

Mariana Carvalho de Menezes

**CONSUMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS: O INDIVÍDUO  
E O AMBIENTE**

Belo Horizonte – MG

2017

Mariana Carvalho de Menezes

# **CONSUMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS: O INDIVÍDUO E O AMBIENTE**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Enfermagem.

Área de concentração: Saúde e Enfermagem

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Aline Cristine Souza Lopes

Belo Horizonte – MG

Escola de Enfermagem da UFMG

2017

M543c Menezes, Mariana Carvalho de.  
Consumo de frutas e hortaliças [manuscrito]: o indivíduo e o ambiente./  
Mariana Carvalho de Menezes. -- Belo Horizonte: 2017.  
171f.: il.  
Orientador: Aline Cristine Souza Lopes.  
Área de concentração: Saúde e Enfermagem.  
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de  
Enfermagem.

1. Consumo de Alimentos. 2. Frutas. 3. Verduras. 4. Meio Ambiente e  
Saúde Pública. 5. Saúde da População Urbana. 6. Análise Espacial. 7.  
Análise Multinível. 8. Estudos Ecológicos. 9. Estudos Transversais. 10.  
Dissertações Acadêmicas. I. Lopes, Aline Cristine Souza. II. Universidade  
Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem. III. Título.

NLM: WB 400

**ATA DE NÚMERO 87 (OITENTA E SETE) DA SESSÃO PÚBLICA DE ARGUIÇÃO E DEFESA DA TESE APRESENTADA PELA CANDIDATA MARIANA CARVALHO DE MENEZES PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTORA EM ENFERMAGEM.**

Aos 19 (dezenove) dias do mês de abril de dois mil e dezessete, às 14:00 horas, realizou-se no Anfiteatro da Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, a sessão pública para apresentação e defesa da tese "CONSUMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS: O INDIVÍDUO E O AMBIENTE", da aluna *Mariana Carvalho de Menezes*, candidata ao título de "Doutora em Enfermagem", linha de pesquisa "Promoção da Saúde, Prevenção e Controle de Agravos". A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes professores doutores: Aline Cristine Souza Lopes (orientadora), Patricia Constante Jaime, Waleska Teixeira Caiaffa, Sérgio William Viana Peixoto e Milene Cristine Pessoa, sob a presidência da primeira. Abrindo a sessão, a Senhora Presidente da Comissão, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

*(X)* APROVADA;

*( )* APROVADA COM AS MODIFICAÇÕES CONTIDAS NA FOLHA EM ANEXO;

*( )* REPROVADA.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pela Senhora Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, eu, Andréia Nogueira Delfino, Secretária do Colegiado de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 19 de abril de 2017.

Prof. Dr<sup>a</sup>. Aline Cristine Souza Lopes  
Orientadora (Esc.Enf/UFMG)

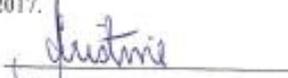
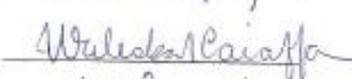
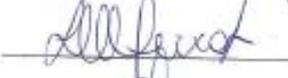
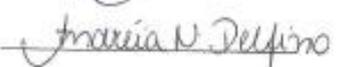
Prof. Dr<sup>a</sup>. Patricia Constante Jaime  
(USP)

Prof. Dr<sup>a</sup>. Waleska Teixeira Caiaffa  
(Faculdade de Medicina da UFMG)

Prof. Dr. Sérgio William Viana Peixoto  
(Esc.Enf/UFMG)

Prof. Dr<sup>a</sup>. Milene Cristine Pessoa  
(Esc.Enf/UFMG)

Andréia Nogueira Delfino  
Secretária do Colegiado de Pós-Graduação

HOMOLOGADO em reunião do CPG  
Em 23/03/17

  
Prof. Dra. Márcia Alves  
Coordenadora do Colegiado de  
Pós-Graduação em Enfermagem  
Escola de Enfermagem/UFMG

Este trabalho é vinculado ao Grupo de Pesquisa de Intervenções em Nutrição (GIN), da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais.

# *Dedicatória*

*Aos usuários do Programa Academia da Saúde, por compartilharem suas vivências e me permitirem enxergar o mundo com outro olhar. Sou imensamente grata por ter conhecido tantas pessoas despidas de material, mas ricas de alma. Obrigada por atribuírem sentido afetivo e nobre ao meu trabalho, me dando garra para encarar todos os desafios da ciência.*

# *Agradecimentos*

*A Deus, que me permitiu, em sua rica sabedoria, experienciar e, hoje, até mesmo ser grata pela dor crônica vivenciada durante este trabalho. Finalizo esse doutorado com o desejo sereno de crescer espiritualmente para uma vida de serviço e significado. Essa jornada de meditação com Ele e aprimoramento me permitiu transformar questionamentos em motivação para minha missão na ciência e docência.*

*A minha orientadora Aline, agradeço pelos ensinamentos e orientação nesses mais de 10 anos de caminhada conjunta. Agradeço especialmente pela sabedoria em me guiar nos momentos de dificuldade e seu dom singular para auxiliar parceiros na caminhada do autoconhecimento.*

*To Prof.<sup>a</sup> Ana Diez Roux, for been an exemplary and visionary mentor. I feel really honored to have worked with such an inspiring person. Your perseverance, integrity and humanist nature are few of your qualities that it will continue to inspire me.*

*To the members of the Urban Health Collaborative Research, for making me feel so welcomed and for providing such a helpful supportive environment to work within. My development and learning were invaluable for future practice. Ana Ortigoza, your friendship was a gift for me during this experience. Thank you for the care, encouragement and your sweet noble heart.*

*A minha família, por compreender e valorizar minha escolha. A minha mãe, gratidão eterna por tornar meu sonho viável. Minhas irmãs, que se tornaram minhas melhores amigas ao longo da jornada, e meus cunhados, pelo incentivo constante. Aos meus sobrinhos, que ainda não podem entender racionalmente a ausência, mas foram fonte inesgotável de motivação a partir de momentos acolhedores e do amor mais puro que eu poderia receber. Família, vocês são minha fortaleza!*

*Ao Bruno, por ser companheiro de vida; por ter apoiado incondicionalmente minha ida para o doutorado sanduíche, buscando realizar esse sonho como se fosse seu; por trazer para a superfície as minhas virtudes em tempos de crise, trazendo suavidade pra minha vida.*

*Aos amigos, pela torcida, amor compartilhado e força interior que transmitem. Obrigada por serem fonte de leveza, equilíbrio e amadurecimento. Amo vocês, minhas amigas-irmãs Nutris, Elas, Bichonas, Gêmeas, Quel Nassif, Marília e Marina.*

*À Lena, por me fazer enxergar possibilidades não visíveis ao olhar comum, instigando escolher minha melhor maneira de ser. Aos amigos do visível e invisível do Grupo*

*Ismael e da Beré, minha passagem pela vida ganhou outro sentido e eu pude conhecer minha essência.*

*Aos companheiros do **GREEN e GIN**, pelos aprendizados compartilhados ao longo de todos esses anos. **Meninas FH**, meu mais sincero obrigada, vocês tornaram a caminhada acadêmica mais humana. **Nath, Raquel, Lydi, Pati, Larissa, Paula e Mel**, obrigado por me presentear com a amizade de vocês, oferecendo sempre carinho ao coração. **Bru**, obrigada por me apresentar o ambiente alimentar, obrigada por ser parceira-amiga e por acrescentar tanto, me atribuindo conhecimento, coragem, força e leveza. **Mari Lopes**, obrigada pelas palavras doces no momento mais difícil dessa jornada, você me emocionou com seu apoio e cuidado. À **Maria Cecília**, reparto a gratidão do trabalho concluído.*

*Aos **professores de Educação Física e demais funcionários da Academia da Saúde**, pelo apoio à realização da pesquisa; e por sempre nos receberem com um sorriso acolhedor.*

*À **Prof.<sup>a</sup> Cláudia**, por me nortear nos primeiros passos da análise espacial, que tanto me encantou.*

*Aos **membros da Banca Examinadora**, competentes profissionais da ciência, que se propuseram a contribuir no aprimoramento deste estudo.*

*À **CAPES, ao CNPq, e à FAPEMIG**, por financiarem a ciência no Brasil. Agradeço pela bolsa de pesquisa e financiamento do projeto de pesquisa.*



*O saber a gente aprende com os mestres e os livros. A sabedoria se aprende é com a vida e com os humildes.*

*Cora Coralina*

## RESUMO

MENEZES, M. C. **Consumo de frutas e hortaliças: o indivíduo e o ambiente.** 2017. 171 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

**Introdução:** As escolhas alimentares são complexas e mais bem compreendidas quando reconhecidos os fatores que a influenciam em diferentes níveis, como o indivíduo e o ambiente. Apesar do crescente interesse sobre a contribuição do ambiente para o consumo de alimentos, os estudos ainda são pontuais, os resultados inconsistentes e as evidências restritas aos países de renda alta. **Objetivo:** Identificar o consumo de frutas e hortaliças (FH) e os fatores individuais e ambientais associados a este consumo entre usuários do Programa Academia da Saúde (PAS) de Belo Horizonte, Minas Gerais. **Métodos:** Este trabalho será apresentado em três artigos, um estudo ecológico e dois transversais. No estudo ecológico objetivou-se realizar análise exploratória das características do ambiente e a sua relação com o consumo de FH. Nos estudos transversais objetivou-se identificar a associação entre habilidades individuais e o ambiente alimentar percebido com o consumo de FH; e investigar os fatores individuais, familiares e ambientais associados a este consumo. O estudo foi realizado com todos os usuários com 20 anos ou mais, em 18 polos do PAS amostrados por amostragem de conglomerado simples, estratificada pelas nove regiões administrativas do município. A coleta de dados constituiu de entrevistas com os usuários dos polos do PAS (domínio individual e familiar) e auditoria em estabelecimentos de FH contidos em *buffers* com raios de 1.600 metros ao redor dos polos amostrados (domínio ambiental). Os dados individuais investigados foram: variáveis biológicas, socioeconômicas (sexo, idade, estado civil, renda, ocupação e educação) e comportamentais (estágio de mudança, autoeficácia, equilíbrio decisão; e habilidades individuais - respostas a frases, em escala *likert*, relacionadas a tempo, custo/acessibilidade e habilidade de preparar FH). Para avaliar o ambiente alimentar, contemplou-se variáveis do ambiente alimentar familiar (segurança alimentar do domicílio), da comunidade (proximidade, densidade, acesso e tipo dos estabelecimentos de FH) e do consumidor (condição higiênico-sanitária dos estabelecimentos e qualidade do acesso às FH avaliada pelo *Índice de acesso a alimentos em estabelecimentos* - HFSI, o qual é composto por variáveis de disponibilidade, variedade e propaganda de FH e alimentos ultraprocessados). As técnicas de análise espacial constaram do Índice de Moran Local, cálculo do estimador de kernel, avaliação da proximidade, além da construção de mapas temáticos. A associação entre fatores individuais e ambientais e o consumo de FH foi testada a partir dos testes estatísticos *t de Student* para amostras independentes; *one-way* Análise de variância e testes *post hoc*; regressões lineares múltiplas; e regressão linear multinível. **Resultados:** Nos 18 polos do PAS avaliados foram entrevistados 3.414 indivíduos e analisados 336 estabelecimentos em seus territórios. O estudo ecológico encontrou uma inadequação de consumo de FH de 65,8% (<400 gramas diárias), sendo identificadas importantes variações geográficas, como: maior consumo médio em áreas com maior renda e concentração de estabelecimentos comerciais e, melhor acesso a alimentos

saudáveis (área 2A: 410,5±185,7 g vs. área 4B: 311,2±159,9 g). Áreas com pior consumo de FH, por sua vez, possuíam estabelecimentos, em sua maioria, com pior acesso a alimentos saudáveis (mediana de HFSI no primeiro tercil = ≤10). Na mesma direção, identificou-se que a maioria dos participantes (52,0%) não era confiante sobre a disponibilidade de FH em seu território. Após ajustes, a habilidade individual foi mais fortemente associada ao consumo de FH ( $p < 0,001$ ), em comparação com o ambiente alimentar percebido, sendo que o aumento de um desvio padrão da pontuação da habilidade individual poderia aumentar a ingestão de FH em 35,10g. As análises multiníveis corroboraram estes resultados. O consumo de FH variou entre os contextos, sendo maior em áreas com melhores condições socioeconômicas e estabelecimentos comerciais com maiores valores de índice de acesso, como sacolões. Fatores individuais significativamente associados à ingestão de FH incluíram idade, renda, situação de insegurança alimentar do domicílio, estágio de mudança, autoeficácia e equilíbrio de decisão. Após controlar pelas características individuais, um maior consumo de FH também foi associado ao melhor índice de acesso a alimentos saudáveis. **Conclusão:** Este é um dos primeiros trabalhos a realizar uma avaliação abrangente do ambiente alimentar em um país em desenvolvimento, ampliando a compreensão da complexa relação entre os fatores ambientais e individuais e o consumo de FH. Verificou-se consumo inadequado de FH, influenciado por fatores individuais (comportamentais e socioeconômicos), familiar (insegurança alimentar) e ambientais. O ambiente alimentar do consumidor, aparentemente, foi mais importante para se ter uma alimentação saudável do que o ambiente alimentar da comunidade, o que aponta para novas possibilidades de intervenções voltadas para o incentivo do consumo de FH.

