (0,35-1,64)	1,73 (0,70-4,24)	1,48 (0,53-4,13)	0,59 (0,23-1,50)	0,42 (0,13-1,34)
Quartil 4	1,40 (0,75-2,58)	0,99 (0,41-2,38)	1,36 (0,40-4,62)	1,41 (0,30-6,59)	0,93 (0,42-2,04)	0,61 (0,18-2,02)
Parques e equipamentos desportivos públicos /10000 hab.						
Quartil 1	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)
Quartil 2	0,88 (0,47-1,54)	0,78 (0,41-1,49)	0,70 (0,27-1,81)	0,50 (0,18-1,38)	1,08 (0,46-2,50)	1,05 (0,44-2,47)
Quartil 3	0,71 (0,36-1,40)	0,59 (0,29-1,20)	0,45 (0,15-1,33)	0,39 (0,12-1,22)	1,06 (0,46-2,47)	0,93 (0,38-2,23)
Quartil 4	0,82 (0,43-1,56)	0,70 (0,35-1,37)	0,59 (0,22-1,57)	0,46 (0,16-1,34)	1,11 (0,48-2,55)	0,98 (0,41-2,35)
Índice de estabelecimentos que vendem predominantemente ultraprocessados (%) ^d						
Quartil 1	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)
Quartil 2	1,58 (0,80-3,12)	1,35 (0,67-2,73)	1,83 (0,63-5,25)	1,88 (0,66-5,37)	1,15 (0,47-2,82)	1,00 (0,39-2,57)
Quartil 3	1,25 (0,62-2,52)	1,09 (0,52-2,27)	1,53 (0,52-4,54)	1,67 (0,55-5,03)	0,89 (0,35-2,26)	0,78 (0,30-2,04)
Quartil 4	1,67 (0,85-3,28)	1,33 (0,63-2,82)	2,28 (0,77-6,79)	2,21 (0,68-3,10)	1,07 (0,44-2,56)	0,98 (0,38-2,53)
Ambiente obesogênico ^e						
< mediana escore	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)
≥ mediana escore	1,56 (0,97-2,48)	1,48 (0,85-2,59)	2,09 (1,01-4,32)*	2,37 (1,06-5,19)*	1,12 (0,61-2,06)	1,04 (0,57-1,89)

Nota: variável dependente dos modelos: obesidade infantil.

OR, Odds ratio; IC, Intervalo de confiança.

^a Ajustado por sexo, tempo de permanência escolar, renda familiar *per capita* mensal e renda média contextual.

^b Ajustado por sexo, tempo de permanência escolar e renda média contextual.

^c Somatório das taxas anuais (por mil habitantes) do número de crimes e acidentes de trânsito.

^d (Estabelecimentos que vendem predominantemente ultraprocessados/ total de pontos de venda de alimentos) x 100.

^e Variável latente deduzida pelas variáveis: proporção de estabelecimentos de venda predominantemente de ultraprocessados, taxa de criminalidade e taxa de acidentes de trânsito. Escores abaixo da mediana representam ambiente menos obesogênico e escores maiores ou igual a mediana representam o ambiente mais obesogênico.

***p<0,05.**

Tabela 3 – Análise de regressão logística entre parques e equipamentos públicos desportivos e a obesidade infantil, conforme taxas de insegurança do ambiente. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2014-2015 (n=707).

Variável explicativa	Taxa de insegurança do ambiente (<mediana) ^a		Taxa de insegurança do ambiente (≥mediana) ^a	
	OR bruto (IC 95%)	OR ajustado (IC 95%) ^b	OR bruto (IC 95%)	OR ajustado (IC 95%) ^b
Parques e equipamentos desportivos públicos /10000 hab.				
Quartil 1	(ref.)	(ref.)	(ref.)	(ref.)
Quartil 2	0,69 (0,27-1,77)	0,62 (0,23-1,68)	1,04 (0,44-2,43)	0,94 (0,40-2,20)
Quartil 3	0,67 (0,26-1,73)	0,54 (0,19-1,54)	0,70 (0,26-1,87)	0,71 (0,28-1,80)
Quartil 4	0,42 (0,14-1,19)	0,30 (0,09-0,94)*	1,37 (0,58-3,20)	1,39 (0,57-3,35)

Nota: variável dependente dos modelos: obesidade infantil.

OR, Odds ratio; IC, Intervalo de Confiança.

^a Somatório das taxas anuais (por mil habitantes) do número de crimes e acidentes de trânsito.

^b Ajustado por sexo, tempo de permanência escolar, renda familiar *per capita* mensal e renda média contextual.

***p<0,05.**

Material suplementar

Figura 1A – *Buffers* euclidianos de 1000 metros centralizados nos pontos geográficos da residência de cada criança da amostra do estudo (n=717).

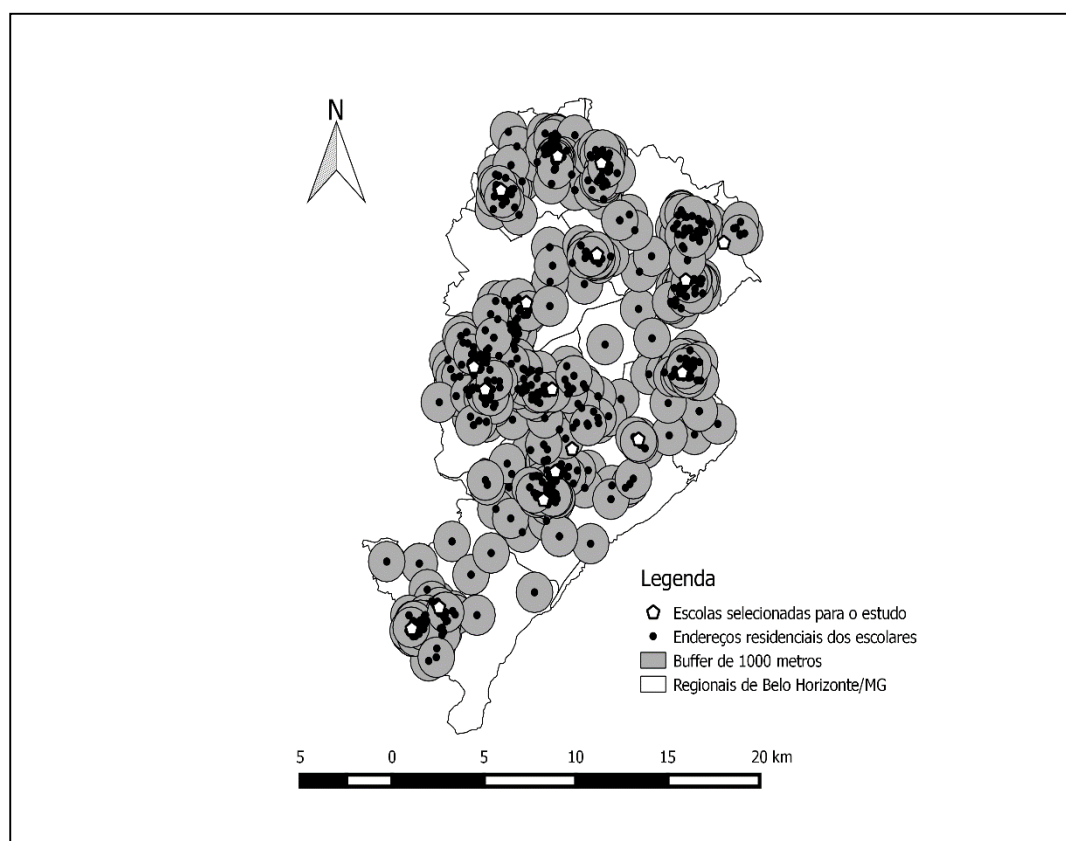


Tabela 1A - Cargas fatoriais das variáveis observadas (questionário) que compõem a variável latente na análise de componentes principais.

Vaiáveis latente/ observadas	Análise 1	Análise 2
Ambiente obesogênico		
Crimes/10000 hab.	0,603	0,604
Acidentes de trânsito/10000 hab.	0,608	0,608
Parques e equipamentos desportivos públicos /10000 hab	0,027	-
Índice de estabelecimentos que vendem predominantemente ultraprocessados (%) ^a	0,514	0,513
Eigenvalue	2,27	2,27
Variância explicada	56,7%	75,6%
Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0,660	0,662

^a (Estabelecimentos que vendem predominantemente ultraprocessados/ total de pontos de venda de alimentos) x 100.

5.2 Artigo 2

Título: Características familiares, ambiente percebido para a prática de atividade física e obesidade infantil: abordagem com modelos de equações estruturais

Revista pretendida: *Public Health Nutrition*

Características familiares, ambiente percebido para a prática de atividade física e obesidade infantil: abordagem com modelos de equações estruturais

Ariene Silva do Carmo^{1*}; Larissa Loures Mendes²; Milene Cristine Pessoa²; Antônio Augusto Moura da Silva⁴; Luana Caroline dos Santos²

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

² Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

³ Departamento de Nutrição Clínica e Social da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

⁴ Departamento de Saúde Pública da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil.

*Departamento de Nutrição da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Prof. Alfredo Balena, 190, 3º andar, sala 324, Santa Efigênia. CEP: 30130-100 - Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Tel: (31) 3409-8036. Email: arienecarmo@gmail.com

RESUMO

Objetivos: Avaliar os efeitos diretos e indiretos das características familiares e do ambiente do bairro percebido na obesidade entre escolares

Métodos: Por meio do contato telefônico com as mães/responsáveis pela criança, foi avaliada a percepção deles sobre os aspectos da vizinhança que podem limitar ou favorecer a atividade física, dados socioeconômicos, peso e altura autorreferidos e consumo de ultraprocessados dos respondentes, além do tempo de tela de ambos pares de avaliação. Foi avaliado o consumo de ultraprocessados e aferidos o peso e altura das crianças. Modelo híbrido de equações estruturais foi utilizado para testar os efeitos diretos e indiretos das variáveis familiares e ambientais na obesidade infantil.

Cenário: Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Sujeitos: 322 crianças de 9 a 10 anos de idade da rede municipal e suas respectivas mães/responsáveis.

Resultados: A obesidade infantil apresentou associação positiva com a obesidade entre as mães/responsáveis e com a variável latente “nível socioeconômico (NSE)”. A análise de efeitos indiretos mostrou que o maior NSE (o tempo de tela e a obesidade entre mães/responsáveis atuaram como mediadores dessa associação) e maior tempo de tela e consumo de ultraprocessados (a obesidade parental mediou ambas associações) influenciaram positivamente a obesidade infantil. Não foram observados efeitos diretos e indiretos das variáveis latentes do ambiente percebido na obesidade infantil.

Conclusão: As características da família são importantes determinantes da obesidade infantil, e devem ser consideradas no delineamento de estratégias para a prevenção desta condição. A percepção parental sobre os aspectos da vizinhança não influenciou a obesidade infantil.

Palavras-chaves: Ambiente construído. Segurança da vizinhança. Ambiente familiar. Pais. Obesidade infantil.

INTRODUÇÃO

A prevalência de obesidade tem aumentado de forma alarmante entre crianças nas últimas quatro décadas, especialmente no meio urbano, configurando como uma das principais preocupações em saúde pública atualmente ⁽¹⁾. No Brasil, segundo pesquisas nacionais realizadas em 2008-2009, 14,3% de crianças de 5 a 9 anos de idade e 5,8% dos indivíduos de 10 a 19 anos de idade apresentaram obesidade ⁽²⁾. Deste modo, a compreensão dos determinantes da obesidade infantil e como estes fatores se interagem é de fundamental importância para elaboração de estratégias que visem combater essa epidemia.

O modelo socioecológico de Davison e Birch ⁽³⁾ sugere que a obesidade na infância é resultado de uma série complexa de fatores individuais e ambientais que atuam em múltiplos contextos: familiar, comunitário, escolar, social e político.

No que diz respeito às características da família, os pais ou responsáveis da criança podem moldar padrões comportamentais (como hábitos alimentares, atividade física e sedentarismo) relacionados à obesidade por meio de seus próprios comportamentos (modelagem social) ⁽³⁾. Além disso, o Índice de Massa Corporal (IMC) das crianças também pode ser influenciado pelo nível socioeconômico (NSE) e IMC dos seus pais ou responsáveis pelo cuidado ⁽³⁾. O IMC dos pais reflete, entre outros fatores, os seus comportamentos e o ambiente, que influenciam o comportamento e o peso de seus filhos ⁽⁴⁾.