**Palavras-chaves:** Ambiente Alimentar. Estabelecimentos Comerciais. Frutas e Hortaliças. Fatores Epidemiológicos. Análise Espacial. Análise Multinível.

## ABSTRACT

MENEZES, M. C. **Fruit and vegetable consumption: The individual and the environment.** 2017. 171 f. Thesis (Doctorate in nursing) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

**Introduction:** Food choices are complex and better understood when the influences of factors at various levels are recognized, such as the individual and environment. Despite the growing interest in the contribution of environment to food consumption, findings are still inconsistent and the evidence is restricted to high-income countries. **Objective:** To identify fruit and vegetable (FV) intake and the individual and environmental factors associated with this consumption among users of the Health Academy Program (HAP) of Belo Horizonte, Minas Gerais. **Methods:** This thesis will be presented in three articles, one ecological study and two cross-sectional studies. In the ecological study the purpose was to perform an exploratory analysis of the environmental conditions and their relationship with FV intake. The cross-sectional studies aimed to identify the association between individual ability and the perceived food environment with FV consumption; and to examine the individual, family and environmental factors associated with this consumption. The study was conducted with all users aged 20 years or older from HAP centres sampled via stratified cluster sampling, stratified by the nine administrative districts of the municipality. Data collection included face-to-face interviews with users of HAP centres (individual and family domain), as well as FV store audits (environmental domain) contained within 1,600 m buffer zones at HAP sites. The individual data investigated were: biological and socioeconomic variables (sex, age, marital status, income, occupation and education) and psychosocial variables (stage of change, self-efficacy, decisional balance; and individual ability - answers to items on likert scale regarding perceived affordability, time and preparation skills). In order to evaluate food environment, we measured variables from home food environment (household food security), community nutrition environment (density, proximity, accessibility and type of food stores) and the consumer nutrition environment (sanitary-hygienic condition of food stores; quality of access to FV evaluated by the Healthy Food Store Index - HFSI, composed of variables of availability, variety, and advertising of FV and ultra-processed products). Spatial analysis techniques consisted of the Local Moran's Index, Kernel intensity estimator, proximity assessment, and the construction of thematic maps. The association between individual and environmental factors and FV consumption were tested from Student t for independent samples, One-way Analysis of variance and post-hoc tests; multiple linear regressions; and multilevel linear regression. **Results:** In the 18 HAP centres evaluated, 3,414 individuals were interviewed and 336 food stores were analyzed in its territories. The ecological study found a FV inadequacy of 65.8% (<400 grams daily), with significant geographical variations: average consumption was higher in areas with higher income and concentration of food stores, and better index of access to healthy foods (site 2A:  $410.5 \pm 185.7$  g vs. site 4B:  $311.2 \pm 159.9$  g). Sites with poor FV consumption had the most stores with poor access to healthy foods (index in the first

tertile,  $\leq 10$ ). In the same direction, the majority of participants (52.0%) were not confident about FV availability in their territory. After adjustments, individual ability was more strongly associated with FV consumption ( $p < 0,001$ ), compared to the food environment perception: a 1 standard deviation higher individual ability score was associated with a 35.10g higher FV intake. The multilevel analyzes corroborate these findings. FV intake varied between contexts, being higher in areas with better socioeconomic conditions and food stores with greater index of access, such as specialized FV markets. Individual-level factors significantly associated with FV intake included age, income, household food insecurity, stage of change, self-efficacy and decisional balance. After controlling for individual-level characteristics, a greater FV intake was also associated with better access to healthy food. **Conclusion:** This is one of the first studies to conduct a comprehensive assessment of food environment in a developing country, increasing the comprehension of the complex relationship between environmental and individual factors and FV consumption. We found inadequate intake of FV, influenced by individual (behavioral and socioeconomic), family (food insecurity) and environmental factors, which the consumer nutrition environment was more apparently predictive of healthy eating, than the community nutrition environment. The findings suggest new possibilities for interventions aimed at encouraging FV consumption.

**Keywords:** Food environment. Food stores. Fruit and Vegetables. Epidemiologic Factors. Spatial Analysis. Multilevel Analysis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

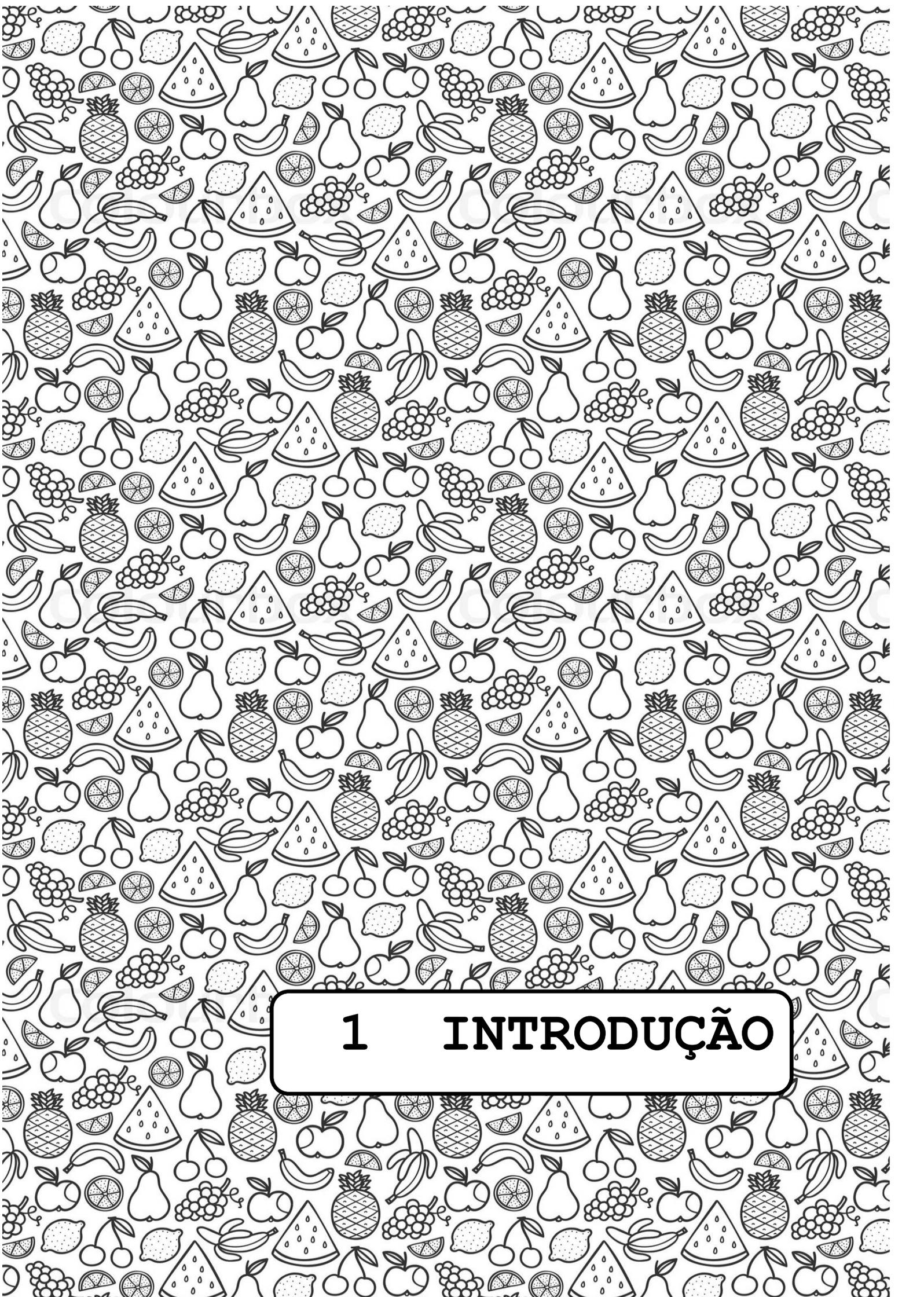
Figura 1 - Modelo conceitual da relação entre os fatores individuais e do ambiente alimentar com o consumo de frutas e hortaliças.....	36
Figura 2 – Variáveis investigadas no domínio individual .....	43
Figura 3 – Questões destinadas à avaliação do consumo de frutas e hortaliças.....	45
Figura 4 – Estabelecimentos comerciais disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Minas Gerais, 2013 .....	48
Figura 5 – Plano amostral dos estabelecimentos comerciais.....	49
Figura 6 – Estabelecimentos comerciais selecionados pelo <i>buffer</i> a partir dos polos do Programa Academia da Saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais, 2013 .....	50
Figura 7 - Variáveis investigadas no domínio ambiental construído .....	54
Quadro 1 - Componentes do <i>Índice de acesso a alimentos em estabelecimentos de comercialização para consumo no domicílio</i> para consumo no domicílio.....	56

## LISTA DE SIGLAS

ANVISA	-	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ANOVA	-	Análise de variância
CCEB	-	Critério de Classificação Econômica Brasil
CNAE	-	Comissão Nacional de Classificação Econômica
CNPJ	-	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CONCLA	-	Comissão Nacional de Classificação
DCNT	-	Doenças crônicas não transmissíveis
EBIA	-	Escala Brasileira de Insegurança Alimentar
FH	-	Frutas e hortaliças
HFSI	-	Índice de acesso a alimentos em estabelecimentos de comercialização para consumo no domicílio
ICC	-	Coefficiente de correlação intraclasse
IVS	-	Índice de Vulnerabilidade à Saúde
m	-	Metros
MG	-	Minas Gerais
OMS	-	Organização Mundial de Saúde
PAS	-	Programa Academia da Saúde
PBH	-	Prefeitura de Belo Horizonte
POF	-	Pesquisa de Orçamento Familiar
RR	-	Risco relativo
SAN	-	Segurança alimentar e nutricional
SIG	-	Sistemas de Informação Geográfica
SMAA	-	Secretaria Municipal Adjunta de Arrecadação
VIGITEL	-	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	17
1.1 O consumo de frutas e hortaliças e sua relação com a saúde .....	18
1.2 O consumo de frutas e hortaliças na perspectiva do indivíduo .....	22
1.3 O ambiente alimentar e o consumo de frutas e hortaliças .....	26
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	32
2.1 Objetivo Geral .....	33
2.2 Objetivos Específicos .....	33
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	34
3.1 Modelo conceitual .....	35
3.2 Local do estudo.....	37
3.3 Delineamento do estudo .....	38
3.4 O indivíduo .....	38
3.4.1 Plano amostral: Polos do Programa Academia da Saúde .....	38
3.4.2 Coleta de dados.....	39
3.4.2.1 Variável desfecho: Consumo de frutas e hortaliças .....	43
3.4.3 Aspectos Éticos .....	46
3.5 O ambiente.....	46
3.5.1 Plano amostral: estabelecimentos comerciais de FH.....	46
3.5.2 Coleta de dados.....	51
3.5.3 Aspectos Éticos .....	54
3.6 Análise dos dados .....	55
3.6.1 Análise de dados: Artigo 1 .....	56
3.6.2 Análise de dados: Artigo 2 .....	57
3.6.3 Análise de dados: Artigo 3 .....	58
<b>4 ARTIGOS</b> .....	61
4.1 Artigo 1: Local food environment and fruit and vegetable consumption: An ecological study .....	62
4.2 Artigo 2: Fruit and vegetables intake: influence of perceived food environment and individual ability.....	71
4.3 Artigo 3: Individual, household and food environment: effects on diet.....	90
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	112
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	122
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	124
<b>GLOSSÁRIO</b> .....	143
<b>APÊNDICES E ANEXOS</b> .....	147



**1 INTRODUÇÃO**

## 1.1 O consumo de frutas e hortaliças e sua relação com a saúde

Frutas e hortaliças (FH) são alimentos com elevado valor nutricional, ricos em fibra alimentar e diferentes tipos de vitaminas, como ácido fólico, vitamina A e C, além de minerais, como potássio, magnésio e cálcio. Também apresentam distintos componentes bioativos, incluindo fitoquímicos como polifenóis, flavonoides e carotenoides (Faller e Fialho, 2009; Slavin e Lloyd, 2012; Liu, 2013; Willett e Stampfer, 2013; Brasil, 2014). A composição química natural desses alimentos permite considerá-los ideais para a prevenção, tanto de deficiências de micronutrientes, como do consumo excessivo de calorias, fornecendo muitos nutrientes em uma quantidade relativamente pequena de calorias (Brasil, 2014).

Indo além do perfil nutricional positivo destes alimentos, é importante olhar de forma abrangente para eles e para a alimentação em geral, que diz respeito não só a ingestão de nutrientes, mas como os alimentos são combinados entre si e preparados, as características do modo de comer e as dimensões culturais e sociais da alimentação. Assim, é importante considerar também que a adição de FH acrescenta variedade, sabor às preparações e prazer às práticas alimentares. Sabe-se que uma dieta sem FH é monótona, enquanto uma dieta rica em FH, grãos, raízes, tubérculos e castanhas podem constituir uma base excelente para uma alimentação adequada e saudável, saborosa e culturalmente apropriada. Ademais, o consumo de alimentos de origem vegetal como FH tem como consequência natural o estímulo à agricultura familiar e à economia local, favorecendo assim um sistema alimentar socialmente mais justo e menos estressante para o ambiente físico, para os animais e para a biodiversidade em geral (Brasil, 2014).

A importância do consumo adequado de FH é demonstrada na literatura, com evidências consistentes do seu efeito benéfico sobre a saúde, com destaque para a prevenção de doença cardiovascular (Bazzano *et al.*, 2002; FAO/WHO, 2004; Brasil, 2005; Bazzano, 2006; He, Nowson e Macgregor, 2006; Crowe *et al.*, 2011; Martinez-Gonzalez *et al.*, 2011; Zhu *et al.*, 2011; Boeing *et al.*, 2012; Rezende *et al.*, 2016; Aune *et al.*, 2017), câncer (Brasil, 2005, 2005; Boeing *et al.*, 2012; Willett e Stampfer, 2013; Oyebode *et al.*, 2014; Aune *et al.*, 2017), hipertensão arterial (Boeing *et al.*, 2012; Willett e Stampfer, 2013; Oyebode *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2014), diabetes mellitus (FAO/WHO, 2004; Boeing *et al.*, 2012; Muraki *et al.*, 2013), asma (Boeing *et al.*, 2012), artrite reumatoide (Boeing *et al.*, 2012), doenças nos olhos (Boeing *et al.*, 2012; Willett e Stampfer, 2013), bem como na prevenção de defeitos no nascimento (Brasil,

2005; Willett e Stampfer, 2013) e carências nutricionais, como a anemia e a hipovitaminose A (Brasil, 2005).

O consumo de FH associa-se ainda ao menor risco de morte por todas as causas (Leenders *et al.*, 2013; Leenders *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2014; Aune *et al.*, 2017). Metanálise de 95 estudos prospectivos estimou que 5,6 milhões de mortes prematuras em todo o mundo em 2013 puderam ser atribuídas a uma ingestão de FH abaixo de 500 g ao dia (Aune *et al.*, 2017). Estudo prospectivo com 451 mil participantes de 10 países europeus, recrutados entre 1992 e 2000 e acompanhados até 2010, revelou que o consumo foi inversamente associado à mortalidade por todas as causas [Risco relativo (RR) = 0,90 (IC95%: 0,86-0,94); proporção evitável de 2,95%], particularmente para doenças dos sistemas digestório [RR = 0,60 (IC95%: 0,46-0,79)], respiratório [RR = 0,73 (IC95%: 0,59-0,91)] e circulatório [RR = 0,85 (IC95%: 0,77-0,93)] (Leenders *et al.*, 2013; Leenders *et al.*, 2014). Na mesma direção, metanálise de coortes de acompanhamentos entre 4,6 a 26 anos identificaram maior consumo de FH associado com menor risco de mortalidade por todas as causas. O risco relativo agrupado foi de 0,95 (IC95%: 0,92-0,98) para um incremento de uma porção diária de FH, com destaque para as doenças cardiovasculares (Wang *et al.*, 2014).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que aproximadamente 16,0 milhões de anos de vida perdidos e 1,7 milhões de mortes podem ser atribuídos ao consumo insuficiente destes alimentos (WHO, 2011). Na mesma direção, o estudo científico sistemático *Global Burden of Disease*, que objetiva quantificar mundialmente a magnitude da perda de saúde devido a doenças e fatores de risco, identificou o baixo consumo de frutas como o principal fator de risco dietético na determinação de anos de vida perdidos e, o consumo de hortaliças, como o quarto fator (Forouzanfar *et al.*, 2015). A grande carga de doenças atribuível às dietas pobres em FH foi causada tanto pela alta exposição (baixa ingestão de FH pela população) quanto pela grande magnitude/tamanho do efeito do consumo destes alimentos sobre os desfechos em saúde (Lim *et al.*, 2012).

Entretanto, alguns achados da literatura não corroboram o efeito protetor das FH, evidenciando como o estudo do consumo alimentar para a saúde humana é desafiador. Isto se dá por múltiplos fatores, incluindo a sensibilidade ao método de avaliação dietética utilizado para estimar o consumo; a variação da ingestão global; possíveis efeitos distintos entre as frutas e as hortaliças; e interações com outros componentes dietéticos (Slavin e Lloyd, 2012). Sobre o último, é possível que o consumo adequado

de FH seja um marcador de hábitos alimentares saudáveis, de forma que as propriedades benéficas das FH incluam interação com outros componentes da alimentação. Embora os estudos geralmente ajustem os dados por outras variáveis dietéticas importantes, reconhece-se na epidemiologia a dificuldade de isolar os efeitos de componentes específicos dos alimentos e seus efeitos sobre a saúde (Liu, 2013; Folchetti *et al.*, 2014).

Porém, acredita-se que os compostos dietéticos isolados das FH possuem menos efeitos benéficos, em comparação com a sua combinação em alimentos inteiros (Liu, 2013; Folchetti *et al.*, 2014). Exemplificando, os distintos fitoquímicos presentes em FH apresentam efeitos aditivos e sinérgicos e têm sido propostos por serem os responsáveis pelo potencial antioxidante e anticancerígeno destes alimentos, de forma que nenhum antioxidante isolado substitua a combinação natural dos fitoquímicos nas FH para alcançar benefícios para saúde (Liu, 2013).

Embora os mecanismos biológicos explicativos da relação entre o consumo de FH e a saúde ainda precisem ser mais bem elucidados, já se sabe que os estudos fornecem suporte suficiente para evidenciar sua plausibilidade biológica (Slavin e Lloyd, 2012).

O efeito protetor do consumo de FH sobre as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) ocorre possivelmente pela mediação do seu efeito sobre fatores de risco. As FH possuem efeito sobre a concentração plasmática de frações do colesterol; reduzem a pressão arterial possivelmente devido a um aumento na ingestão de potássio, de magnésio ou por relacionar-se a uma ingestão reduzida de sódio; reduz o grau de aterosclerose causado por dano oxidativo devido ao seu teor de antioxidante; influenciam, principalmente pela presença dos fitoquímicos, os processos inflamatórios, o estresse oxidativo, bem como as células endoteliais e os processos metabólicos que estão envolvidos na patogênese de várias doenças (Crowe *et al.*, 2011; Boeing *et al.*, 2012; Folchetti *et al.*, 2014).

Apesar das propriedades nutricionais e consequente relevância para a promoção da saúde e prevenção de doenças, o consumo de FH apresenta-se insuficiente tanto em âmbito internacional quanto nacional. A OMS recomenda a ingestão diária de pelo menos 400 gramas de FH, o que equivale, aproximadamente, ao consumo diário de cinco porções desses alimentos (FAO/WHO, 2004).

No cenário internacional, pesquisas e inquéritos evidenciam a baixa adequação do consumo de FH como um evento global, abrangendo distintos países, como Estados Unidos (Demydas, 2011; Lutfiyya, Chang e Lipsky, 2012; Cdc, 2013a), Inglaterra

(Public Health England, 2013), Irã (Salehi *et al.*, 2010; Esteghamati *et al.*, 2012), Irlanda (Appleton, McGill e Woodside, 2009), Argentina (Argentina, 2011), Chile (Chile, 2009-2010), Moçambique (Padrão *et al.*, 2012), Kuwait (Zaghloul *et al.*, 2012), Tailândia (Satheannoppakao, Aekplakorn e Pradipasen, 2009), Rússia e outros países que formavam a União Soviética (Abe *et al.*, 2013).

Estudo de revisão, que incluiu pesquisas realizadas em distintos países, avaliou o consumo de FH em idosos e identificou que essa faixa etária apresenta maior ingestão, em comparação aos adultos. Embora a maioria dos idosos tenha incorporado pelo menos uma porção de FH em sua alimentação diária (85 e 95%, respectivamente), menos da metade atingiu a recomendação de cinco porções diárias. Os principais estudos incluídos na revisão estimaram que apenas 21 a 37% dos homens e 29 a 45% das mulheres alcançaram a recomendação (Nicklett e Kadell, 2013).

No Brasil, o consumo insuficiente de FH foi registrado ao longo dos anos e observado concomitantemente com a alteração do perfil nutricional da população. Dados do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) mostram que o percentual de adequação (cinco porções diárias) aumentou de 20,0% em 2008 para 25,2% em 2015, traduzindo uma evolução lenta e positiva do consumo de FH, mas com a inadequação ainda bastante predominante (Brasil, 2009; 2016).

Resultados ainda mais desfavoráveis foram encontrados na análise do consumo alimentar da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (POF), que demonstrou que menos de 10% da população atingia as recomendações de consumo de FH (Ibge, 2011). A avaliação da disponibilidade alimentar domiciliar é coerente com a baixa prevalência de consumo encontrada, indicando participação insuficiente de FH no total de alimentos disponíveis para consumo, correspondendo a apenas 2,8% das calorias totais, ou cerca de um quarto das recomendações para o consumo desses alimentos (400 gramas diárias ou cerca de 9%-12% das calorias totais de uma dieta de 2.000 kcal diárias) (Ibge, 2010).

Estudos de base populacional realizados com adultos e idosos em distintos locais no país encontraram resultados semelhantes, refletindo o baixo consumo de FH dos brasileiros (Figueiredo, Jaime e Monteiro, 2008; Neutzling *et al.*, 2009; Viebig *et al.*, 2009; Campos *et al.*, 2010; Mondini *et al.*, 2010; Campos *et al.*, 2010; Ibge, 2014; Damiani, Pereira e Ferreira, 2017; Rower *et al.*, 2017). Na mesma direção, estudo preliminar conduzido no Programa Academia da Saúde (PAS) de Belo Horizonte mostrou a baixa ingestão de FH dos seus usuários, com o polo de maior vulnerabilidade

social apresentando maior frequência de consumo inadequado de frutas (< 3 porções ao dia: 75,7% vs. 67,7%) e hortaliças (< 3 porções ao dia: 54,6% vs. 43,6%), em comparação ao polo de menor vulnerabilidade (Mendonça *et al.*, 2015).

Agravando o cenário, a perda da importância de alimentos in natura como FH no cenário nacional ocorre concomitantemente ao aumento da participação relativa de alimentos ultraprocessados (Ibge, 2010; 2011). Segundo a NOVA, a classificação proposta para os alimentos e produtos alimentícios de acordo com a extensão e o objetivo do processamento, o grupo produtos ultraprocessados refere-se a produtos industriais pré-preparados ou prontos para consumo que são formulados para serem duráveis, hiperpalatáveis, acessíveis, atraentes e convenientes. Sua fabricação é feita em geral por corporações transnacionais, envolve muitos aditivos, publicidade agressiva dirigida particularmente a crianças e adolescentes, além de alegações de saúde e alta lucratividade (Monteiro *et al.*, 2016).