Em relação aos fatores ambientais, características do ambiente no entorno residencial, tais como insegurança da vizinhança, má qualidade da calçada, ausência de áreas e equipamentos de lazer (playgrounds, parques, quadras de futebol, etc) podem desencorajar a prática de atividade física e incentivar o comportamento sedentário, influenciando o balanço energético e ganho de peso de um indivíduo ⁽⁵⁻⁸⁾. Uma das formas de se avaliar a vizinhança é por meio da percepção dos pais sobre o ambiente do entorno residencial. Essa medida indireta da vizinhança tem sido explorada em alguns estudos, tendo em vista a influência que os pais exercem sobre a prática de atividade física da criança fora do ambiente escolar ⁽⁵⁻⁸⁾.

Poucos estudos exploraram a inter-relação entre as características familiares, a percepção da vizinhança, os fatores comportamentais da criança como a alimentação, atividade física e sedentarismo (variáveis mediadoras) e o peso corporal da criança ⁽⁶⁻¹²⁾. Para isso, estas pesquisas têm utilizado análises estatísticas mais avançadas, como os modelos de equações estruturais, sendo mais apropriadas para a compreensão dos determinantes da obesidade ⁽⁹⁾.

Os estudos que utilizam os modelos de equações estruturais mostram que há influências diretas e indiretas dos determinantes familiares ou ambientais na obesidade infantil por meio da análise de caminhos. O estudo envolvendo crianças australianas (9 a 11 anos de idade) utilizou essa abordagem e mostrou que o ambiente domiciliar para a atividade física (variável latente formada a partir do conhecimento, modelagem e encorajamento parental e número de itens na casa que favorece a realização de atividade física) apresentou de forma indireta associação inversa com o IMC, sendo mediada pela prática de atividade física ⁽¹¹⁾. Entre chineses (7-12 anos de idade) com obesidade, o maior nível socioeconômico (NSE) (variável latente formada a partir da renda, nível educacional dos pais e estado civil parental) apresentou efeito direto e associação positiva com o IMC da criança e da mãe e com uso de tecnologias pelas crianças ⁽¹²⁾.

Um estudo com crianças canadenses (8 a 10 anos de idade) encontrou efeito direto e indireto (mediado pelo tempo de tela) entre a segurança percebida pelos pais e o IMC ⁽⁶⁾.

Entre crianças portuguesas (7 a 10 anos de idade), a vizinhança percebida como inseguro pelos pais (variável latente deduzida pela taxas de criminalidade noturna e diurna e fluxo automóveis) associou-se positivamente ao IMC, e o tempo assistindo televisão foi um mediador marginalmente significativo desta associação ⁽⁷⁾. No entanto, entre crianças argentinas (9 a 11 anos de idade), não houve associação entre o IMC da criança e as variáveis latentes da percepção parental sobre o ambiente construído e segurança da vizinhança ⁽⁸⁾.

Cumprido destacar que os estudos não consideraram o efeito simultâneo de fatores familiares e da vizinhança, bem como os possíveis mediadores desta associação. E abordagens que consideram somente um único determinante do peso corporal da criança não têm sido consideradas apropriadas, uma vez que a obesidade infantil é o produto da interação complexa entre diferentes fatores ⁽¹³⁾.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos diretos e indiretos das características familiares e da percepção dos pais sobre o ambiente para a prática de atividade física na obesidade entre escolares (9-10 anos de idade) de um grande centro urbano brasileiro, a fim de contribuir para um maior entendimento dos determinantes da obesidade infantil. A hipótese do estudo é de que a percepção parental sobre a segurança da vizinhança e ambiente construído e as características familiares (nível socioeconômico, estado nutricional e comportamentos de saúde das mães/responsáveis) possuem influências diretas e indiretas na obesidade infantil.

MÉTODOS

Amostra e delineamento do estudo

Trata-se de um estudo de delineamento transversal realizado com escolares (9-10 anos de idade) do quarto ano do ensino fundamental da rede municipal de ensino de uma capital de região localizada no sudeste brasileiro (Belo Horizonte, Minas Gerais) e suas respectivas mães ou responsáveis. Os dados foram coletados entre agosto de 2014 e maio de 2015. A cidade em estudo é a sexta metrópole mais populosa do Brasil, com 2.523.794 habitantes, apresentando nove regiões administrativas, caracterizada por contrastes socioeconômicos ^(14,15).

Para o cálculo amostral, adotaram-se os critérios propostos por Hulley *et al.* ⁽¹⁶⁾ para estimativa de proporção, sendo considerada a prevalência de obesidade (14,3%) entre crianças brasileiras de 5 a 9 anos segundo os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 ⁽²⁾, amplitude total desejada do intervalo de confiança de 0,10 e um nível de significância de 5%. Deste modo, a amostra mínima estimada foi de 188 participantes.

Houve a seleção de 17 escolas por amostra de conglomerado simples, estratificada pelas nove regiões administrativas do município. As 17 escolas públicas selecionadas possuíam um total de 931 alunos no quarto ano do ensino fundamental, os quais foram convidados para participar da pesquisa. Dessas, não foram avaliadas as crianças ausentes no dia da coleta de dados (n=101), ou que se recusaram participar da pesquisa (n=2) ou que apresentaram algum comprometimento mental (déficit cognitivo severo/saúde mental debilitada) segundo relato dos professores (n=31). Assim, foram avaliadas 797 crianças.

No decorrer da pesquisa ocorreram 59,6% de perdas decorrentes da não aplicação do questionário via ligação telefônica com a mãe ou responsável (n=475). Essas ocorreram pelos seguintes motivos: número de telefone errado ou inexistente ou celular desligado (n=418), recusa em participar da pesquisa (n=43) e ausência de contato telefônico na documentação

escolar (n=14). Destaca-se que foram realizadas no mínimo três tentativas de contato telefônico com os responsáveis, incluindo os três turnos do dia.

Logo, a amostra final foi de 322 alunos e suas respectivas mães ou responsáveis. Não houve diferença quanto ao sexo, idade e estado nutricional dos alunos que tiveram suas avaliações excluídas do estudo daqueles que permaneceram ($p>0,05$). Entretanto, quando avaliadas as perdas segundo o Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS), um indicador sintético composto por variáveis socioeconômicas e qualidade do saneamento básico do setor censitário em que está localizada a residência da criança, observou-se diferenças estatisticamente significantes ($p=0,021$). As maiores taxas de perdas foram observadas entre crianças que residem em áreas de média (61,9%) e baixa vulnerabilidade (63,2%), e as menores taxas de perda foram observadas entre escolares residentes em locais de maiores graus de vulnerabilidade (44,3% em áreas de IVS muito elevado e 58,0% em áreas de IVS elevado).

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Minas Gerais (CAAE 00734412.0.0000.5149). Em respeito à dignidade e integridade dos sujeitos, todas as mães e ou responsáveis das crianças deste estudo assinaram e receberam um termo de consentimento livre e esclarecido.

Coleta de dados

A partir da documentação escolar, foram obtidas informações como sexo, data de nascimento da criança, tempo de permanência diária da criança na escola (período parcial/período integral) e telefone da casa da criança.

Foi realizada uma avaliação antropométrica e do consumo alimentar com os escolares de forma presencial nas escolas e foi aplicado um questionário com suas respectivas mães por meio de contato telefônico. Este questionário contemplou questões sobre dados socioeconômicos, consumo alimentar, ambiente percebido para a prática de atividade física, tempo de tela (televisão, computador, celular e/ou videogame) do entrevistado e da criança e peso e altura autorreferidos. O instrumento de avaliação foi elaborado para o estudo, previamente testado e codificado. Destaca-se que em situações em que a criança não morava com a mãe, era outro responsável pelo cuidado que respondeu o questionário.

Variáveis

Obesidade infantil

A avaliação antropométrica dos alunos contemplou a aferição do peso e estatura. A partir desses dados, foi calculado o IMC [$\text{peso}(\text{kg})/\text{estatura}(\text{metros})^2$]-por-idade em escore z, com o auxílio do software WHO *Anthro Plus* (versão 3.2.2, 2009, World Health Organization, Genebra, Suíça). Foram consideradas com obesidade as crianças que apresentaram valores maiores que escore z +2 para esse índice^(17,18).

Obesidade da mãe

O peso e a altura da mãe ou responsável foram autorreferidos, possibilitando o cálculo do IMC (kg/m^2). O IMC autorreferido mostra-se válido e como uma alternativa interessante para estudos populacionais^(19,20). O IMC materno foi classificado de maneira diferenciada para adultos⁽²¹⁾ e idosos⁽²²⁾.

Dados socioeconômicos

A avaliação socioeconômica aplicada com as mães contemplou idade, escolaridade, tipo de moradia (aluguel ou casa própria/de favor), renda familiar, número de moradores na casa e participação em Programas Governamentais de Benefício Assistencial (beneficiário ou não beneficiário). A escolaridade foi categorizada conforme os anos de estudo em: de 0 a 4, 5 a 8, 9 a 11 e maior ou igual a 12 anos. Para os indivíduos avaliados em 2014, considerou-se a renda *per capita* (razão entre todos os rendimentos mensais e o total de pessoas que compõem a família) simples e para aqueles avaliados em 2015, obteve-se a renda deflacionada. Esta última é calculada por meio da razão da renda *per capita* e o índice de deflação [razão entre o valor do salário mínimo de 2015 (US\$ 229.82) pelo salário mínimo de 2014 (US\$ 213.32)]. Em seguida, foi criada uma variável categórica da renda baseada nos pontos de corte dos quartis (1º quartil: ≤US\$ 66.29; 2º quartil: entre US\$ 66.30-106.07; 3º quartil: entre US\$ 106.08-162.14; 4º quartil: ≥US\$ 162.15).

Tempo de tela

O tempo de tela dos escolares e das suas respectivas mães ou responsáveis, considerado no presente estudo como indicador de comportamento sedentário, foi investigado mediante a aplicação das seguintes perguntas, respectivamente: “Em média, quanto tempo por dia a criança gasta assistindo televisão ou no computador/vídeo game/celular?” e “Quanto tempo por dia você passa em frente à televisão, computador ou celular?”. Essas variáveis foram categorizadas segundo os pontos de corte de seus respectivos quartis: tempo de tela da criança (1º quartil: até 60; 2º quartil: > 60 e ≤ 120; 3º quartil: > 120 e ≤ 240; e 4º: > 240 minutos/ dia) e tempo de tela da mãe ou responsável (1º quartil: até 60; 2º quartil: > 60 e ≤ 120; 3º quartil: > 120 e ≤ 180; e 4º: > 180 minutos/ dia).

Consumo de ultraprocessados

Em ambos os pares avaliados (escolares e suas respectivas mães), o consumo alimentar foi obtido por meio de dois recordatórios alimentares de 24 horas (R24h) de dias não consecutivos. No momento da aplicação do R24h com os escolares foi utilizada uma lista com ilustrações de medidas caseiras, com intuito de facilitar a identificação da real porção ingerida e favorecer melhor consistência das informações.

A partir desse instrumento, os dados de consumo de alimentos e bebidas obtidos em medidas caseiras foram transformados em unidades de peso (em gramas) e volume (mililitros) e, em seguida, associados às respectivas informações de composição nutricional, segundo metodologia proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) ⁽²³⁾ para tratamento dos dados de consumo alimentar da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008/2009.

Foi analisado o consumo calórico e de alimentos, os quais foram classificados segundo a extensão e propósito do processamento conforme proposto por Monteiro et al. ⁽²⁴⁾ (sistema de classificação NOVA). Para o presente estudo, foram consideradas as informações da contribuição percentual para a energia total diária (% do Valor Calórico Total - VCT) do grupo de alimentos e bebidas classificados como ultraprocessados uma vez que estes produtos alimentícios têm sido associados positivamente com a obesidade em diversos estudos nacionais e internacionais ⁽²⁵⁾.

Foi criada uma variável dicotômica referente ao consumo de ultraprocessados, sendo considerado consumo excessivo de ultraprocessados quando a ingestão foi maior ou igual ao percentil 80 da distribuição (36,3% e 25,4% do VCT para os escolares e suas respectivas

mães ou responsáveis, respectivamente). Optou-se por este ponto de corte pelo fato do maior quintil da distribuição do consumo ter sido associado com um pior perfil de ingestão alimentar e com maior chance de obesidade em estudos anteriores ⁽²⁵⁾.