Já a oferta de FH em quantidade, qualidade nutricional e higiênico-sanitário é essencial para garantir o direito humano à alimentação adequada e, conseqüentemente, evitar a instalação da insegurança alimentar e nutricional (Kepple e Segall-Corrêa, 2011).

A baixa propensão dos indivíduos para atender às recomendações para uma alimentação saudável tem sido uma preocupação para os pesquisadores e profissionais de saúde. Muitos estudos de intervenção não resultam em mudanças sustentáveis, sendo questionado se a população conseguirá atingir e sustentar o consumo recomendado de FH apenas com intervenções nutricionais, isoladas de outras estratégias mais abrangentes (Morland *et al.*, 2002; Thomson e Ravia, 2011; Swinburn *et al.*, 2015). Acredita-se, atualmente, que intervenções no ambiente são potencialmente mais promissoras para a saúde, por serem capazes de provocar alterações em distintas dimensões, sendo susceptíveis de afetar vários desfechos em saúde a partir de um conjunto de mecanismos inter-relacionados (Diez Roux, 2016).

A inadequação do consumo de FH possui abordagem complexa, incluindo além de determinantes ambientais, fatores internos ao sujeito, reflexo de interações entre o seu estado fisiológico e psicológico, além de influências do convívio social e familiar (Quaioti e Almeida, 2006; Alves e Boog, 2007).

## **1.2 O consumo de frutas e hortaliças na perspectiva do indivíduo**

As escolhas alimentares são complexas e mais bem compreendidas quando reconhecida a influência de fatores em vários níveis, como: individual (estado emocional, conhecimento nutricional, preferências alimentares, poder aquisitivo, tempo para preparar, autoeficácia e equilíbrio de decisão para escolhas saudáveis); interpessoal (casa, vizinhança, local de trabalho e outros aspectos do ambiente, como o acesso a estabelecimentos comerciais, os preços e disponibilidade de alimentos em casa, as exigências do trabalho e capacidade de gerenciamento); além de políticas (como os subsídios de alimentação) (Zenk *et al.*, 2005; Story *et al.*, 2008; Diez Roux e Mair, 2010).

Os estudos destacam como fatores individuais associados ao consumo de FH as variáveis sociodemográficas e econômicas, como: idade (Estaquio *et al.*, 2008; Figueiredo, Jaime e Monteiro, 2008; Jorge, Martins e Araújo, 2008; Jaime *et al.*, 2009; 2015; Neutzling *et al.*, 2009; Campos *et al.*, 2010; Mondini *et al.*, 2010; Salehi *et al.*, 2010; Pessoa, 2013; Ibge, 2014; Brasil, 2016; Damiani, Pereira e Ferreira, 2017; Rower *et al.*, 2017), sexo (Figueiredo, Jaime e Monteiro, 2008; Jaime *et al.*, 2009; 2015; Neutzling *et al.*, 2009; Mondini *et al.*, 2010; Ibge, 2014; Brasil, 2016; Damiani, Pereira e Ferreira, 2017), estado civil (Campos *et al.*, 2010; Mondini *et al.*, 2010; Salehi *et al.*, 2010; Damiani, Pereira e Ferreira, 2017; Rower *et al.*, 2017), escolaridade (Estaquio *et al.*, 2008; Figueiredo, Jaime e Monteiro, 2008; Jorge, Martins e Araújo, 2008; Jaime *et al.*, 2009; 2015; Viebig *et al.*, 2009; Mondini *et al.*, 2010; Salehi *et al.*, 2010; Aggarwal *et al.*, 2014; Ibge, 2014; Brasil, 2016; Damiani, Pereira e Ferreira, 2017; Rower *et al.*, 2017), nível econômico (Jorge, Martins e Araújo, 2008; Neutzling *et al.*, 2009; Viebig *et al.*, 2009; Claro e Monteiro, 2010; Mondini *et al.*, 2010; Salehi *et al.*, 2010; Ibge, 2011; Aggarwal *et al.*, 2014; Pessoa *et al.*, 2015; Rower *et al.*, 2017) e situação de segurança alimentar e nutricional (Kepple e Segall-Corrêa, 2011; Gustafson *et al.*, 2011; 2013; Caspi *et al.*, 2012a; Souza e Marín-León, 2013).

Segundo o Vigitel 2015, o consumo regular de FH aumentou uniformemente com a idade, sendo que 29,3% de jovens entre 18 e 24 anos consumiam FH em cinco ou mais dias da semana, elevando este valor para 48,1% entre os idosos (65 ou mais anos) (Brasil, 2016).

Esta associação positiva entre idade e o consumo de FH é justificada por Jaime *et al.* (2009) como resultado da diferença de formação do hábito alimentar entre as gerações e a presença de doenças. Indivíduos mais velhos formaram seus hábitos alimentares em um período que era pouco marcante o consumo de alimentos

industrializados. Adicionalmente, idosos, devido a maior prevalência de DCNT, recebem maior cuidado com a saúde e, possivelmente, apresentam maior chance de receber e adotar as orientações de saúde, incluindo aquelas voltadas para o incentivo de consumo de FH (Jaime *et al.*, 2009; Nicklett e Kadell, 2013; Damiani, Pereira e Ferreira, 2017).

Comparando o consumo de FH entre homens e mulheres, dados da POF demonstraram que os homens apresentaram menores frequências de consumo de todas as verduras, de grande parte dos legumes e das frutas (Ibge, 2011). Esta disparidade, possivelmente, ocorre a partir do maior conhecimento das mulheres relativo à Nutrição, como as recomendações dietéticas e as relações entre alimentação e saúde; e o grau de confiança para preparar alimentos saudáveis. De forma semelhante aos idosos, as mulheres também frequentam mais serviços de saúde, locais propícios para receber orientações sobre os benefícios nutricionais de FH (Nicklett e Kadell, 2013).

Ao considerar que o sexo feminino associa-se ao maior consumo de FH, o casamento é particularmente benéfico para o consumo de FH para homens. Cabe destacar ainda a relação do estado civil com o suporte social, promovendo o consumo de FH mediante a sua conexão com o companheirismo e o hábito de realizar as refeições juntos (Nicklett e Kadell, 2013; Damiani, Pereira e Ferreira, 2017).

Os fatores socioeconômicos têm sido consistentemente associados com dietas inadequadas, pobres em FH. Dados do Vigitel 2015 apontam que a frequência do consumo de FH aumentou uniformemente com o maior nível de escolaridade dos indivíduos (Brasil, 2016). Ressalta-se que, a baixa escolaridade se relaciona a menores oportunidades de conquistar empregos com maior qualificação e melhor condição salarial, prejudicando o poder aquisitivo das famílias, e conseqüentemente a aquisição e consumo de FH (Ferreira *et al.*, 2010; Damiani, Pereira e Ferreira, 2017).

Dietas com alto conteúdo de FH são mais caras do que aquelas ricas em gordura e açúcares, que fornecem maior quantidade de energia a um custo inferior. O declínio do preço dos alimentos de elevada densidade calórica, juntamente com a oportunidade de tempo reduzido de preparação e a conseqüente atratividade dos alimentos prontos para comer são consistentes com as mudanças dietéticas observadas no mundo (Drewnowski e Specter, 2004; Mazzocchi, Shankar e Traill, 2012; Borges *et al.*, 2015).

Além da renda, ainda há a influência de fatores comportamentais. Hábitos alimentares inadequados são difíceis de mudar e vários fatores são considerados imprescindíveis a essas mudanças, facilitando a ação comportamental (Shaikh *et al.*,

2008; Kreasukon *et al.*, 2012). Artigo que revisou a relação entre fatores comportamentais e o consumo de FH entre adultos identificou três fortes preditores deste consumo: a autoeficácia, o suporte social e o conhecimento, tendo a autoeficácia apresentado a evidência mais forte (Shaikh *et al.*, 2008). A autoeficácia fornece confiança para que barreiras sejam superadas, sendo proposto que a mudança de comportamento ocorre somente quando o indivíduo apresenta um nível substancial de autoeficácia. Dessa forma, esse preditor tem sido associado a um maior consumo de FH (Erinosho *et al.*, 2012; Kreasukon *et al.*, 2012). No estudo, outros aspectos, como estágios de mudança, barreiras, intenções e atitudes/crenças, também apresentaram evidências; entretanto, foi demonstrada a necessidade da condução de mais pesquisas (Shaikh *et al.*, 2008).

As razões para o não consumo de FH podem incluir ainda a apresentação e a forma de comercialização de FH, além do inconveniente de prepará-los e a preocupação com a sua qualidade e segurança para o consumo. Em geral, os consumidores preferem alimentos prontamente disponíveis, acessíveis e de fácil preparo, características incomuns às FH (FAO/WHO, 2004; Borges *et al.*, 2015; Figueira, Lopes e Modena, 2016). Outros fatores preditores do consumo insuficiente incluem o desconhecimento sobre a importância da ingestão adequada destes alimentos para a saúde, preferências pessoais, ausência de apoio familiar e estado emocional, como nervosismo e estresse (Salehi *et al.*, 2010; Nicklett e Kadell, 2013; Figueira, Lopes e Modena, 2016; Rower *et al.*, 2017). Ilustrando, pesquisa qualitativa realizada em seis polos do Programa Academia da Saúde (PAS) em Belo Horizonte, Minas Gerais, demonstrou que a habilidade para gerenciar o tempo e o dinheiro foram barreiras chaves para o consumo de FH. Outras barreiras importantes foram o comércio inadequado, a carência de iniciativas públicas, além do relato de preguiça (Figueira, Lopes e Modena, 2016).

É urgente ultrapassar a abordagem do consumo alimentar que enfatiza a responsabilidade individual do cuidado com a saúde, tornando as pessoas “culpadas” por sua própria saúde; abordagem essa geralmente influenciada pelos interesses da indústria de alimentos (Swinburn *et al.*, 2015). Para compreender o consumo alimentar é também importante investigar o modo de inserção dos indivíduos nos ambientes em que vivem (Story *et al.*, 2008).

No cotidiano, o comportamento alimentar individual e as características do ambiente interagem e influenciam continuamente um ao outro (Cannuscio *et al.*, 2014; Penney *et al.*, 2014). O desafio consiste em compreender como o ambiente em que as

peças tomam decisões relacionadas à alimentação influencia suas ações; e como os fatores individuais e os aspectos do ambiente relacionam-se entre si, ou seja, como as práticas individuais (ex.: compra de alimentos) podem ser moldadas por questões individuais (ex.: renda) e do ambiente (ex.: acesso a estabelecimentos e preços dos alimentos), resultando em determinado consumo de FH (Zenk *et al.*, 2005; Penney *et al.*, 2014).

### **1.3 O ambiente alimentar e o consumo de frutas e hortaliças**

O ambiente em que uma pessoa vive, trabalha e transita pode facilitar ou dificultar o acesso a alimentos saudáveis e, por conseguinte, influenciar a qualidade de sua alimentação e a sua saúde (Morland *et al.*, 2002; Diez Roux e Mair, 2010).

É crescente o interesse pela compreensão desta relação, impulsionado por algumas tendências da saúde pública e da epidemiologia (Diez Roux e Mair, 2010; Hawkes *et al.*, 2015). Primeiro, a assimilação crescente que as explicações puramente individuais são insuficientes para compreender a distribuição de doença e saúde nas populações. Segundo, o interesse revitalizado nas causas das desigualdades sociais na saúde, uma vez que as características dos territórios, fortemente modelados pela posição social, podem contribuir para as iniquidades em saúde. Terceiro, os esforços para prevenção das DCNT precisam considerar os efeitos de políticas públicas sobre a saúde dos indivíduos (por exemplo, políticas de planejamento urbano que afetam a saúde através do contexto que os indivíduos vivem), sendo os estudos da relação ambiente e saúde importantes subsídios. Quarto, o aumento da disponibilidade e popularidade de métodos adequados e sofisticados para estudos dos efeitos do ambiente, com as análises multiníveis, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e as técnicas de análise espacial (Diez Roux e Mair, 2010).

A temática ambiente pode ser explorada a partir de diferentes classificações e abordagens metodológicas. Dentre elas, tem-se o ambiente alimentar percebido, medido, subjetivamente, pela percepção dos indivíduos, a qual é fortemente relacionada à ingestão alimentar dos indivíduos (Caspi *et al.*, 2012a, Caspi *et al.*, 2012b; Penney *et al.*, 2014; Chor *et al.*, 2016). Percepções individuais podem refletir intenções e incorporar muitas das realidades ambientais que influenciam o acesso verdadeiro. As pessoas vivenciam e interpretam suas vizinhanças de diferentes maneiras, de acordo com as suas necessidades sociais, características socioeconômicas e culturais. Dessa

forma, medidas de percepção também podem auxiliar na compreensão da relação entre o ambiente e escolhas comportamentais, podendo, inclusive, serem utilizadas em conjunto com medidas objetivas (Caspi *et al.*, 2012a; Chen e Kwan, 2015).

O ambiente pode ser classificado, com relação ao tipo, em ambiente físico, econômico, político ou sociocultural (Swinburn *et al.*, 2013). Na dimensão física, destaca-se o ambiente construído, que se refere ao que está disponível, mas não necessariamente visível, e que, de alguma forma, pode favorecer comportamentos saudáveis ou não. Dessa forma, compreende as construções, espaços e objetos criados ou alterados pelo homem, como o desenho urbano, incluindo o projeto da cidade e seus elementos físicos; o uso do solo; os transportes públicos; e as atividades disponíveis para a população naquele espaço (Booth, Pinkston e Poston, 2005; Diez Roux e Mair, 2010) que podem criar oportunidades ou barreiras para uma alimentação saudável (Morland *et al.*, 2002; Laraia *et al.*, 2004; Rose e Richards, 2004; Zenk *et al.*, 2005; Feng *et al.*, 2010; Chum *et al.*, 2015; Duran *et al.*, 2015).

Ao considerar que as FH são importantes marcadores da alimentação saudável, traduzindo em fortes preditores de saúde, torna-se eminente a necessidade de identificar as características do ambiente construído que podem favorecer oportunidades para o consumo destes alimentos. Dentre os possíveis facilitadores, tem-se o número, tipo, localização e acesso de estabelecimentos fornecedores de FH, bem como o tamanho da seção destinada à sua comercialização, a qualidade e a diversidade dos produtos ofertados (Morland *et al.*, 2002; Glanz *et al.*, 2005; Zenk *et al.*, 2005; Bodor *et al.*, 2008; Feng *et al.*, 2010; Ferreira *et al.*, 2010; Pessoa, 2013).

Acredita-se que a facilidade de acesso a estabelecimentos fornecedores de FH associa-se positivamente com o aumento do consumo destes alimentos (Morland *et al.*, 2002; Laraia *et al.*, 2004; Zenk *et al.*, 2005; Jago *et al.*, 2007; Sharkey, Johnson e Dean, 2010; Robinson *et al.*, 2013; Chum *et al.*, 2015; Duran *et al.*, 2015; Jilcott Pitts *et al.*, 2015). Entretanto, iniquidades no acesso devido às características do ambiente podem prejudicar esta relação. Estudos apontam que indivíduos que vivem em áreas socioeconomicamente favoráveis relataram maior consumo de FH, possivelmente, devido ao maior acesso a alimentos saudáveis e menor exposição àqueles pouco saudáveis (Morland *et al.*, 2002; Block e Kouba, 2006; Moore e Diez Roux, 2006; Morland e Filomena, 2007; Powell *et al.*, 2007; Bodor *et al.*, 2008; Bodor *et al.*, 2010; Lee *et al.*, 2010; Giskes *et al.*, 2011; Duran *et al.*, 2013; Filomena, Scanlin e Morland, 2013; Jilcott Pitts *et al.*, 2015; Zenk *et al.*, 2015).

Segundo Pearce *et al.* (2008), vizinhanças favorecidas economicamente apresentam maior número e maior densidade de estabelecimentos que comercializam FH, o que estaria associado à maior disponibilidade, acesso e consumo de alimentos saudáveis, e a menores taxas de sobrepeso e obesidade na população. Esta relação pode ser observada no estudo de Pessoa *et al.* (2015), desenvolvido com 5.611 adultos de Belo Horizonte a partir dos dados do Vigitel, no qual o consumo de FH foi maior em vizinhanças com maior renda e com maior concentração de lojas especializadas em FH (Pessoa, 2013; Pessoa *et al.* 2015). Pesquisa semelhante demonstrou que áreas de *clusters* espaciais de indivíduos não obesos em Belo Horizonte apresentaram características ambientais mais favoráveis, com maior número de estabelecimentos comerciais de alimentos e locais para prática de atividade física, além de a vizinhança apresentar maior renda e menores taxas de homicídios (Matozinhos *et al.*, 2015).

De outro lado, ambientes com baixo nível socioeconômico apresentam estabelecimentos com menor exposição a alimentos saudáveis (Morland *et al.*, 2002; Block e Kouba, 2006; Moore e Diez Roux, 2006; Powell *et al.*, 2007; Bodor *et al.*, 2008; Pearce *et al.*, 2008; Beaulac, Kristjansson e Cummins, 2009; Lee *et al.*, 2010; Giskes *et al.*, 2011; Duran *et al.*, 2013; Filomena, Scanlin e Morland, 2013; Duran *et al.*, 2015; Zenk *et al.*, 2015), baixa disponibilidade de locais para caminhar e praticar exercícios físicos, poucos espaços verdes e fontes de lazer, além de problemas relacionados à segurança (Casagrande *et al.*, 2009; Lovasi *et al.*, 2009; Diez Roux, 2016). Essas iniquidades espaciais contribuem negativamente para a saúde, favorecendo o aumento das prevalências de obesidade e demais DCNT e, a taxa de mortalidade (Diez Roux e Mair, 2010; Hoffmann *et al.*, 2014).

O acesso ainda pode ser dificultado ao considerar o preço desses alimentos. As FH são mais sensíveis às variações de preços, em comparação a outros grupos alimentares, como cereais, gorduras e óleos (Mazzocchi, Shankar e Traill, 2012). Segundo o relatório “*The rising cost of a healthy diet*”, os preços das FH nos países de economias emergentes, como Brasil, China e México, têm aumentado mais do que a maioria dos outros alimentos, incluindo os ultraprocessados (Wiggins *et al.*, 2015). Os estudos mostram que o incremento de 100 g de FH foi associado a um aumento líquido de €0,18 a €0,29 por dia nos custos com a alimentação (Drewnowski e Specter, 2004). Corroborando esta hipótese, no Brasil, Claro e Monteiro (2010) observaram aumento da participação de FH no total de aquisições de alimentos com a diminuição de seu preço ou com o aumento do nível de renda das famílias. A redução de 20% no preço médio de

FH poderia elevar em 16% a participação desses alimentos na dieta do brasileiro. Evidências sugerem que a atual crise financeira mundial pode ter um impacto de longo prazo sobre o consumo alimentar (Mazzocchi, Shankar e Traill, 2012). Nesse cenário, o consumo de FH pode ser ainda mais prejudicado em populações vulneráveis ao considerar que alimentos com elevada densidade calórica, ricos em gordura e açúcares, possuem geralmente um preço inferior, fornecendo maior quantidade de energia a um custo inferior (Drewnowski e Specter, 2004; Mazzocchi, Shankar e Traill, 2012; Borges *et al.*, 2015).

A relação entre o acesso aos alimentos e o consumo alimentar varia ainda de acordo com o tipo de estabelecimento comercial. Pequenos comércios, lojas de conveniência e *fast-foods* possuem preço mais elevado e comercializam principalmente produtos prontos para consumo, em detrimento de alimentos frescos (Block e Kouba, 2006; Franco *et al.*, 2008; Larson, Story e Nelson, 2009). Pesquisas revelam associações entre a maior presença ou densidade desses tipos de comércio e a pior qualidade da dieta (Pearce *et al.*, 2008; Timperio *et al.*, 2008; Moore *et al.*, 2009; Boone-Heinonen *et al.*, 2011) e maiores prevalências de sobrepeso e obesidade (Morland, Diez Roux e Wing, 2006; Cetateanu e Jones, 2014; Motter *et al.*; 2015; Dake *et al.*; 2016; Zenk *et al.*; 2017).

A presença de supermercados, por sua vez, tem sido apontada na literatura como uma *proxy* para acesso a alimentos saudáveis, ao considerar que esses estabelecimentos oferecem maior variedade de alimentos saudáveis com melhor qualidade e menor custo, principalmente nos Estados Unidos (Bustillos *et al.*, 2009; Lovasi *et al.*, 2009; Diez Roux e Mair, 2010; Drewnowski *et al.*, 2012). Boa parte das investigações demonstrou que residir em áreas com mais supermercados proporcionou maior acesso e consumo de alimentos saudáveis, como FH (Morland *et al.*, 2002; Laraia *et al.*, 2004; Rose e Richards, 2004; Zenk *et al.*, 2005; Bodor *et al.*, 2008; Moore *et al.*, 2008; Casagrande *et al.*, 2009; Larson, Story e Nelson, 2009; Zenk *et al.*, 2009; Michimi e Wimberly, 2010; Caspi *et al.*, 2012b; Robinson *et al.*, 2013; Aggarwal *et al.*, 2014). Entretanto, essa relação parece diferir em outros países, apesar dos estudos ainda serem escassos, denotando a necessidade de cautela ao generalizar os resultados oriundos de pesquisas do ambiente alimentar (Gustafson *et al.*, 2011; Caspi *et al.*, 2012a).

Estudo longitudinal realizado durante 15 anos nos Estados Unidos revelou que a disponibilidade de supermercado não influenciou a adesão às recomendações de FH e a qualidade da dieta total (Boone-Heinonen *et al.*, 2011), como apontado em outros

trabalhos (Bodor *et al.*, 2008; Pearce *et al.*, 2008; Timperio *et al.*, 2008; Bustillos *et al.*, 2009; Dubowitz *et al.*, 2015).

É importante considerar que os supermercados oferecem mais produtos saudáveis, ao mesmo tempo em que ofertam outros pouco saudáveis. Dessa forma, a escolha alimentar será influenciada por distintas questões, como comportamento alimentar, *marketing*, promoção, preço, família, cultura e contextos específicos em que vivem, dentre outros aspectos (Bodor *et al.*, 2008; Gustafson *et al.*, 2011; Caspi *et al.*, 2012a; Gustafson *et al.*, 2013; Lucan, 2015).

Em última análise, estes resultados conflitantes podem ser reflexos dos distintos métodos utilizados e populações investigadas (Gustafson *et al.*, 2011). Alguns autores pontuam ainda para um simplismo excessivo em rotular alguns tipos de estabelecimentos como protetores ou prejudiciais à saúde (Gustafson *et al.*, 2011; Caspi *et al.*, 2012a; Lucan, 2015). Dessa forma, além de estudar as variáveis do ambiente alimentar relativas à comunidade (como quantidade, tipo e proximidade dos estabelecimentos), as investigações devem abranger também variáveis do ambiente relacionadas ao consumidor, como qualidade, preço, promoção, disponibilidade e variedade dos alimentos (Glanz *et al.*, 2005; Glanz, 2009). Assim, é possível considerar as características dos comércios localmente.