“Percepção parental sobre o ambiente para a prática de atividade física”

O ambiente percebido para a prática de atividade física na vizinhança foram avaliadas pela percepção materna, que respondeu o questionário *International Physical Activity Prevalence Study* ⁽²⁶⁾, com intuito de avaliar as barreiras ambientais que impedem ou limitam a oportunidade de realizar atividade física em bairros residenciais. Foram contempladas seis questões sobre percepção da taxa de criminalidade (diária e noturna), existência de instalações de lazer gratuitos ou de baixo custo (como parques, trilhas para caminhadas, etc), qualidade da calçada, percepção de que há muitas pessoas fisicamente ativas no bairro e fluxo de automóveis. Para responder as perguntas, foi solicitado que o entrevistado considerasse como vizinhança a área na qual ele pudesse caminhar em até 10-15 minutos. As opções de respostas eram: discorda, discorda em parte, concorda em partes ou concorda. Estas questões foram categorizadas como 0 para a opção que menos contribui para a prática de atividade física e 3 para a opção que mais contribui. Destaca-se que o questionário foi reaplicado em uma subamostra do presente estudo, obtendo valores de coeficiente de correlação intraclassa (ICC) superiores a 0,706 (média de $0,887 \pm 0,114$ de ICC considerando as seis questões).

Análise dos dados e modelagem da equação estrutural

A análise descritiva foi realizada, com cálculo das distribuições de frequências, medidas de tendência central e de dispersão. Foi utilizado o programa estatístico STATA versão 12.0 (StataCorp LP, College Station, Estados Unidos).

A Figura 1 mostra o modelo híbrido teórico inicial de equações estruturais. O NSE ocupou a posição mais distal, determinando a obesidade e os comportamentos de saúde (tempo de tela e consumo de ultraprocessados) dos escolares e de suas respectivas mães/responsáveis, bem como a percepção parental sobre a vizinhança do domicílio. No modelo, considerou que as mães podem influenciar a obesidade infantil por meio do seu próprio estado nutricional (efeito direto) e por meio do tempo de tela e consumo de ultraprocessados das mães (efeito indireto – o comportamento de saúde dos escolares e a condição de peso corporal das mães/responsáveis atuaram como mediadores destas relações). E por fim, considerou-se que o tempo de tela atuava como mediador de efeito entre o ambiente percebido e a obesidade em ambos pares de avaliação.

Optou-se pela escolha das variáveis NSE e ambiente do bairro percebido como variáveis latentes do modelo teórico, mantendo as demais manifestas (observadas). As variáveis latentes são construtos hipotéticos que não são diretamente observáveis e que podem ser inferidas indiretamente a partir de indicadores (variáveis observadas) ⁽²⁷⁾.

A seguir, procedeu-se com a validação das variáveis latentes, efetuando-se as análises exploratória e confirmatória. A análise exploratória foi realizada por meio de análise de componentes principais, com a obtenção do índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) como medida de adequacidade da análise fatorial, sendo considerados aceitáveis os valores entre 0,5 e 1,0 para este índice ⁽²⁸⁾. Nas análises das estimativas padronizadas para a construção das variáveis latentes, considerou-se carga fatorial superior a 0,4 e $p < 0,05$ como indicativa de que

a correlação entre a variável observada e o construtor é moderadamente alta em magnitude (27).

A análise estatística foi realizada utilizando-se o software Mplus, versão 7 (Muthén & Muthén, Los Angeles, Estados Unidos). Foi realizada estimação pelo método dos mínimos quadrados ponderados, ajustados pela média e variância – WLSMV (*Weighted Least Squares Mean and Variance Adjusted*), empregado para as variáveis categóricas, robusto na ausência de normalidade e que imputa dados faltantes por meio da estimativa *Full Information Maximum Likelihood* – FIML (máxima verossimilhança usando todas as informações possíveis – assume que o padrão de perda foi por acaso) (27). A parametrização *theta* controlou as diferenças de variâncias residuais (29).

Ressalta-se que as estimativas foram ajustadas pelo cluster das instituições escolares (17 escolas), uma vez que é provável que indivíduos que estudam na mesma escola residem nas proximidades da mesma e compartilhem atributos similares em decorrência do contexto que lhes é comum. Assim, o ajuste pelos clusters torna as estimativas de medida de dispersão e o teste de hipótese mais adequados. As variáveis de ajuste consideradas para este estudo nas associações que tinham como variáveis dependentes a obesidade ou tempo de tela e consumo de ultraprocessados dos escolares foram sexo e tempo de permanência escolar (normal/integral).

Para a avaliação da qualidade de ajuste do modelo híbrido de equações estruturais foram considerados os seguintes critérios: valor de *p* superior a 0,05 para o teste do qui-quadrado; valores inferiores a 0,06 para o *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA); valores próximos ou superiores a 0,95 para o *Comparative Fit Index* (CFI) e o *Tucker Lewis Index* (TLI); valor do *Weighted Root Mean Square Residual* (WRMR) menor que 1 (27,30).

Para obter sugestões de alterações das hipóteses iniciais, o comando *modindices* foi utilizado. Valores do índice de modificação iguais ou superiores a 10 e plausibilidade teórica foram os fatores considerados para a realização de alterações (30). No modelo final foram avaliados os efeitos diretos e indiretos das variáveis latentes e observadas. Foram avaliados os efeitos indiretos do NSE, das variáveis latentes do ambiente percebido e dos comportamentos de saúde das mães/responsáveis (tempo de tela e consumo de ultraprocessados) na obesidade infantil. O nível de significância de 5% foi adotado para as análises.

Por fim, foram feitas análises de sensibilidade no presente estudo, no intuito de verificar a robustez das associações. Para isso, foram utilizadas diferentes formas de se avaliar a condição do peso corporal infantil (uso da variável quantitativa do IMC e da variável “sobrepeso”). Além disso, também foram testadas outras categorizações de variáveis envolvidas no modelo de equações estruturais: tempo de tela (< 2h/dia/ ≥2h/dia); consumo de ultraprocessados (< percentil 75/ ≥percentil 75); e tipo de residência (aluguel/ cedida/ casa própria).

RESULTADOS

Caracterização da amostra

Foram avaliados 322 pares de crianças e suas respectivas mães ou responsáveis. A média de idade dos escolares foi 9,8±0,5 anos, 53,4% eram do sexo feminino e 12,8% estavam com obesidade (Tabela 1).

Quanto aos responsáveis pela criança, a maioria (86%) era composta por mães, 20,2% estavam com obesidade e 34,2% eram beneficiários de Programas Assistenciais (Tabela 1).

Quanto a vizinhança do domicílio, verifica-se que 37,7% e 46,6% das mães/responsáveis concordam ou concordam em partes que há instalações públicas de lazer e boa qualidade das calçadas, respectivamente. A maioria concorda ou concorda em partes que a taxa de criminalidade torna inseguro fazer caminhadas à noite (74,5%) e que o alto fluxo de automóveis torna difícil ou desagradável andar na vizinhança (61,6%) (Tabela 1).

Validação das variáveis latentes

Na análise exploratória das variáveis que compõe o questionário sobre o ambiente percebido para a prática de atividade física, houve a formação de dois componentes principais, com contribuição semelhante da variância. O índice KMO foi de 0,596, indicando um valor satisfatório. O componente 1 contribuiu para 26,4% da variância da informação total e o componente 2 contribuiu para 25,3%, totalizando, em conjunto, 51,7% da variância. Ressalta-se que a correlação entre as variáveis do mesmo componente foi significativa e não maior que 0,90. Deste modo, a análise exploratória apontou a formação de duas variáveis latentes, em vez de uma como proposto no modelo teórico inicial, sendo elas: os elementos do ambiente percebido facilitadores da atividade física composto pelas variáveis “q1-presença de instalação de lazer gratuito” (carga fatorial=0,721), “q4- refere ver pessoas sendo fisicamente ativas no bairro” (carga fatorial =0,764); e “q5-qualidade da calçada” (carga fatorial = 0,654); e os elementos do ambiente percebido dificultadores da atividade física: “q2-taxa de criminalidade noturna” (carga fatorial = 0,705); “q3-alto fluxo de automóveis” (carga fatorial = 0,705) e “q6-taxa de criminalidade noturna” (carga fatorial = 0,715).

Na análise de componentes principais das variáveis socioeconômicas, houve a formação de somente um componente principal que explica 46,9% da variância e o valor de KMO foi de 0,655. As cargas fatoriais de todas as variáveis foram satisfatórias (>0,40), com exceção da variável “tipo de residência” que foi de -0,306. Após a exclusão desta variável, houve aumento da variância explicada do componente principal formado (de 46,9% para 60,5%). O índice de KMO foi de 0,653. Todas as três variáveis que compõe a latente “NSE” apresentaram carga fatorial satisfatória: 0,815 para “escolaridade materna”; 0,758 para “renda *per capita*” e -0,760 para “participação em Programas Assistenciais”.

De acordo com o resultado das medidas padronizadas na análise confirmatória, os coeficientes das variáveis observadas que compõe as três latentes avaliadas foram significativos e acima de 0,5, apontando validade convergente (Tabela 1^a-Material suplementar). As correlações entre os construtos foram fracas (-0,010 para a relação entre os construtos “NSE” e “elementos facilitadores” e “NSE” e “elementos dificultadores”; e de -0,090 para a relação entre os construtos relacionados ao ambiente percebido) e não significativa ($p>0,05$), sugerindo validade discriminante (medição diferente por cada construto).

Modelo de equações estruturais

A obesidade infantil apresentou associação positiva com a obesidade entre as mães/responsáveis ($\beta=0,373$, $p<0,001$) e com a variável latente NSE ($\beta=0,316$, $p<0,001$). Houve semelhança dietética para o consumo de ultraprocessados entre os escolares e suas respectivas mães/responsáveis ($\beta=0,344$, $p=0,001$) (Tabela 2).

A obesidade entre as mães/responsáveis esteve associada positivamente com o consumo de ultraprocessados ($\beta=0,226$, $p=0,008$) e tempo de tela ($\beta=0,217$, $p=0,007$) deles. O maior NSE foi associado positivamente com o tempo de tela das mães/responsáveis ($\beta=0,177$, $p=0,017$) (Tabela 2).

Foram também analisados os efeitos totais e indiretos das variáveis latentes do ambiente percebido, NSE, obesidade e comportamentos de saúde das mães/responsáveis na obesidade infantil (dados não apresentados).

O NSE apresentou efeito total significativo na obesidade entre os escolares ($\beta=0,281$, $p<0,001$), tendo o tempo de tela e a obesidade das mães/responsáveis como mediadores da associação ($\beta=0,014$, $p=0,024$). Entretanto, não foi observado efeito indireto total significativo desta variável ($\beta=-0,035$, $p=0,368$).

Houve efeito total e indireto total estatisticamente significantes e marginalmente significantes na obesidade infantil para o tempo de tela (efeito total e indireto total: $\beta=0,089$, $p<0,001$) e consumo de ultraprocessados da mãe/responsável (efeito total e indireto total: $\beta=0,096$, $p=0,095$), respectivamente. Observou-se que os responsáveis da criança influenciaram a obesidade infantil positivamente por meio dos próprios hábitos como o tempo de tela ($\beta=0,081$, $p=0,003$) e o consumo de ultraprocessados ($\beta=0,084$, $p=0,042$), tendo a obesidade como mediadores de ambas as associações.

Não foram observados efeitos diretos (Tabela 2) e indiretos (dados não apresentados) das variáveis latentes “elementos do ambiente percebido facilitadores da atividade física”(efeito total: $\beta=0,006$, $p=0,961$ / efeito indireto total: $\beta=-0,019$, $p=0,714$) e “elementos do ambiente percebido dificultadores da atividade física” (efeito total: $\beta=-0,057$, $p=0,599$ / efeito indireto total: $\beta=0,030$, $p=0,567$) do ambiente percebido na obesidade infantil. Essas variáveis também não apresentaram associações significativas com o tempo de tela da criança (Tabela 2).

Destaca-se que o modelo final, de um modo geral, apresentou valores que indicam boa qualidade de ajuste do modelo: $\chi^2=117,36$, $p=0,232$; intervalo de confiança de 90% do RMSEA: 0,001-0,035; CFI=0,826 e TLI=0,897; e WRMR=0,139.

Quando realizada as análises de sensibilidade (dados não apresentados), considerando diferentes formas de se avaliar a condição do peso corporal dos escolares e suas respectivas mães/responsáveis (uso da variável quantitativa do IMC e da variável “sobrepeso”), verificaram-se os mesmos resultados, com exceção da relação entre consumo da criança de ultraprocessados e excesso de peso infantil, que, neste caso, foi significativa e na direção esperada ($\beta=0,253$, $p=0,028$). E foram encontrados os mesmos resultados apresentados no presente estudo, quando utiliza as variáveis tempo de tela, consumo de ultraprocessados e tipo de residência considerando com diferente forma de categorização.