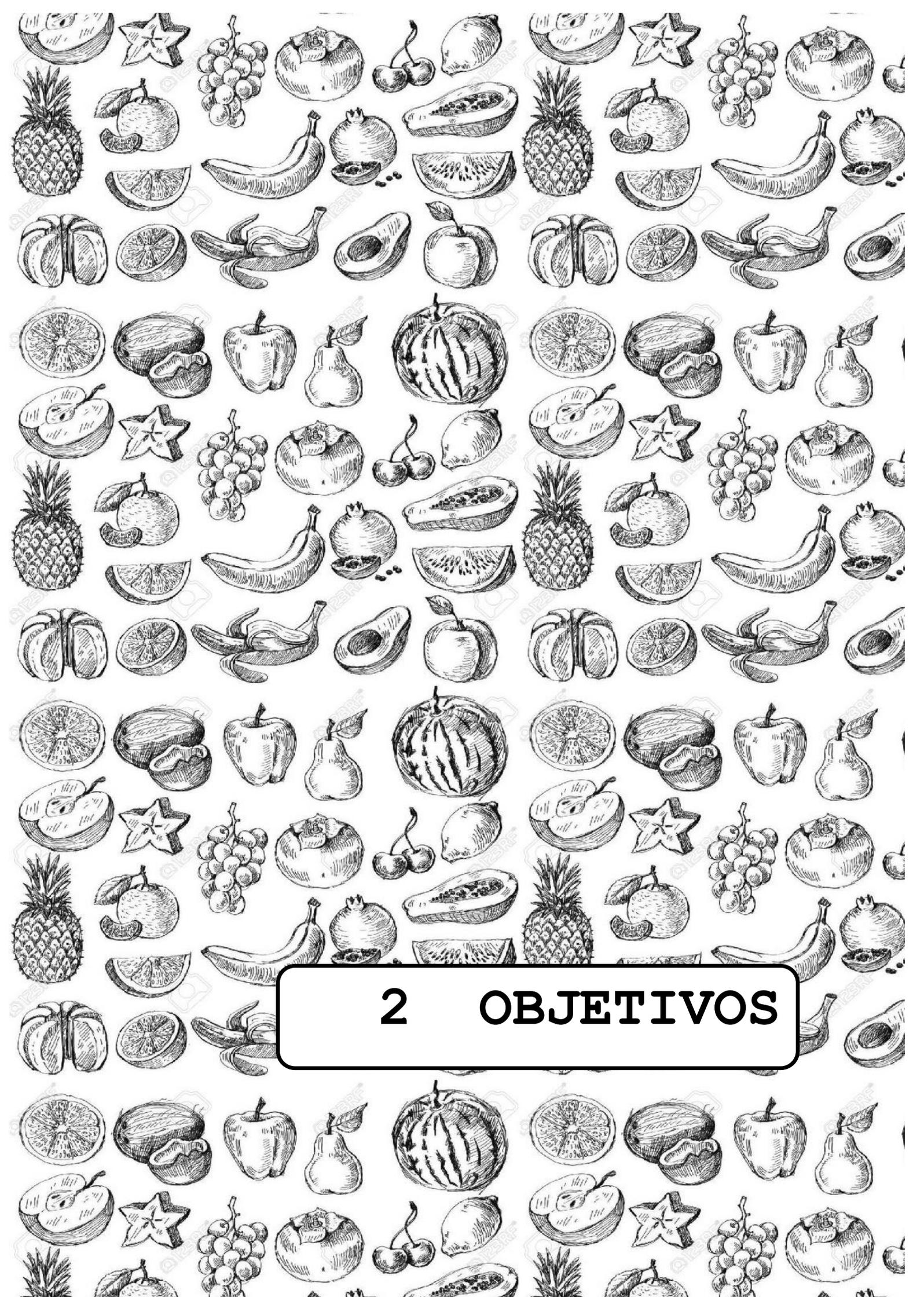
Apesar do crescente consenso sobre a contribuição do ambiente, seja físico ou social, para o consumo de alimentos e a saúde, os resultados dos estudos ainda são inconsistentes e as evidências moderadas. A reprodutibilidade é frágil, não se utiliza os mesmos métodos para avaliar contextos múltiplos e ainda são escassas as medidas padronizadas e válidas para avaliar o ambiente alimentar (Caspi *et al.*, 2012a; Ni Mhurchu *et al.*, 2013). Ademais, os resultados contraditórios e nulos podem estar relacionados às lacunas e desafios apresentados pelos estudos, bem como pela necessidade de mais pesquisas (Penney *et al.*, 2014, Lucan, 2015).

Revisões da literatura têm recomendado um maior avanço metodológico nos estudos, como a medição direta do ambiente alimentar em detrimento do uso de bases de dados secundárias (Diez Roux e Mair, 2010; Caspi *et al.*, 2012a, Lucan, 2015). Além disso, enfatizam a necessidade de ir além do foco em tipos específicos de estabelecimentos (como o exemplo dos supermercados, abordado acima), sugerindo uma caracterização detalhada do que os consumidores encontram nas lojas (Glanz *et al.*, 2005; Diez Roux e Mair, 2010; Gustafson *et al.*, 2011; Lucan, 2015). O desafio é ainda maior para alguns contextos, uma vez que quase todos os estudos foram realizados em

países de renda elevada, enquanto quase não há evidências sobre a relação dieta e ambiente alimentar em países de baixa e média renda. Um dos motivos citados para a concentração de estudos do ambiente nos países de renda elevada é o domínio nos métodos e abordagens analíticas, como o geoprocessamento e análises espaciais em saúde, bem como a disponibilidade de boas fontes secundárias de dados (Belon e Nykiforuk, 2013; Ni Mhurchu *et al.*, 2013; Pessoa *et al.*, 2015).

A necessidade de ampliar o escopo das pesquisas para além dos países desenvolvidos vai de encontro com a recomendação da literatura de estimular estudos do ambiente alimentar em diferentes populações, uma vez que as relações entre ambiente e saúde parecem variar entre os diferentes grupos (Odoms-Young *et al.*, 2016).

Como apresentado, a preocupação com o baixo consumo de FH e a sua repercussão sobre a saúde suscita a necessidade da produção de mais evidências, especialmente em países em desenvolvimento. A partir da realização de estudos, espera-se contribuir para avanços no campo teórico e metodológico, com vistas a nortear intervenções em diferentes níveis e políticas públicas que considerem o ambiente em seu escopo (Booth, Pinkston e Poston, 2005; Lytle, 2009; Feng *et al.*, 2010; Belon e Nykiforuk, 2013; Penney *et al.*, 2014; Hawkes *et al.*, 2015; Diez Roux, 2016).



## 2 OBJETIVOS

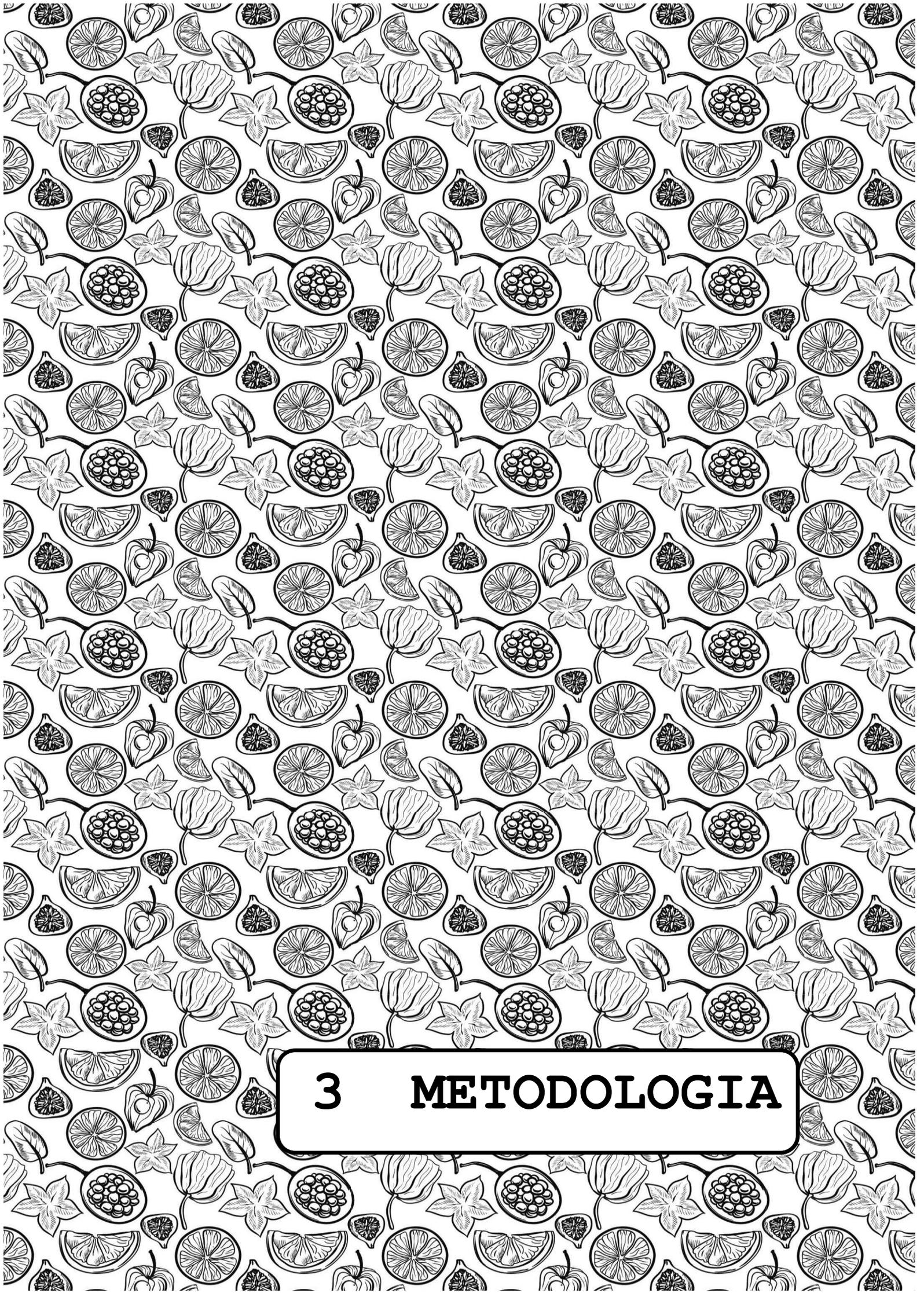
Este volume, assim como os objetivos da tese, será apresentado no formato de artigos, conforme a Resolução 31/2014, do Colegiado de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais. Este volume conta com três artigos, sendo um publicado e dois a serem submetidos.

## **2.1 Objetivo Geral**

Identificar o consumo de FH e os fatores individuais e ambientais associados a este consumo em usuários do Programa Academia da Saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais.

## **2.2 Objetivos Específicos**

- Descrever as características do ambiente e a sua relação com o consumo de FH – Artigo 1, avaliado na qualificação e publicado na *Preventive Medicine Reports*, qualis CAPES B2.
- Identificar a associação entre habilidades individuais e o ambiente alimentar percebido com o consumo de FH – Artigo 2, avaliado na defesa de tese, a ser submetido à periódico a definir.
- Investigar os fatores individuais, familiares e ambientais associados ao consumo de FH – Artigo 3, avaliado na defesa de tese, a ser submetido ao *Journal of Urban Health*, qualis CAPES B1.



**3**

**METODOLOGIA**

Este estudo constitui a primeira etapa de um amplo projeto denominado “Consumo de frutas e hortaliças em serviços de promoção da saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais: fatores associados e intervenções nutricionais”. Este projeto constitui um ensaio comunitário controlado e randomizado, dividido em três fases. A primeira fase, objeto deste trabalho, consiste na verificação do consumo de FH dos usuários do PAS e os fatores associados a este consumo, considerando os domínios individual e ambiental. A segunda fase constitui a elaboração de intervenção de incentivo ao consumo de FH, pautadas no Modelo Transteórico e na metodologia problematizadora proposta por Paulo Freire; e a terceira fase, a avaliação dessa intervenção.

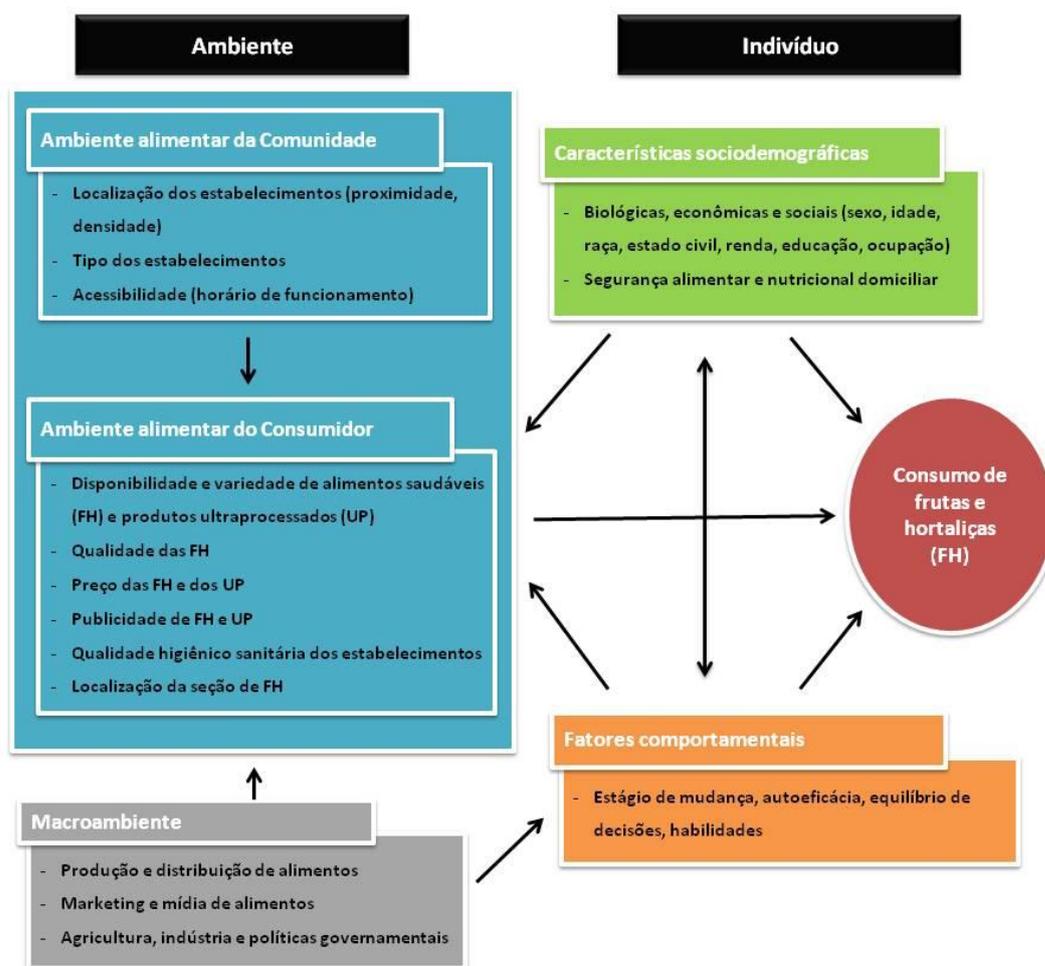
Destaca-se que nesta tese foram desenvolvidos três estudos que, seguem uma ordem lógica, conversam entre si e permitem responder ao objetivo geral deste trabalho. Assim, o primeiro estudo possuiu delineamento ecológico e objetivou descrever as características do ambiente e a sua relação com o consumo de FH. A partir da relação exploratória identificada, investigou-se a associação do consumo de FH com variáveis individuais (segundo estudo) e variáveis individuais e ambientais (associação multinível, terceiro estudo). Estes trabalhos, por sua vez, forneceram evidências científicas para o desenvolvimento da fase seguinte da pesquisa, o desenvolvimento de intervenção nutricional.

### **3.1 Modelo conceitual**

Como primeiro passo deste trabalho, propõe-se a construção de um modelo conceitual a partir de modelos anteriormente propostos (Glanz *et al.*, 2005, Story *et al.*, 2008, Diez Roux e Mair, 2010, Green e Glanz, 2015). A incorporação de perspectivas teóricas bem articuladas é um componente essencial que deve orientar a seleção de variáveis, coleta e análise de dados (Zenk *et al.*, 2005).

O modelo conceitual proposto objetiva apresentar como os fatores do ambiente alimentar e do indivíduo podem afetar o consumo de FH, representando, portanto, múltiplos níveis de influência na ingestão de FH, a saber: a) Nível do ambiente, incorporando variáveis do ambiente alimentar da comunidade e do consumidor; b) Nível do indivíduo, incluindo variáveis sociodemográficas e comportamentais (Figura 1).

É importante ainda reconhecer que os diferentes tipos de ambientes alimentares explorados neste estudo são afetados pelo macronível, envolvendo a agricultura, a indústria e as políticas governamentais, bem como a produção, a distribuição, a comercialização e o *marketing* de alimentos. Embora não explorada na presente análise, sua influência distal é considerável, e, portanto, reconhecida no modelo teórico.



**Figura 1** - Modelo conceitual da relação entre os fatores individuais e do ambiente alimentar com o consumo de frutas e hortaliças

Fonte: Elaborado para fins deste estudo

As seguintes hipóteses foram testadas: 1. Ambiente alimentar da comunidade – a maior proximidade, densidade e acesso aos estabelecimentos comerciais de FH; e a presença de sacolões, feiras-livres e supermercados nas áreas são positivamente associadas ao maior consumo de FH, enquanto que a maior presença de mercados locais e lojas de conveniência estão negativamente associados (Larson, Story e Nelson, 2009, Drewnowski *et al.*, 2012). 2. Ambiente alimentar do consumidor – uma melhor

localização da seção de venda (próxima à entrada do estabelecimento), maior disponibilidade, variedade, qualidade e publicidade de FH e o seu menor preço nos estabelecimentos comerciais estão associados ao seu maior consumo, enquanto os mesmos parâmetros para os produtos ultraprocessados estão associados à menor ingestão de FH (Duran *et al.*, 2015). E uma adequada condição higiênico-sanitária dos estabelecimentos está positivamente associada à ingestão de FH (Lee *et al.*, 2010; Cannuscio *et al.*, 2014). 3. Nível do indivíduo – estágios de mudança mais avançados; pontuações mais altas de autoeficácia, equilíbrio decisão e habilidades individuais; a idade, ser mulher, casada, situação de segurança alimentar do seu domicílio e apresentar maior posição socioeconômica está positivamente associada ao consumo de FH (Campos *et al.*, 2010; Salehi *et al.*, 2010; Gustafson *et al.*, 2011; 2013; Caspi *et al.*, 2012a; Duran *et al.*, 2013; Pessoa *et al.*, 2015; Damiani, Pereira e Ferreira, 2017).

### **3.2 Local do estudo**

Este estudo foi desenvolvido no PAS de Belo Horizonte, Minas Gerais. Este serviço foi eleito como cenário de investigação por se tratar de um ponto de atenção do Sistema Único de Saúde que visa criar ambientes saudáveis e potencializar ações de prevenção e promoção da saúde, fragilizadas na Atenção Básica à Saúde frente à demanda excessiva que as DCNT exercem sobre os serviços (Dias, 2010; Brasil, 2013; Costa *et al.*, 2013). Adicionalmente, o PAS preconiza a intersetorialidade, a integralidade do cuidado e a participação popular no enfrentamento dos determinantes sociais e na construção da saúde. Suas ações devem buscar o desenvolvimento de competências individuais, o reforço das ações coletivas e a criação de ambientes favoráveis (Costa *et al.*, 2013).

Os polos do PAS constituem espaços públicos construídos para o desenvolvimento de práticas corporais, artísticas e culturais, para a produção do cuidado, prática de exercício físico, promoção da alimentação saudável, educação em saúde, entre outras (Brasil, 2013).

Em Belo Horizonte, estes serviços foram implantados em 2006, prioritariamente em áreas com elevado/muito elevado e médio Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS)<sup>1</sup>,

---

<sup>1</sup>O Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS) é construído por variáveis socioeconômicas e de ambiente, que atribui pesos diferenciados para itens associados a saneamento, habitação, educação, renda

com expansão posterior para todo o município (Dias, 2010). Atualmente, são 64 polos distribuídos nas nove regionais administrativas da cidade, com capacidade média estimada de atendimento de 317,5 usuários por polo (Prefeitura de Belo Horizonte, 2016). Constituem um espaço de vivência favorável à construção coletiva de modos saudáveis de vida para indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos. Para isto, ofertam, prioritariamente, prática regular de exercícios físicos (três vezes por semana) com duração de 60 minutos, podendo ser realizadas outras ações de promoção da saúde (Dias, 2010). Essas outras ações, como a promoção da alimentação saudável, cidadania e lazer são desenvolvidas pelos profissionais do Núcleo de Apoio à Saúde da Família por meio de programação conjunta com os educadores físicos de cada polo.

### **3.3 Delineamento do estudo**

Três estudos, um ecológico e dois transversais, compõem este trabalho. Os estudos transversais incluem dois distintos níveis, do indivíduo e do ambiente. Já o estudo ecológico considera o ambiente e dados agregados dos indivíduos.

As unidades de investigação constituíram para o domínio individual, usuários oriundos de uma amostra representativa dos polos do PAS de Belo Horizonte, MG; e, para o domínio ambiental, informações relativas aos estabelecimentos comerciais de FH presentes nos territórios destes polos. A seguir, apresentam-se os planos amostrais utilizados para estas duas unidades de análise.

### **3.4 O indivíduo**

#### **3.4.1 Plano amostral: Polos do Programa Academia da Saúde**

Os critérios de inclusão dos polos do PAS participantes do estudo foram: possuir funcionamento matutino e localizar em área de média e elevada/muito elevada vulnerabilidade à saúde na época do processo amostral, por constituir o período e as faixas de IVS predominantes para o funcionamento destes serviços no município; e estar em funcionamento em novembro de 2012, período da realização do processo

---

e saúde. Os valores elevados do índice indicam alta vulnerabilidade/risco e tem como propósito evidenciar as desigualdades epidemiológicas de grupos sociais distintos (BELO HORIZONTE, 2003).

amostral (Costa, 2015). Para a amostragem foram excluídos oito polos (16%) por estarem localizados em áreas classificadas como de baixo IVS e terem participado de estudos de intervenção nos últimos dois anos (Lopes *et al.*, 2003; Lopes, Ferreira e Santos, 2010; Bedeschi, 2014; Menezes *et al.*, 2015).

Foram elegíveis, portanto, 42 polos entre os 50 em funcionamento no município, em novembro de 2012. Os polos foram selecionados a partir de amostragem de conglomerado simples estratificada pelas nove regiões administrativas do município. Foram sorteados aleatoriamente dois polos de cada regional para compor o estudo, sendo os polos pareados por IVS e alocados em grupo intervenção e grupo controle, uma vez que a segunda fase do projeto maior consistia na condução de intervenção comunitária.

Para a realização do sorteio aleatório, os polos foram numerados e separados por regional. Aqueles pertencentes aos grupos intervenção e controle do estudo maior foram emparelhados segundo o IVS do território, médio ou elevado/muito elevado. Ao final, foram sorteados 18 (42,8%) polos para o estudo, sendo esta amostra representativa dos polos do PAS do município com IVS médio e elevado/muito elevado, com um nível de confiança de 95% e um erro inferior a 1,4% (Costa, 2015).

O estudo foi realizado com todos os usuários com 20 anos ou mais de cada um dos 18 polos amostrados do PAS, que consentiram participar do estudo. Os critérios de exclusão constaram de ser gestante e possuir deficiência mental que impossibilitasse responder ao questionário.

O levantamento em campo apontou que 3.763 usuários eram frequentes nos 18 polos investigados. Destes, 3.414 (90,7%) foram entrevistados e participaram do estudo, sendo contabilizadas 237 recusas (6,3%) e 112 exclusões (3,0%).

### **3.4.2 Coleta de dados**

A obtenção dos dados no nível do indivíduo, nos polos do PAS, e do ambiente, nos estabelecimentos comerciais de FH, foi realizada de março de 2013 a junho de 2014.

Na coleta de dados do nível individual foi utilizado questionário previamente testado (Apêndice A). As questões foram obtidas a partir de estudos nacionais, como o sistema do Vigitel, POF e o Inquérito Domiciliar sobre comportamento de Risco e Morbidade Referida de Doenças e Agravos Não Transmissíveis (Brasil, 2004; Brasil,

2011b; Brasil, 2016), além de experiência pregressa do grupo de pesquisa (Lopes *et al.*, 2003; Lopes, Ferreira e Santos, 2010; Bedeschi, 2014; Mendonça *et al.*, 2015; Menezes *et al.*, 2015).

Para a padronização da coleta de dados foi construído um Manual de Campo e realizado treinamento semestral dos entrevistadores. O Manual de Campo continha três capítulos referentes aos instrumentos utilizados no estudo: (1) aplicado aos usuários nos polos do PAS; (2) utilizado nos estabelecimentos comerciais de FH; e (3) descrição das ações coletivas de incentivo ao consumo de FH que aconteciam nos polos do PAS.