DISCUSSÃO

Este estudo fornece evidências sobre as inter-relações entre as características familiares e a percepção das mães/responsáveis sobre o ambiente para a prática de atividade física na vizinhança, fatores comportamentais das crianças e a obesidade infantil. De maneira direta, as variáveis do contexto familiar preditoras da obesidade infantil foram a presença de obesidade das mães/responsáveis e o maior NSE. De maneira indireta, a obesidade infantil associou positivamente com o maior NSE, tempo de tela e consumo de ultraprocessados das

mães. O ambiente percebido para a prática de atividade física na vizinhança não se associou significativamente com a obesidade infantil.

A obesidade entre as mães/responsáveis foi o preditor de maior magnitude de associação da obesidade infantil. Esse resultado é esperado e se assemelha a outras investigações^(31,32). Uma metanálise mostrou forte associação da obesidade entre pais e filhos (OR: 2,22; IC 95%: 2,09, 2,36)⁽³³⁾. As implicações do excesso de peso corporal dos pais no aumento da chance de desenvolvimento de excesso de peso de seus filhos ocorrem tanto pela predisposição genética quanto pela possibilidade de ambientes obesogênicos compartilhados⁽³⁴⁾.

De fato, no presente estudo, as mães/responsáveis influenciaram, por meio de caminhos indiretos, a obesidade infantil por meio dos seus próprios comportamentos (tempo de tela e consumo de ultraprocessados), sendo a obesidade das mães/responsáveis mediador destas associações. De modo similar, uma pesquisa com crianças chinesas de 2 a 10 anos de idade encontrou que maior tempo de televisão dos pais aumentou em 25% a chance de obesidade entre as crianças⁽³⁵⁾. Entretanto, neste estudo não foi explorado por qual mecanismo ocorreu essa associação.

Hendrie et al.⁽⁹⁾ mostraram que pais com sobrepeso eram menos propensos a proporcionar um ambiente favorável à prática de atividade física para as crianças, evidenciando o papel significativo que os pais desempenham no estabelecimento de um estilo de vida saudável para seus filhos no início da vida. Da mesma forma, Williams et al.⁽³⁶⁾, identificaram que, em comparação com os pais com obesidade, o peso corporal normal dos pais esteve associado com um contexto familiar menos obesogênico, o qual foi medido por um instrumento que avalia o ambiente familiar e estilo parental relacionado à comportamentos alimentares e de atividade física da criança.

No presente estudo, o maior NSE esteve associado com a obesidade entre os escolares. Estes achados estão em consonância com os resultados identificados com crianças indianas⁽³⁷⁾ e africanas⁽³⁸⁾, enquanto são contrários ao esperado em países desenvolvidos⁽³⁹⁾. Um estudo mostrou ausência da associação entre renda e a obesidade infantil entre países de médio Índice do Desenvolvimento Humano (IDH), como o Brasil, por exemplo⁽⁴⁰⁾.

Além disso, no presente estudo, por meio das análises dos efeitos indiretos, o maior NSE foi associado positivamente com a obesidade infantil por meio do maior tempo de tela e obesidade entre as mães/responsáveis, mostrando que o NSE estava associado com a obesidade infantil por meio de um mecanismo de contexto familiar obesogênico. Uma revisão sistemática apontou que o NSE pode favorecer comportamentos sedentários à medida que pode estar associado a maior posse de computadores e celulares, bem como atividades ocupacionais, normalmente realizadas na posição sentada que tem intrinsecamente relação maior exposição à tela⁽⁴¹⁾. Ademais, uma possível explicação para a relação encontrada entre NSE e a obesidade infantil é que as famílias com maior rendimento econômico têm maior possibilidade de adquirir veículos, o que evita momentos de caminhada por violência urbana ou por conveniência⁽⁴²⁾.

O ambiente percebido para a prática de atividade física não influenciou o IMC dos escolares. Uma metanálise com estudos prospectivos que avaliou a influência do nível de segurança da vizinhança (relatada pelos pais ou crianças ou que utilizaram medidas objetivas) sobre o estado nutricional de crianças e adolescentes, revelou que viver em bairros inseguros favoreceu aumento no IMC, mas não propiciou mudança no risco de sobrepeso/obesidade na infância⁽⁵⁾. Uma hipótese para tal resultado é de que em cidade brasileira altamente

urbanizada, caracterizada pelo maior fluxo de automóveis e elevadas taxas de criminalidade, é possível que os indivíduos passem maior tempo dentro do domicílio envolvidas em atividades sedentárias e frequentem pouco o entorno da vizinhança.

Quanto aos fatores condicionantes da obesidade reconhecidos nos documentos de organizações nacionais e internacionais de saúde, destacam-se a alimentação com alta densidade calórica, rica em gorduras e açúcares e com baixo teor de micronutrientes como o consumo excessivo de ultraprocessados, por exemplo, associados ao comportamento sedentário ⁽⁴³⁻⁴⁷⁾. Entretanto, no presente estudo, o tempo de tela e o consumo de ultraprocessados apresentaram associação significativa e robusta, na direção esperada, somente com a obesidade entre as mães/responsáveis. Com as crianças, não houve evidência de associação destas variáveis com a obesidade infantil.

Considerando os comportamentos da criança relacionados ao peso corporal, observou-se que a modelagem parental só foi importante para o consumo de ultraprocessados, sendo semelhante com os achados de outros estudos que avaliaram a similaridade dietética entre crianças em idade escolar e suas mães/responsáveis ^(48,49).

As limitações deste estudo incluem: possível viés de não resposta, pois, as análises incluíram apenas participantes cujos mães/responsáveis responderam o questionário via ligação telefônica; maior representatividade das crianças que residem em áreas mais vulneráveis do que aquelas que residem em áreas menos vulneráveis; homogeneidade da amostra quanto aos aspectos socioeconômicos, uma vez que foram avaliados somente alunos de escolas públicas; uso de medidas de percepção do ambiente e não uso da observação direta (medidas objetivas do ambiente para estabelecer sua validade); e por fim, a não avaliação da atividade física da criança como as atividades curriculares, extra-curriculares, brincadeiras e transporte ativo como possíveis.

Apesar das limitações apresentadas, cumpre destacar as potencialidades do estudo, como o uso da abordagem de equações estruturais, permitindo avaliar as inter-relações diretas e indiretas entre as variáveis estudadas. As variáveis latentes do estudo apresentaram bom ajuste, podendo ser usadas em modelos de equações estruturais. E por fim, outra potencialidade deste trabalho foi considerar no mesmo modelo fatores familiares e ambientais, explorando o efeito direto e indireto destes componentes na obesidade infantil. Assim, esse estudo contribuiu para maior compreensão do papel de potenciais determinantes da obesidade.

CONCLUSÃO

O presente estudo revelou que as características familiares são importantes determinantes da obesidade infantil por meio de influências diretas do NSE e do peso corporal das mães/responsáveis, e por meio de influências indiretas dos comportamentos de saúde deles. Esses achados devem ser considerados no delineamento de estratégias para a prevenção da obesidade infantil, para as quais se sugere amplo envolvimento da família. Ademais, esse estudo poderá contribuir para maior compreensão do papel de potenciais determinantes da obesidade. Pesquisas futuras devem considerar o delineamento longitudinal, a inclusão de medidas objetivas do ambiente no entorno residencial e de variáveis que meçam o nível de atividade física e de uma amostra representativa de escolares da rede pública e particular de ensino.

REFERÊNCIAS

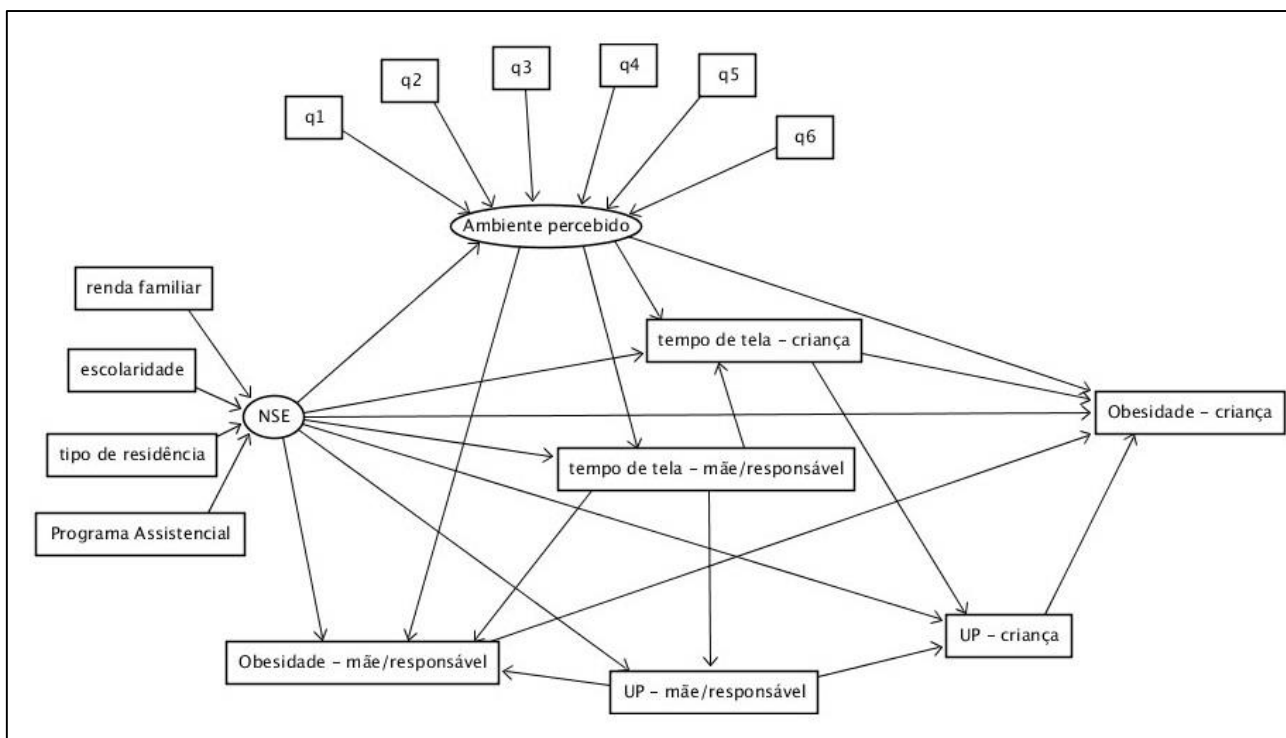
1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2017) Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet* **390**, 2627-2642.
2. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2011) *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil*. Rio de Janeiro.
3. Davison KK & Birch LL (2001) Childhood overweight: a contextual model and recommendations for future research. *Obes Rev.* **2**, 159-71.
4. Lee CY, Ledoux TA, Johnston CA, Ayala GX, O'Connor DP (2019) Association of parental body mass index (BMI) with child's health behaviors and child's BMI depend on child's age. *BMC Obes.* **6**, 11.
5. An R, Yang Y, Hoschke A, Xue H, Wang Y (2017) Influence of neighbourhood safety on childhood obesity: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Obes Rev.* **18**, 1289-1309.
6. Côté-Lussier C, Mathieu MÈ, Barnett TA. (2015) Independent associations between child and parent perceived neighborhood safety, child screen time, physical activity and BMI: a structural equation modeling approach. *Int J Obes (Lond)* **39**, 1475-81.
7. Carmo AS, Rodrigues D, Nogueira H, Mendes LL, Dos Santos LC, Gama A, et al. (2020) Influence of parental perceived environment on physical activity, TV viewing, active play and Body Mass Index among Portuguese children: A mediation analysis. *Am J Hum Biol.*, e23400.
8. Fueyo JL, Totaro Garcia LM, Mamondi V, Pereira Alencar G, Florindo AA, Berra S (2016) Neighborhood and family perceived environments associated with children's physical activity and body mass index. *Prev Med* **82**, 35-41.
9. Hendrie GA, Coveney J, Cox DN (2012) Defining the complexity of childhood obesity and related behaviours within the family environment using structural equation modelling. *Public Health Nutr* **15**, 48-57.
10. Appelhans BM, Fitzpatrick SL, Li H, Cail V, Waring ME, Schneider KL, et al. (2014) The home environment and childhood obesity in low-income households: indirect effects via sleep duration and screen time. *BMC Public Health.* **14**, 1160.
11. Haddad J, Ullah S, Bell L, Leslie E, Magarey A (2018) The Influence of Home and School Environments on Children's Diet and Physical Activity, and Body Mass Index: A Structural Equation Modelling Approach. *Matern Child Health J.* **22**, 364-75.
12. Huang H, Wan Mohamed Radzi CW, Salarzadeh Jenatabadi H (2017) Family Environment and Childhood Obesity: A New Framework with Structural Equation Modeling. *Int J Environ Res Public Health.* **14**, pii: E181.
13. Pereira MMCE, Padez CMP, Nogueira HGDSM (2019) Describing studies on childhood obesity determinants by Socio-Ecological Model level: a scoping review to identify gaps and provide guidance for future research. *Int J Obes (Lond).* **43**, 1883-1890.
14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2017) *Belo Horizonte*. [cited 2017 dec 12]. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama>
15. Prefeitura de Belo Horizonte (PBH). Secretaria Municipal de Planejamento. (2014) *Orçamento e Informação Orçamento participativo 2013/2014: metodologia e diretrizes*. Belo Horizonte, Brasil: Prefeitura de Belo Horizonte.

16. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Hearst N, Newman TB (Eds) (2001) *Designing clinical research*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
17. Brasil. Ministério da Saúde (2008) *Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. SISVAN na assistência à saúde*. Brasília, Brasil: Ministério da Saúde.
18. World Health Organization (WHO). De Onis, M., et al. (2007) Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* **85**, 660-667.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde (2014) *Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Brasília: Ministério da Saúde.
20. Oliveira LPM, Queiroz VAO, Silva MCM, Pitangueira JCD, Costa PRF et al. (2012) Índice de massa corporal obtido por medidas autorreferidas para a classificação do estado antropométrico de adultos: estudo de validação com residentes no município de Salvador, estado da Bahia, Brasil. *Epidemiol. Serv. Saúde* **21**, 325-332.
21. World Health Organization (WHO) (1995) *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Technical Report Series 854. Geneva: WHO.
22. Nutrition Screening Initiative (NSI) (1994) *Nutrition interventions manual for professionals caring for older Americans: project of the American Academy of Family Physicians*. Washington DC.
23. Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2011) *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil*. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.
24. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB et al. (2016) NOVA. The star shines bright. Food classification. *Public health* **7**, 28-38.
25. Monteiro CA, Cannon G, Lawrence M, Costa Louzada ML, Pereira Machado P (2019) *Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system*. Rome, FAO.
26. International Physical Activity Prevalence Study (IPS) (2002) *International physical activity prevalence study environmental survey module*. [cited 2014 jan 12]. <http://www.drjamessallis.sdsu.edu/IPAQIPS.pdf>
27. Kline RB (2016) *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.
28. Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE, Tatham RL (2009) *Análise multivariada de dados*. 5a Ed. Porto Alegre: Bookman.
29. Muthén LK & Muthén BO (2010) *Mplus: statistical analysis with latent variables*. User's guide (1998-2010). 6th Ed. Los Angeles: Muthén & Muthén.
30. Wang J & Wang X (2012) *Structural equation modeling: applications using Mplus*. Chichester: John Wiley & Sons.
31. Elks CE, den Hoed M, Zhao JH, Sharp SJ, Wareham NJ, Loos RJ, et al. (2012) Variability in the heritability of body mass index: a systematic review and meta-regression. *Front Endocrinol (Lausanne)* **3**, 29.
32. Kaur Y, de Souza RJ, Gibson WT, Meyre D (2017) A systematic review of genetic syndromes with obesity. *Obes Rev*; **18**, 603-34.
33. Wang Y, Min J, Khuri J, Li M (2017) A Systematic Examination of the Association between Parental and Child Obesity across Countries. *Adv Nutr.* **8**, 436-48.
34. Bogardus C & Swinburn B (2017) Obesity Triggers: Sequencing the Genome Versus Sequencing the Environment. *Obesity (Silver Spring)* **25**, 1861-1863.

35. Zhang P, Wu H, Zhou X, Lu Y, Yuan Z, Moore JB, et al. (2016) The Association between Family and Parental Factors and Obesity among Children in Nanchang, China. *Front Public Health*. **4**, 162.
36. Williams JE, Helsel B, Griffin SF, Liang J (2017) Associations Between Parental BMI and the Family Nutrition and Physical Activity Environment in a Community Sample. *J Community Health* **42**, 1233-1239.
37. Misra A, Shah P, Goel K, Hazra DK, Gupta R, Seth P (2011) The high burden of obesity and abdominal obesity in urban Indian schoolchildren: a multicentric study of 38,296 children. *Ann Nutr Metab* **58**, 203-11.
38. Fruhstorfer BH, Mousoulis C, Uthman OA, Robertson W (2016) Socio-economic status and overweight or obesity among school-age children in sub-Saharan Africa - a systematic review. *Clin obes* **6**, 19-32.
39. Barriuso L, Miqueleiz E, Albaladejo R, Villanueva R, Santos JM, Regidor E. (2015) Socioeconomic position and childhood-adolescent weight status in rich countries: a systematic review, 1990-2013. *BMC pediatrics* **15**, 129.
40. Broyles ST (2015) The epidemiological transition and the global childhood obesity epidemic. *Int J Obes Suppl.* **5**, S3-8.
41. Prince SA, Reed JL, McFetridge C, Tremblay MS, Reid RD (2017) Correlates of sedentary behaviour in adults: a systematic review. *Obes Rev.* **18**, 915-935.
42. Lubans D.R., Boreham C.A., Kelly P., Foster C.E (2011) The relations between active travel to school and health-related fitness in children and adolescents: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* **8**, 5.
43. Brasil. Ministério da Saúde (2012) *Política Nacional de Alimentação e Nutrição*. Brasília: Ministério da Saúde.
44. Brasil. Ministério da Saúde (2014) *Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: obesidade*. Brasília: Ministério da Saúde.
45. Brasil. Ministério da Saúde (2011) *Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022*. Brasília: Ministério da Saúde.
46. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. (2019) The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet* **393**, 791-846.
47. World Health Organization (WHO) (2019) *Childhood overweight and obesity*. https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_why/en/ (accessed 20 January 2019).
48. Pearson N, Biddle SJH, Gorely T. (2008) Family correlates of fruit and vegetable consumption in children and adolescents: a systematic review. *Public Health Nutr* **12**, 267-83.
49. Wang Y, Beydoun MA, Li J, Liu Y, Moreno LA. (2011) Do children and their parents eat a similar diet? Resemblance in child and parental dietary intake: systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol Community Health*. **65**, 177-89.

Tabelas e Figuras

Figura 1 – Modelo teórico inicial de equações estruturais hipotetizado para a relação entre a percepção dos responsáveis sobre a vizinhança no entorno residencial, características familiares, fatores comportamentais e obesidade infantil. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil (n=322).



Nota: As variáveis observadas são apresentadas nas formas retangulares e as latentes nas formas circulares. q1: presença de instalação de lazer gratuitos; q2: taxa de criminalidade noturna; q3: alto fluxo de automóveis; q4: refere ver pessoas sendo fisicamente ativas no bairro; q5: qualidade da calçada; q6: taxa de criminalidade diurna; NSE: nível socioeconômico; UP: consumo de ultraprocessados. As associações que tinham como variáveis dependentes a obesidade ou comportamentos de saúde do escolar foram ajustadas por sexo e tempo de permanência escolar da criança.

Tabela 1 - Características da amostra do estudo. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil (n=322).

	N	Média±DP ou %
Características das mães/responsáveis		
Idade (anos)	322	37,6±9,3
Relação do respondente com a criança		
<i>Mãe</i>	277	86,0
<i>Pai</i>	17	5,3
<i>Outros (avó ou tia)</i>	28	8,7
Escolaridade (%)		
0-4 anos de estudo	29	9,1
5-8 anos de estudo	104	32,6
9-11 anos de estudo	149	46,7
≥ 12 anos de estudo	37	11,6
Renda mensal <i>per capita</i> (US\$)	310	119,5±76,9
Tipo de residência (%)		
<i>Aluguel</i>	206	74,9
<i>Própria/ de favor</i>	69	25,1
Participação em Programa Assistencial		
<i>Não</i>	212	65,8
<i>Sim</i>	110	34,2
Estado nutricional		
<i>Sem obesidade</i>	228	79,8
<i>Com obesidade</i>	58	20,2
Tempo de tela (minutos/dia)	307	140,1±111,8
Consumo de ultraprocessados (% VCT)	314	15,7±12,8
Ambiente percebido para a prática de atividade física		
(% concorda ou concorda em partes)		
Presença de instalação de lazer gratuito	115	37,7
Taxa de criminalidade noturna	228	74,5
Alto fluxo de automóveis	190	61,6
Vê pessoas sendo fisicamente ativas no bairro	186	61,1
Qualidade da calçada	145	46,6
Taxa de criminalidade diurna	128	42,1
Características dos escolares		
Idade (anos)	322	9,8±0,5
Sexo		
<i>Feminino</i>	172	53,4
<i>Masculino</i>	150	46,6
Estado nutricional		
<i>Sem obesidade</i>	278	87,2
<i>Com obesidade</i>	41	12,8
Participação no Programa Escola Integrada		
<i>Não</i>	165	51,2
<i>Sim</i>	157	48,8
Tempo de tela (minutos/dia)	307	163,0±9,7
Consumo de ultraprocessados (% VCT)	321	25,2±14,7

Nota: DP: desvio-padrão. VCT: Valor calórico total diário.

Tabela 2- Coeficientes padronizados (β) dos efeitos diretos para o modelo final de equações estruturais que mostram a relação entre a percepção dos responsáveis sobre a vizinhança no entorno residencial, características familiares, fatores comportamentais e obesidade infantil. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil (n=322).

	β	EP	Valor p
<i>Efeitos diretos ON obesidade infantil*</i>			
Consumo de ultraprocessados	0,035	0,141	0,804
Tempo de tela	0,039	0,112	0,724
Obesidade materna	0,373	0,100	<0,001
FAC	-0,087	0,121	0,471
DIF	0,024	0,101	0,810
NSE	0,316	0,086	<0,001
<i>Efeitos diretos ON obesidade materna</i>			
Consumo de ultraprocessados	0,226	0,086	0,008
Tempo de tela	0,217	0,081	0,007
FAC	0,067	0,126	0,596
DIF	-0,066	0,135	0,623
NSE	-0,162	0,087	0,062
<i>Efeitos diretos ON tempo de tela da criança*</i>			
Tempo de tela da mãe	-0,005	0,077	0,945
FAC	-0,068	0,077	0,845
DIF	0,013	0,091	0,890
NSE	-0,011	0,057	0,845
<i>Efeitos diretos ON tempo de tela da mãe</i>			
FAC	0,088	0,083	0,292
DIF	0,062	0,082	0,449
NSE	0,177	0,074	0,017
<i>Efeitos diretos ON consumo de ultraprocessados da criança*</i>			
Consumo de ultraprocessados da mãe	0,334	0,107	0,001
Tempo de tela da criança	0,035	0,070	0,621
NSE	-0,036	0,123	0,770
<i>Efeitos diretos ON consumo de ultraprocessados da mãe/responsável</i>			
Tempo de tela da mãe	0,090	0,102	0,377
NSE	0,078	0,128	0,542
<i>Efeitos diretos ON FAC</i>			
NSE	-0,051	0,087	0,555
<i>Efeitos diretos ON DIF</i>			
NSE	0,115	0,117	0,325

Nota: DIF: elementos do ambiente comunitário percebido dificultadores da prática de atividade física; FAC: elementos do ambiente comunitário percebido facilitadores da prática de atividade física; ON: comando do Mplus para estimar coeficientes de caminho; NSE: nível socioeconômico.

*Ajustados por sexo e tempo de permanência escolar da criança.

.Indicadores de ajuste do modelo: χ^2 (=117.362, p=0,232); Root Mean Square of Approximation: 0.018, 90% Confidence Interval: 0,001-0,035; Comparative Fit Index=0,926 e Tucker–Lewis Index=0,897; e Weighted Root Mean Square Residual = 0,139.

Material suplementar

Tabela 1A - Cargas fatoriais das variáveis observadas (questionário) que compõem as variáveis latentes na análise confirmatória.

Vaiáveis latente/ observadas	Carga fatorial	Erro padrão	Valor-p
NSE by			
Renda familiar	0,864	0,082	<0,001
Programa Assistencial	-0,658	0,072	<0,001
Escolaridade	0,494	0,064	<0,001
FAC by			
q1	0,563	0,113	<0,001
q4	0,739	0,092	<0,001
q5	0,587	0,104	<0,001
DIF by			
q2	0,553	0,119	<0,001
q3	0,561	0,125	<0,001
q6	0,683	0,104	<0,001

Nota: BY: comando do Mplus para obter variável latente; DIF: elementos do ambiente comunitário percebido dificultadores da prática de atividade física; FAC: elementos do ambiente comunitário percebido facilitadores da prática de atividade física; NSE: nível socioeconômico; q1: presença de instalação de lazer gratuitos; q2: taxa de criminalidade noturna; q3: alto fluxo de automóveis; q4: refere ver pessoas sendo fisicamente ativas no bairro; q5: qualidade da calçada; q6: taxa de criminalidade diurna.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente estudo revelaram que os parques e espaços desportivos públicos foram um fator protetor para a obesidade infantil somente em áreas mais seguras. A interação dos fatores ambientais também foi importante para explicar a obesidade. O construto do ambiente obesogênico foi um fator de risco para a obesidade, porém esta associação só ocorreu entre as crianças com menor rendimento econômico. Deste modo, estes achados denotam que a situação social modifica o efeito do ambiente e mostram um cenário de inequidades econômicas e sociais que estão associadas a maior chance de obesidade infantil.

Políticas e estratégias de diversos setores governamentais que visem reverter as características obesogênicas do ambiente são necessárias para a prevenção da obesidade infantil, principalmente entre os escolares de menor rendimento econômico, uma vez que sofrem mais influências e são mais dependentes do ambiente do entorno residencial. Adicionalmente, as ações governamentais que objetivam reduzir a criminalidade e violência no trânsito também podem ser fundamentais para potencializar o uso de parques e equipamentos públicos para a realização da atividade física, uma vez que os resultados do presente trabalho sugerem que as utilizações destes espaços dependem no nível de segurança do entorno.


Na presente pesquisa, também se verificou que as características familiares são importantes determinantes da obesidade infantil por meio de influências diretas do nível socioeconômico e do peso corporal das mães/responsáveis, e por meio de influências indiretas dos comportamentos de saúde deles (tempo de tela e consumo de ultraprocessados), sugerindo que há um mecanismo que envolve um contexto de ambiente familiar obesogênico. Deste modo, esses achados também devem ser considerados no delineamento de estratégias para a prevenção da obesidade infantil e também pelos profissionais de saúde envolvidos no cuidado destes indivíduos, para as quais se sugere amplo envolvimento da família.

A existência de ambientes considerados obesogênicos representa uma das maiores dificuldades para a manutenção de uma vida saudável. As implicações dos achados desta tese para os profissionais de saúde, é que estes devem considerar a complexidade dos determinantes da obesidade infantil; procurar a compreender o contexto e situação social em que os indivíduos vivem na tentativa de tentar buscar soluções conjuntas das possíveis

barreiras para adoção de hábitos saudáveis; e envolver a família tanto nas ações de prevenção quanto tratamento da obesidade infantil.

A principal contribuição deste trabalho foi mostrar o efeito combinado dos fatores ambientais e como a renda familiar e a segurança da vizinhança modificam as associações entre as características contextuais e de parques e equipamentos desportivos públicos e obesidade infantil, respectivamente. Além disso, uma outra potencialidade deste trabalho foi considerar no mesmo modelo fatores familiares e ambientais, explorando o efeito direto e indireto destes componentes na obesidade infantil. Assim, essa tese contribuiu para maior compreensão do papel de potenciais determinantes da obesidade. Adicionalmente, a partir dos resultados obtidos e da metodologia aplicada, sugere-se a condução de novos estudos que contemplem o delineamento longitudinal e uma amostra representativa de escolares da rede pública e privada de ensino.

**ANEXO A - APROVAÇÃO DO PROJETO PELO COMITÊ DE ÉTICA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**



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

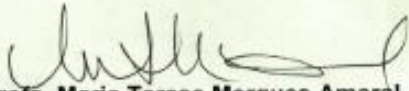
Projeto: CAAE – 00734412.0.0000.5149

**Interessado(a): Profa. Luana Caroline dos Santos
Departamento de Enfermagem Materno Infantil e
Saúde Pública
Escola de Enfermagem - UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 11 de julho de 2012, o projeto de pesquisa intitulado **"Avaliação da merenda e educação alimentar e nutricional em unidades educacionais municipais: estratégias de promoção da saúde e da segurança alimentar e nutricional"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

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



**Prof. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG**

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(Sobre a participação dos Responsáveis legais das crianças)

(Em atendimento à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde)

“Avaliação da alimentação escolar e educação alimentar e nutricional em unidades educacionais municipais: estratégias de promoção de saúde e da segurança alimentar e nutricional”

Fui informado(a) que na escola em que estuda meu(minha) filho(a), será realizada uma ação educativa sobre alimentação saudável e que tem como objetivo não só conhecer a alimentação da criança para auxiliá-la a efetuar melhorias, como também caracterizar de modo geral a saúde e dieta dos pais. Para isso, acontecerá a avaliação das medidas de peso e altura dos responsáveis legais dos alunos mediante o autorrelato em inquérito telefônico.

Além disso, serão realizadas algumas perguntas com o objetivo de conhecer a situação sociodemográfica e econômica da família, questões referentes a história de saúde dos alunos e seus respectivos responsáveis legais. Também, responderei a um questionário de frequência alimentar e a perguntas sobre meus hábitos alimentares e serei instruído a responder um recordatório alimentar (falar sobre todos os alimentos e bebidas consumidos) referente a 2 dias não consecutivos. Adicionalmente, será avaliada a minha percepção corporal sobre a minha imagem corporal, a frequência de realização de atividade física minha e do meu (minha) filho(a) e a minha percepção sobre as barreiras para realizar atividade física no meu bairro.

A participação no estudo não implica riscos de saúde para o participante.

As informações obtidas com este estudo serão úteis ao trabalho da Secretaria Municipal Adjunta de Segurança Alimentar e Nutricional, proporcionando contribuição científica na área de alimentação escolar. Além disso, a criança terá acesso ao diagnóstico nutricional podendo ser encaminhada para atendimento especializado à Unidade Básica de Saúde mais próxima de sua residência, quando se fizer necessário. Você não receberá qualquer benefício material pela sua participação.

Qualquer informação pessoal obtida nesta investigação será confidencial, enquanto os dados científicos poderão ser apresentados em congressos e publicados em revistas científicas, sem a identificação dos participantes. A sua participação no estudo será totalmente voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

A partir disso, declaro que li ou foi lido para mim o presente termo e que entendi as informações acima. Tive a oportunidade de fazer perguntas e esclarecer minhas dúvidas. Assim, concordo voluntariamente e consinto em participar do estudo, ciente que poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem quaisquer prejuízos.

Nome da criança: _____

Nome da mãe ou responsável: _____

Assinatura da mãe ou responsável: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

Declaro que obtive de forma voluntária o **Consentimento Livre e Esclarecido** para participação neste estudo.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2014.

Se houver alguma informação ou esclarecimento que deseje receber favor entrar em contato com a coordenadora da pesquisa, Luana Caroline dos Santos, telefone (31) 3409-8036 ou com a subcoordenadora Simone Cardoso Lisboa Pereira (31) 3409-9847, ambas do Departamento de Nutrição da Escola de Enfermagem da UFMG.

COEP – Comitê de Ética em Pesquisa

Avenida Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II – 2º andar, *Campus Pampulha* – Belo Horizonte – MG – Brasil, CEP: 31.270-901.

Telefone/FAX: 3409-4592 – Email: coep@prpq.ufmg.br

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ESCOLAR

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
(Sobre a participação da criança)

(Em atendimento à Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde)

“Avaliação da alimentação escolar e educação alimentar e nutricional em unidades educacionais municipais: estratégias de promoção de saúde e da segurança alimentar e nutricional”

Fui informado(a) que na escola em que estuda meu(minha) filho(a), será realizada uma ação educativa sobre alimentação saudável e que tem como objetivo não só conhecer a alimentação da criança para auxiliá-la a efetuar melhorias, como também caracterizar de modo geral a saúde e dieta dos pais. No que diz respeito à avaliação do aluno, neste estudo serão tomadas medidas de peso, altura e circunferência da cintura por meio de balança eletrônica, estadiômetro e fita métrica, respectivamente, com as crianças vestindo roupas leves. Esta avaliação será feita em ambiente isolado e sem a presença de outro participante da pesquisa.

Além disso, meu(minha) filho(a) responderá a um questionário de frequência alimentar e a perguntas sobre os hábitos alimentares e ingestão alimentar deles. Adicionalmente, serão avaliados a percepção corporal deles sobre a imagem do corpo e a frequência de realização de atividade física, além da qualidade do sono e do comportamento social.

A participação no estudo não implica riscos para a saúde do participante.

As informações obtidas neste estudo serão úteis ao trabalho da Secretaria Municipal Adjunta de Segurança Alimentar e Nutricional, proporcionando contribuição científica na área de alimentação escolar. Além disso, a criança terá acesso ao diagnóstico nutricional podendo ser encaminhada para atendimento especializado à Unidade Básica de Saúde mais próxima de sua residência, quando se fizer necessário. Você não receberá qualquer benefício material pela sua participação.

Qualquer informação pessoal obtida nesta investigação será confidencial, enquanto os dados científicos poderão ser apresentados em congressos e publicados em revistas científicas, sem a identificação dos participantes. A participação da criança no estudo será totalmente voluntária e a recusa em participar não irá acarretar em qualquer penalidade ou perda de benefícios.

A partir disso, declaro que li ou foi lido para mim o presente termo e que entendi as informações acima. Tive a oportunidade de fazer perguntas e esclarecer minhas dúvidas. Assim, concordo voluntariamente e consinto em participar do estudo, ciente que poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem quaisquer prejuízos.

Nome da criança: _____

Assinatura da criança: _____

Nome da mãe ou responsável: _____

Assinatura da mãe ou responsável: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

Declaro que obtive de forma voluntária o **Consentimento Livre e Esclarecido** para participação neste estudo.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2014.

Se houver alguma informação ou esclarecimento que deseje receber favor entrar em contato com a coordenadora da pesquisa, Luana Caroline dos Santos, telefone (31) 3409-8036 ou com a subcoordenadora Simone Cardoso Lisboa Pereira (31) 3409-9847, ambas do Departamento de Nutrição da Escola de Enfermagem da UFMG.

COEP – Comitê de Ética em Pesquisa

Avenida Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II – 2º andar, Campos Pampulha – Belo Horizonte – MG – Brasil, CEP: 31.270-901.

Telefone/FAX:3409-4592 – Email: coep@prpq.ufmg.br

APENDICE C - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DOS ESCOLARES

Número de identificação: _____ Data da entrevista: ___/___/___
 Escola: _____ Regional: _____
 Nome do aluno: _____ Turma: _____

I) HÁBITOS ALIMENTARES DA CRIANÇA

☞ *Entrevistador pergunte à criança*

I.1) Geralmente, quantas refeições você faz por dia (incluindo café da manhã, lanches e alimentação na escola)? _____

I.2) Geralmente em quantos dias da semana você toma café da manhã? _____ dias

I.3) Geralmente em quantos dias da semana você realiza o jantar? _____ dias

I.4) Quantos copos de água você bebe por dia? _____ mL (copo requeijão: 250 mL; americano: 150 mL)

I.5) Você tem o hábito de comer na frente da TV/vídeo game/computador? (0) Não (1) Sim

I.6) Você consome a refeição oferecida na escola no mínimo 3 vezes por semana? (0) Não (1) Sim ☞ Se não, vá para a questão I.7

(0) Café-da-manhã (1) Almoço (2) Prato único (8) Não se aplica.

I.7) Você possui o hábito de comprar os alimentos que aparecem nas propagandas de alimentos na televisão?

(0) Não (1) Sim. ☞ Se sim, quais: _____

I.8) **NOS ÚLTIMOS 6 MESES**, com que frequência você comeu?

Alimento/grupo	Frequência
I.8.1) Frutas	V.8.1.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca V.8.1.2) Principal motivo para não consumir pelo menos 5 vezes por semana (se aplicável): _____
V.8.2) Folhas (alface, couve, etc.)	V.8.2.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.3) Legumes (tomate, abóbora, etc.) (exceto batata, mandioca, cará, inhame)	V.8.3.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.4) Leite	V.8.4.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.5) Derivados do leite (queijos, iogurtes, bebidas lácteas)	V.8.5.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.6) Feijão	V.8.6.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.7) Carnes em geral (boi, porco, frango)	V.8.7.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.8) Suco natural/garrafa	V.8.8.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.9) Embutidos (salsicha, salame, etc) e/ou empanados de frango ("nuggets")	V.8.9.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.10) Macarrão instantâneo ("miojo")	V.8.10.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.11) Biscoitos recheados	V.8.11.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.12) Guloseimas (doce, bala, chiclets, chocolate) e/ou Sorvetes	V.8.12.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.13) Salgados (coxinha, pastel, etc.) e/ou Sanduíche (hambúrguer, etc.)	V.8.13.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.14) Salgadinhos tipo "chips"	V.8.14.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.15) Refrigerante	V.8.15.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.16) Suco em pó	V.8.16.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.8.17) Frituras	V.8.17.1) () Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca

II) 1º RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS

II.1) O 1º Recordatório Alimentar de 24 horas refere-se a qual dia da semana?

(0) Domingo (1) Segunda-feira (2) Terça-feira (3) Quarta-feira (4) Quinta-feira (5) Sexta-feira

Refeição	Alimento ¹	Quantidade ²
Café da manhã		

Lanche da manhã		
Almoço		
Lanche da tarde		
Jantar		
Ceia		
“Beliscos”		

¹ Registrar se o café/sucos tem ou não açúcar, registrar se pão ou biscoitos com ou sem manteiga/margarina. Registrar corte de carne e modo de preparo (assado, cozido, frito - imersão) ² Registre a medida caseira, incluindo tipo de medida (colher de sopa, colher de servir, xícara de chá ou xícara de café, copo lagoinha ou copo duplo etc.) e quantidade da medida (colher rasa, média ou cheia).

Observações:

III) 2º RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS

III.1) O 2º Recordatório Alimentar de 24 horas refere-se a qual dia da semana?

(0) Domingo (1) Segunda-feira (2) Terça-feira (3) Quarta-feira (4) Quinta-feira (5) Sexta-feira

Refeição	Alimento ¹	Quantidade ²
----------	-----------------------	-------------------------

Café da manhã		
Lanche da manhã		
Almoço		
Lanche da tarde		
Jantar		
Ceia		
“Beliscos”		

¹ Registrar se o café/sucos tem ou não açúcar, registrar se pão ou biscoitos com ou sem manteiga/margarina. Registrar corte de carne e modo de preparo (assado, cozido, frito - imersão) ² Registre a medida caseira, incluindo tipo de medida (colher de sopa, colher de servir, xícara de chá ou xícara de café, copo lagoinha ou copo duplo etc.) e quantidade da medida (colher rasa, média ou cheia).

Observações:

IV) ANTROPOMETRIA

IV.1) Peso: _____ kg

IV.2) Altura: ____ m

V) PERCEPÇÃO CORPORAL E HÁBITOS DE SAÚDE

V.1) Qual a forma corporal mais parecida com o seu corpo? _____ ☞ *Entrevistador: mostrar e registrar o número da forma escolhida pela criança*

V.2) Qual a forma corporal que você gostaria de ter? _____ ☞ *Entrevistador: registrar número da forma escolhida pela criança*

V.3) Você pratica alguma atividade física (inclui atividades dentro e fora da escola)? (0) Não (1) Sim ☞ *Se não vá para a questão II.4*

Se sim:

V.3.1) Quantos vezes por semana? _____ vezes/semana

V.3.2) Quanto tempo você gasta praticando atividade física em cada vez? _____ horas

V.4) Em média, quanto tempo por dia você gasta assistindo TV ou no computador/vídeo game/celular? _____ horas

VI) QUESTÕES SOBRE CONHECIMENTOS EM NUTRIÇÃO

Entrevistador para o participante: *Agora, iremos te fazer seis perguntas e em cada uma delas você terá que nos falar qual das alternativas você acha que é a resposta correta. Não se preocupe em acertar as respostas, pois em breve vamos trabalhar cada tema!*

- 1 - O que é uma alimentação saudável?
 - a) É uma alimentação que é apenas saborosa.
 - b) É uma alimentação que possui tudo o que a gente precisa para crescer, desenvolver e manter a saúde.
 - c) É uma alimentação com muitos doces, biscoitos recheados, refrigerantes e sucos artificiais.
- 2 - Nos lanches da escola e dos horários de lazer quais alimentos deveriam ser consumidos?
 - a - Alimentos saudáveis como as frutas.
 - b - Doces e refrigerantes
 - c - Salgados fritos (exemplo: pastel e coxinha) e bolachas recheadas.
- 3 - Qual a importância das vitaminas e minerais presentes nas frutas, verduras e legumes?
 - a- São importantes para o nosso crescimento e desenvolvimento.
 - b- São importantes apenas quando estamos doentes.
 - c- São importantes para colorir o nosso prato.
- 4 - Para você, o que é aproveitamento integral dos alimentos?
 - a - É quando utilizamos as partes estragadas dos alimentos.
 - b - É quando jogamos no lixo partes dos alimentos como talos, cascas, folhagens e sementes
 - c - É quando utilizamos todas as partes dos alimentos, tais como as sementes, farelos, talos, folhas e cascas.
- 5- O que acontece quando ingerimos um alimento contaminado?
 - a- Doenças no estômago e intestino, com náuseas, vômitos, dor de barriga, diarreia e mal estar.
 - b- Ganhamos mais força, pois os microorganismos presentes em alimentos contaminados fazem bem para nossa saúde.
 - c- Podemos ter resfriado, tosse ou dor no ouvido.
- 6- Qual a importância do uso de avental e touca ao preparar os alimentos?
 - a- Garantir a higiene durante a preparação dos alimentos, para evitar a contaminação.
 - b- Não sujar a roupa da pessoa que está preparando os alimentos.
 - c- Não contaminar os colegas que estão por perto.

VII) QUESTÕES SOBRE O SONO - ESK (Escala de Sonolência de Karolinska)

Entrevistador para o participante: *Agora, iremos te fazer sete perguntas e em cada uma delas você terá que nos falar o horário que você dorme e acorda e qual das alternativas você acha que é a resposta correta.*

VII.1) Qual o seu horário de dormir e acordar?

<i>Dias da semana</i>	<i>Horário de dormir</i>	<i>Horário de acordar</i>
de segunda a quinta-feira	_____ : _____	_____ : _____
VII.2) de sexta-feira para sábado	_____ : _____	_____ : _____
VII.3) de sábado para domingo	_____ : _____	_____ : _____
VII.4) de domingo para segunda-feira	_____ : _____	_____ : _____

VII.2) Você tem o hábito de tirar uma soneca (cochilar durante o dia)? () nunca () às vezes () sempre

VII.2.1) Quando cochila, o faz por quanto tempo? _____

VII.3) Quando você dorme, você costuma: roncar? () nunca () às vezes () sempre () não sei

VII.3.1) mexer as pernas? () nunca () às vezes () sempre () não sei

VII.3.2) falar dormindo? () nunca () às vezes () sempre () não sei

VII.3.3) andar dormindo? () nunca () às vezes () sempre () não sei

VII.4) Você sente dificuldade para pegar no sono? () nunca () às vezes () sempre

VII.5) Durante os últimos 30 dias (no geral) como você classificaria a qualidade de seu sono?

- () muito boa () boa () ruim () muito ruim
 VII.6) Marque o horário que você estuda(ou) atualmente: () manhã () tarde () noite
 VII.6.1) 2014: () manhã () tarde () noite ()
 VII.6.2) 2013: () manhã () tarde () noite ()
 VII.6.3) 2012: () manhã () tarde () noite ()
 VII.6.4) 2011: () manhã () tarde () noite ()
 VII.6.5) 2010: () manhã () tarde () noite ()
 VII.7) Você costuma tomar banho antes de ir para a escola? () sempre () às vezes () nunca

VIII) QUESTÕES SOBRE COMPORTAMENTO SOCIAL - QCD (Questionário de Capacidades e Dificuldades)

Entrevistador para o participante: *Agora, iremos te fazer 25 perguntas e em cada uma delas você terá que nos falar qual das alternativas você acha que é a resposta correta.*

Responda às questões:	Falso	Mais ou menos verdadeiro	Verdadeiro
Escala 1			
VIII) "Não consegue parar sentado quando tem que fazer a lição ou comer; mexe-se muito, esbarrando nas coisas e quebrando-as."			
VIII.1) Está sempre agitado, balançando as pernas ou mexendo as mão.			
VIII.2) Facilmente perde a concentração.			
VIII.3) Pensa antes de fazê-las.			
VIII.4) Completa as tarefas que começa, tem boa concentração.			
Escala 2			
VIII.5) Muitas vezes se queixa de dor de cabeça, dor de barriga ou de enjôo.			
VIII.6) Tem muitas preocupações, muitas vezes parece estar preocupado com tudo.			
VIII.7) Frequentemente parece triste, desanimado ou choroso.			
VIII.8) Fica inseguro quando tem que fazer alguma coisa pela primeira vez; facilmente perde a confiança em si mesmo.			
VIII.9) Tem muitos medos e assusta-se facilmente.			
Escala 3			
VIII.10) Frequentemente tem acesso de raiva ou crise de birra.			
VIII.11) Geralmente é obediente e faz o que os adultos lhe pedem.			
VIII.12) Frequentemente briga com outras crianças ou amedronta-os.			
VIII.13) Frequentemente engana ou mente.			
VIII.14) Rouba coisas de casa, da escola ou de outros lugares.			
Escala 4			
VIII.15) É solitário, prefere brincar sozinho.			
VIII.16) Tem pelo menos um bom amigo ou amiga.			
VIII.17) Em geral é querido por outros crianças.			
VIII.18) A(o)s outra(o)s crianças pegam no pé ou atormentam-no.			
VIII.19) Dá-se melhor com adultos que com crianças.			
Escala 5			
VIII.20) Tem consideração pelos sentimentos de outras pessoas.			
VIII.21) Tem boa vontade de compartilhar doces, brinquedos, lápis, etc com outras pessoas.			
VIII.22) Tenta ser atenciosa(o) se alguém parece magoado, aflito ou se sentindo mal.			
VIII.23) É gentil com crianças mais novas.			
VIII.24) Frequentemente se oferece para ajudar outras pessoas (pais, professores e outras crianças).			

APÊNDICE D - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS

Número de identificação: _____

III) DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

- I.1) Escola: _____ I.2) Regional: _____
 I.3) Nome do aluno: _____ I.4) Turma: _____
 I.5) Telefone: _____
 I.6) Endereço: _____
 I.7) Data da Entrevista: ____/____/____ I.8) Sexo: (0) Feminino (1) Masculino
 I.9) Etnia: () branca () preta () parda () amarela () indígena () sem declaração
 I.10) Data de Nascimento da criança: ____/____/____ I.11) Idade: ____ anos ____ meses
 I.12) Número de irmãos da criança: _____
 I.13) Nome do entrevistado (a): _____
 I.14) Você é o responsável pela criança (pessoa que cuida da criança)? (0) Não (1) Sim
 I.15) Qual seu grau de parentesco com a criança? (1) Pai (2) Mãe (3) Outro: _____
 I.16) Sexo do entrevistado: (0) Feminino (1) Masculino
 I.17) Etnia: () branca () preta () parda () amarela () indígena () sem declaração
 I.18) Data de Nascimento do entrevistado: ____/____/____
 I.19) Idade do entrevistado: ____ anos
 I.20) Qual o seu estado civil? (0) Casado(a)/em união estável (1) Solteiro (2) Desquitado(a)/Divorciado (a) (3) Viúvo
 I.21) Atualmente, qual é a sua ocupação profissional? _____) Se você tiver trabalho remunerado, qual a quantidade de horas trabalhadas no dia? _____ horas (88) Não se aplica
 I.23) Até que série e grau você estudou? _____ anos de estudo ☞ *Entrevistador, consulte no manual quantos anos de estudo correspondem a cada série.*
 I.24) Qual a renda mensal da sua família? R\$ _____
 I.25) Quantas pessoas dependem dessa renda? _____ pessoas
 I.26) Tipo de moradia da família: (1) própria (2) aluguel (3) outra: _____
 I.27) A família está inserida em algum programa de benefício assistencial (ex.: bolsa família): (0) Não (1) Sim ☞ *Se não, ir para questão I.27*
 I.27.1) Qual? _____
 I.28) Quem é a pessoa responsável pelas compras de alimentos no domicílio? (0) Mãe (1) Pai (2) Outro: _____

IV) HISTÓRIA DE SAÚDE DA CRIANÇA

II.1) Atualmente a criança tem: ☞ *Entrevistador, leia as opções para o responsável pela criança.*

II.1.1) Diabetes	(0) Não	(1) Sim	(7) Não sabe
II.1.2) Pressão alta	(0) Não	(1) Sim	(7) Não sabe
II.1.3) Colesterol alto	(0) Não	(1) Sim	(7) Não sabe
II.1.4) Triglicérides alto	(0) Não	(1) Sim	(7) Não sabe
II.1.5) Constipação (< 3 evacuações/semana, dor ao evacuar, fezes endurecidas)	(0) Não	(1) Sim	(7) Não sabe
II.1.6) Diarréia (mais de 4 evacuações/dia, fezes líquidas)	(0) Não	(1) Sim	(7) Não sabe
II.1.7) Outras doenças?			

II.2) Os pais/avós/irmãos apresentam/apresentaram alguma doença como: ☞ *Entrevistador, leia as opções para responsável da criança.*

II.2.1) Diabetes	(0) Não	(1) Sim	(7) Não sabe
II.2.2) Doenças do coração	(0) Não	(1) Sim	(7) Não sabe
II.2.3) Pressão alta	(0) Não	(1) Sim	(7) Não sabe
II.2.4) Derrame (Acidente cerebrovascular)	(0) Não	(1) Sim	(7) Não sabe
II.2.5) Obesidade	(0) Não	(1) Sim	(7) Não sabe

II.3) A criança pratica alguma atividade física (inclui atividades dentro e fora da escola)? (0) Não (1) Sim ☞ *Se não vá para a questão II.4*

Se sim:

II.3.1) Quantos vezes por semana? _____ vezes/semana

II.3.2) Quanto tempo a criança gasta praticando atividade física em cada vez? _____ horas

II.4) Em média, quanto tempo por dia a criança gasta assistindo TV ou no computador/vídeo game/celular? _____ horas

V) HISTÓRIA DE SAÚDE DO RESPONSÁVEL PELA CRIANÇA

☞ Entrevistador pergunte a mãe ou responsável pelo cuidado da criança

III.1) Algum médico já lhe disse que o(a) Sr.(a) tem ou já teve? ☞ Entrevistador, leia as opções.

III.1.1) Diabetes (0) Não (1) Sim (7) Não sabe

III.1.2) Triglicérides alto (0) Não (1) Sim (7) Não sabe

III.1.3) Pressão alta (0) Não (1) Sim (7) Não sabe

III.1.4) Colesterol alto (0) Não (1) Sim (7) Não sabe

III.1.5) Doença renal crônica (0) Não (1) Sim (7) Não sabe

III.1.6) Ataque do coração/infarto (0) Não (1) Sim (7) Não sabe

III.1.7) Angina ou doenças das coronárias (0) Não (1) Sim (1) Sim (7) Não sabe

III.1.8) Constipação (*dor ao evacuar, fezes endurecidas*) (0) Não (1) Sim (7) Não sabe

III.1.9) Diarréia (*mais de 4 evacuações/dia, fezes líquidas*) (0) Não (1) Sim (7) Não sabe

III.1.10) Outras doenças? _____

III.2) Atualmente, você faz uso de medicamento ou de suplemento? (0) Não (1) Sim ☞ Se não, vá para a questão III.3

III.2.1) Se sim, qual (is)? (1) Anti-hipertensivo (3) Hipoglicemiante oral (5)

Outro: _____ (2) Insulina (4) Antidepressivo (8) Não se aplica

III.3) Você fuma? (0) Não (1) Sim ☞ Se não vá para a questão III.x

III.3.1) Durante os últimos 30 dias, nos dias em que você fumou, quantos cigarros usualmente fumou por dia? _____ Número de cigarros

III.4) Você consome bebida alcoólica? (0) Não (1) Sim ☞ Se não vá para a questão III.x

III.4.1) Durante os últimos 30 dias, nos dias em que você ingeriu bebida alcoólica, qual o volume você bebeu por dia? _____ mL (*copo requeijão: 250mL; americano: 150 mL*)

III.4.2) Qual o tipo de bebida alcoólica que usualmente consome: _____

III.5) Você pratica alguma atividade física? (0) Não (1) Sim [não considere fisioterapia] ☞ Se não vá para a questão III.6

Se sim:

III.5.1) Quantos vezes por semana? _____ vezes/semana

III.5.2) Quanto tempo você gasta praticando atividade física em cada vez? _____ horas

III.6) Em média, quanto tempo por dia o(a) Sr.(a) gasta assistindo TV ou no computador ou no celular? _____ horas

VI) HÁBITOS ALIMENTARES

☞ Entrevistador pergunte a mãe ou responsável pelo cuidado da criança

IV.1) Quantos frascos de óleo você utiliza por mês? _____ mL (frasco de óleo: 900mL)

IV.2) Quantos dias dura 1 kg de sal na casa da criança? _____ dias

IV.3) Qual a quantidade de açúcar utilizada em um mês? _____ kg

IV.5) Quantas pessoas utilizam o sal, açúcar e óleo consumidos no mês? _____ pessoas ?

IV.6) A criança leva para a escola lanche de casa? (0) Não (1) Sim ☞ Se não vá para a questão IV.10

IV.6.1) Qual o tipo de lanche? _____

IV.6.2) Quantas vezes na semana? _____

IV.7) Qual o tipo de leite mais utilizado na sua casa? (1) Integral (2) Semidesnatado (3) Desnatado (4) Leite de soja (5) Outro: _____

VII) HÁBITOS ALIMENTARES DO RESPONSÁVEL PELA CRIANÇA

☞ Entrevistador pergunte a mãe ou responsável pelo cuidado da criança

V.1) Geralmente, quantas refeições você faz por dia? _____ Número de refeições/dia

V.2) Geralmente, quantas vezes por semana você toma café da manhã? _____ Número de vezes/semana

V.3) Geralmente em quantos dias da semana você realiza o jantar? _____ dias

V.4) Quantos copos de água você bebe por dia? _____ mL (*copo requeijão: 250mL; americano: 150 mL*)

V.5) Você tem o hábito de comer na frente da TV/Computador? (0) Não (1) Sim

V.6) **NOS ÚLTIMOS 6 MESES**, com que frequência você comeu?

Alimento/grupo	Frequência
V.6.1) Frutas	V.6.1.1) ()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca V.6.1.2) Principal motivo para não consumir pelo menos 5 vezes por semana (se aplicável): _____
V.6.2) Folhas (alface, couve, etc.)	V.6.2.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.3) Legumes (tomate, abóbora, etc.) (exceto batata, mandioca, cará, inhame)	V.6.3.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.4) Leite	V.6.4.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.5) Derivados do leite (queijos, iogurtes, bebidas lácteas)	V.6.5.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.6) Feijão	V.6.6.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.7) Carnes em geral (boi, porco, frango)	V.6.7.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.8) Suco natura/garrafa	V.6.8.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.9) Embutidos (salsicha, salame, etc) e/ou empanados de frango ("nuggets")	V.6.9.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.10) Macarrão instantâneo ("miojo")	V.6.10.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.11) Biscoitos recheados	V.6.11.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.12) Guloseimas (doce, bala, chiclets, chocolate) e/ou Sorvetes	V.6.12.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.13) Salgados (coxinha, pastel, etc.) e/ou Sanduíche (hambúrguer, etc.)	V.6.13.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.14) Salgadinhos tipo "chips"	V.6.14.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.15) Refrigerante	V.6.15.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.16) Suco em pó	V.6.16.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca
V.6.17) Frituras	V.6.17.1)()Número vezes (1)Dia (2)Semana (3)Mês (4)Raro/Nunca

VIII) 1º RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS

VI.1) O 1º Recordatório Alimentar de 24 horas refere-se a qual dia da semana?

(0) Domingo (1) Segunda-feira (2) Terça-feira (3) Quarta-feira (4) Quinta-feira (5) Sexta-feira

Refeição	Alimento ¹	Quantidade ²
Café da manhã		
Lanche da manhã		
Almoço		

Lanche da tarde		
Jantar		
Ceia		
“Beliscos”		

¹ Registrar se o café/sucos tem ou não açúcar, registrar se pão ou biscoitos com ou sem manteiga/margarina. Registrar corte de carne e modo de preparo (assado, cozido, frito - imersão) ² Registre a medida caseira, incluindo tipo de medida (colher de sopa, colher de servir, xícara de chá ou xícara de café, copo lagoinha ou copo duplo etc.) e quantidade da medida (colher rasa, média ou cheia).

Observações:

VII) 2º RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS

VII.1) O 2º Recordatório Alimentar de 24 horas refere-se a qual dia da semana?

(0) Domingo (1) Segunda-feira (2) Terça-feira (3) Quarta-feira (4) Quinta-feira (5) Sexta-feira

Refeição	Alimento¹	Quantidade²
Café da manhã		
Lanche da manhã		

Almoço		
Lanche da tarde		
Jantar		
Ceia		
“Beliscos”		

¹ Registrar se o café/sucos tem ou não açúcar, registrar se pão ou biscoitos com ou sem manteiga/margarina. Registrar corte de carne e modo de preparo (assado, cozido, frito - imersão) ² Registre a medida caseira, incluindo tipo de medida (colher de sopa, colher de servir, xícara de chá ou xícara de café, copo lagoinha ou copo duplo etc.) e quantidade da medida (colher rasa, média ou cheia).

Observações:

VIII) ANTROPOMETRIA DO RESPONSÁVEL PELA CRIANÇA

☞ Entrevistador o peso e a altura da mãe ou responsável pela criança devem ser autorreferidos

VIII.1) Peso: _____ kg

VIII.2) Altura: _____ m

IX) SATISFAÇÃO CORPORAL DO RESPONSÁVEL PELA CRIANÇA

☞ Entrevistador pergunte a mãe ou responsável pela criança

IX.1) Em geral, você se sente satisfeito com a forma do seu corpo? (0) Não (1) Sim

X) MÓDULO AMBIENTAL

☞ Entrevistador pergunte a mãe ou responsável pela criança (leia antes para ele esse enunciado abaixo)
Nesta etapa do questionário queremos conhecer sobre a sua percepção sobre algumas informações sobre o ambiente ao redor da sua casa. Iremos ler sete frases e você deverá dizer se discorda, discorda em parte, concorda em partes ou concorda com elas. Pense sobre a área ao redor de sua casa que você pode caminhar até em 10-15 minutos.

1. Muitas lojas, supermercados ou outros lugares para comprar as coisas que eu preciso estão a uma curta distância da minha casa. Você poderia dizer que...

- a) Discorda b) Discorda em parte c) Concorda d) Concorda em parte e) Não sabe/Não tem certeza
- 2. Meu bairro tem várias instalações de lazer gratuitos ou de baixo custo, como parques, trilhas para caminhada, ciclovias, centros de lazer, parques infantis, piscinas públicas, etc. Você poderia dizer que...**
- a) Discorda b) Discorda em parte c) Concorda d) Concorda em parte e) Não sabe/Não tem certeza
- 3. A taxa de criminalidade no meu bairro torna inseguro para fazer caminhadas à noite. Você poderia dizer que...**
- a) Discorda b) Discorda em parte c) Concorda d) Concorda em parte e) Não sabe/Não tem certeza
- 4. Há tanto trânsito nas ruas que torna-se difícil ou desagradável para andar no meu bairro. Você poderia dizer que...**
- a) Discorda b) Discorda em parte c) Concorda d) Concorda em parte e) Não sabe/Não tem certeza
- 5. Eu vejo muitas pessoas ser fisicamente ativo no meu bairro fazendo coisas como caminhar, correr, andar de bicicleta ou praticar esportes e jogos ativos. Você poderia dizer que...**
- a) Discorda b) Discorda em parte c) Concorda d) Concorda em parte e) Não sabe/Não tem certeza
- 6. As calçadas do meu bairro são bem cuidadas (pavimentada, com poucas rachaduras) e não estão obstruídas. Você poderia dizer que...**
- a) Discorda b) Discorda em parte c) Concorda d) Concorda em parte e) Não sabe/Não tem certeza
- 7. A taxa de criminalidade no meu bairro torna inseguro para fazer caminhadas durante o dia. Você poderia dizer que...**
- a) Discorda b) Discorda em parte c) Concorda d) Concorda em parte e) Não sabe/Não tem certeza