Em relação à capacitação dos entrevistadores para coletar os dados, o treinamento inicial constou de carga horária de 20 horas e abordou os objetivos do projeto, o papel do entrevistador na coleta de dados e, a importância do Termo de Consentimento Livre Esclarecido e do correto preenchimento do instrumento de pesquisa. Todas as questões do instrumento foram trabalhadas, detalhando pontos relevantes e possíveis dúvidas. Periodicamente, novos treinamentos eram realizados, com carga horária total de oito horas, constando, também, de partes teórica e prática, incluindo simulação das entrevistas e aferição de medidas antropométricas, com o objetivo de assegurar o alinhamento de toda a equipe de coleta de dados.

A coleta de dados foi realizada por acadêmicos do curso de Nutrição e pós-graduandos, sob a supervisão do pesquisador principal. Os supervisores de cada polo eram responsáveis por assegurar a padronização e a qualidade dos dados. Para isso, um controle semanal da coleta de dados foi implantado, contemplando o número de indivíduos entrevistados e de possíveis inconsistências e respectivas soluções. Todo o processo de coleta de dados foi acompanhado por um supervisor geral de campo e pelo coordenador da pesquisa visando manter a consistência nos procedimentos de coleta de dados e homogeneidade das informações.

A análise de consistência dos questionários foi realizada pelo supervisor de campo, que conferia cada questão e as transcrevia à caneta, codificando as respostas em espaços previamente definidos. Se necessário, o questionário era retornado ao entrevistador, para a solução das pendências com o usuário.

Esses procedimentos foram considerados cruciais para a padronização da aplicação dos instrumentos e condução de entrevistas, e, conseqüentemente, para a obtenção de dados fidedignos, reduzindo a chance de possíveis erros e vieses.

O questionário aplicado aos usuários dos polos do PAS incluiu variáveis sociodemográficas e econômicas; endereço residencial; consumo e comportamento

alimentar para FH, incluindo estágios de mudança, autoeficácia e equilíbrio de decisão (Figura 2).

Os dados sociodemográficos e econômicos constaram de idade, sexo, estado civil, escolaridade em anos, renda familiar mensal e número de moradores por domicílio. O cálculo posterior da renda familiar *per capita* foi possível a partir da divisão da renda familiar total pelo número de moradores do domicílio.

O comportamento alimentar dos usuários em relação ao consumo de FH foi avaliado pelas diferentes dimensões do Modelo Transteórico, os estágios de mudança, autoeficácia e equilíbrio de decisões. Para a identificação dos cinco estágios de mudança foi aplicado o algoritmo proposto por Kristal *et al.* (1999) e adaptado para o Brasil por Toral (2010), que permite avaliar a prontidão para mudar o consumo de FH. Para análise da autoeficácia e equilíbrio de decisões foram utilizadas frases nas quais os indivíduos deveriam manifestar sua opinião, mediante escala *Likert* de cinco pontos (Apêndice A) (Mainvil *et al.*, 2009; 2010; Kidd e Peters, 2010; Annesi, 2011; Salehi, Mohammad e Montazeri, 2011; Green e Glanz, 2015). Para verificar a autoeficácia foi utilizado um conjunto de quatro frases, nas quais o indivíduo manifestava a sua confiança para promover seu consumo de FH em distintas situações (escala variando de nada confiante a completamente confiante). O equilíbrio de decisões foi analisado por dois blocos de quatro orações cada, sendo um bloco com itens relacionados às barreiras e outro aos benefícios para o consumo de FH, nas quais o indivíduo manifestava a importância de cada frase (escala de não concordo de jeito nenhum a concordo totalmente).

A entrevista dos usuários dos polos do PAS incluiu ainda questões relativas ao seu domicílio: segurança alimentar e nutricional (SAN) e nível econômico das famílias mediante o Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB) (Brasil, 2008a) (Figura 2).

A SAN foi investigada pela aplicação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA). O instrumento é validado e adaptado para o Brasil e consta de 15 perguntas fechadas sobre a experiência nos últimos três meses de insuficiência alimentar em seus diversos níveis de intensidade, que vão desde a preocupação de que a comida possa faltar no domicílio até a vivência de passar todo um dia sem se alimentar. Cada resposta afirmativa do questionário representa um ponto, totalizando uma pontuação máxima de 15 pontos. A partir deste score final, assumem-se pontos de

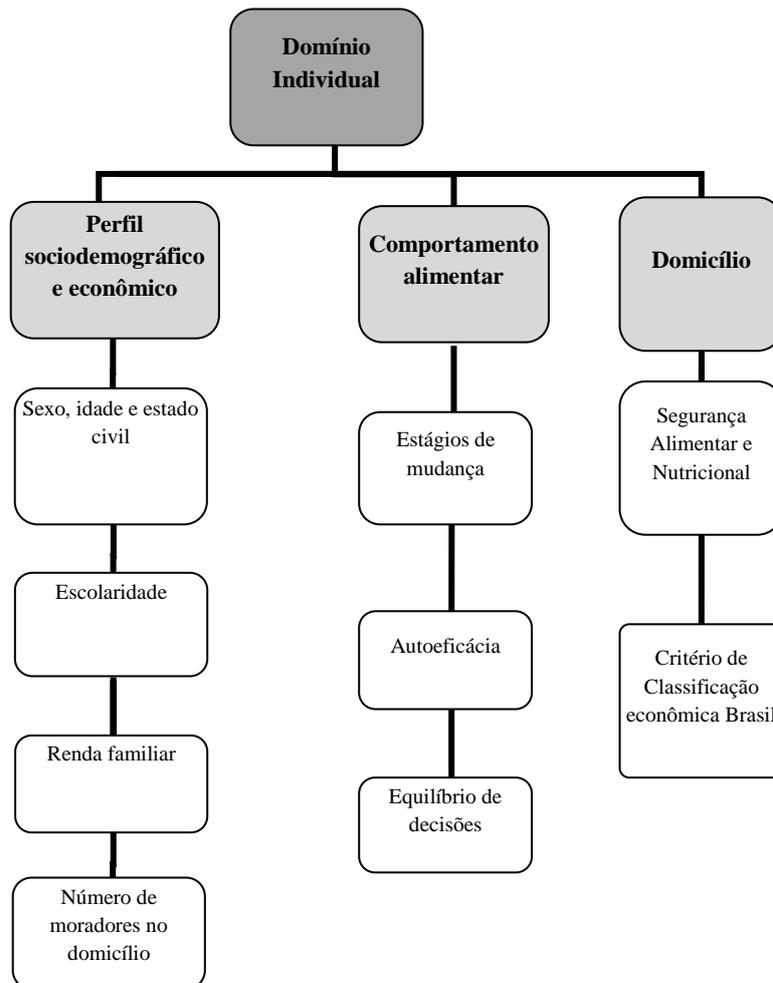
cortes que permitem a classificação nas categorias segurança alimentar e insegurança alimentar leve, moderada e severa (Quadro 1) (Segall-Correa e Marin-Leon, 2009).

O nível econômico das famílias foi avaliado a partir do CCEB, que estima o poder de compra do domicílio e propõe a sua classificação nas classes econômicas A, B, C, D e E. A pontuação é construída a partir da avaliação de posse de itens (televisão em cores, rádio, banheiro, automóvel, empregada mensalista, dentre outros) e grau de instrução do chefe de família (Brasil, 2008a).

**Quadro 1 - Classificação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar**

<b>Classificação</b>	<b>Pontuação em famílias com menores de 18 anos</b>	<b>Pontuação em famílias sem menores de 18 anos</b>
Segurança alimentar	0	0
Insegurança alimentar leve	1 - 5	1 - 3
Insegurança moderada	6 - 10	4 - 6
Insegurança severa	11 - 15	7 - 8

Fonte: Segall-Correa e Marin-Leon, 2009



**Figura 2** – Variáveis investigadas no domínio individual

Fonte: Elaborado para fins deste estudo

### 3.4.2.1 Variável desfecho: Consumo de frutas e hortaliças

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 1978), fruta é o produto procedente da frutificação de uma planta, destinada ao consumo *in natura*. Hortaliça é a planta herbácea da qual uma ou mais partes são

utilizadas como alimentos na sua forma natural, podendo ser classificadas em verduras, legumes, raízes, tubérculos e rizomas. As verduras, por sua vez, compõem a parte geralmente verde das hortaliças, como folhas, flores, botões ou hastes; os legumes constituem o fruto ou semente e; as raízes, tubérculos e rizomas são as partes subterrâneas. Em se tratando de alimentos, esse termo se torna bastante genérico, por isso, alguns autores, assim como neste trabalho, utilizam o termo hortaliças para designar os vegetais cultivados em hortas ou como nome genérico de legumes e verduras, exceto raízes e tubérculos, como batata inglesa, baroa e doce; mandioca; cará e inhame, por serem alimentos ricos em carboidratos (Ornellas, 2006; Philippi, 2006; Roark e Niederhauser, 2013; Brasil, 2014).

A variável desfecho deste estudo consistiu no consumo diário de FH em gramas. Para a sua mensuração foram utilizadas perguntas oriundas de inquéritos internacionais (CDC, 2013b; WHO, 2016) e nacional, o Vigitel (Brasil, 2016) (Figura 3). A adaptação a partir do Vigitel consistiu na inclusão da investigação do modo de preparo das FH, permitindo assim uma avaliação mais robusta do consumo destes alimentos. A distinção em verduras e legumes das questões ocorreu devido às características culturais dos brasileiros que diferenciam hortaliças em verduras (folhosos) e legumes (frutos, que não raízes e tubérculos).

Estudo prévio de validade relativa dos diferentes métodos de avaliação do consumo de FH utilizados nesta pesquisa encontrou que o método aqui utilizado foi o que apresentou maior correlação com o método referência (Recordatório Alimentar de 24 horas associado a kit de medidas caseiras) (Lopes *et al.*, 2017).

O consumo foi investigado inicialmente acerca de sua frequência (1 a 2 dias por semana; 3 a 4 dias por semana; 5 a 6 dias por semana, todos os dias - inclusive sábado e domingo; quase nunca e nunca), seguido das quantidades (em porções, sendo durante a entrevista fornecidos exemplos de porções habituais de frutas, como 1 unidade de laranja ou 1 fatia média de melancia). Para as hortaliças, as questões abordaram, por fim, o modo de preparo de consumo. Os números de porções de FH foram determinados segundo o proposto pelo Guia Alimentar para a População Brasileira de 2008 e recomendação da OMS (Brasil, 2008b; Agudo, 2005).

Para análise desta variável, a frequência de consumo foi transformada em consumo diário, a partir da razão entre o ponto médio da frequência relatada pelo entrevistado e o número 7, valor referente ao total de dias da semana. O ponto médio da frequência citada, por sua vez, foi calculado a partir de média aritmética simples dos

dois números correspondentes ao consumo citado pelo entrevistado. Por exemplo, indivíduos que relataram consumo FH igual a 5 a 6 dias por semana, foram considerados como possuindo ponto médio de consumo igual a 5,5 dias por semana, enquanto que indivíduos que relataram consumo igual a 1 a 2 dias na semana foi igual a 1,5 dias por semana. Para aqueles que relataram frequências iguais a “quase nunca” e “nunca”, contabilizou-se como 0.

Em seguida, a conversão em gramas foi realizada considerando que uma porção de FH é equivalente a aproximadamente 80 gramas (FAO/WHO, 2004; Agudo, 2005). Desse modo, o consumo diário final de FH em gramas, utilizado como variável desfecho nas análises que objetivaram verificar sua associação com variáveis do indivíduo e do ambiente, foi calculado a partir da seguinte equação:

$$\text{Consumo FH diário (g)} = [(\text{Ponto médio do consumo} \div 7) \times \text{número de porções}] \times 80$$

Para avaliar a adequação deste consumo, consideraram-se as recomendações da OMS referente à ingestão de 400g diárias, que correspondem a cinco porções de FH (FAO/WHO, 2004).

**Frutas:**

- *Em quantos dias da semana você costuma comer frutas?*
- *Num dia comum, quantas porções você come de frutas?*

**Hortaliças:**

- *Em quantos dias da semana você costuma comer pelo menos um tipo de verdura ou legume?*
- *Num dia comum, quantas colheres (sopa) você come de verduras?*  
*Modo de preparo: cru ou refogado?*
- *Num dia comum, quantas colheres (sopa) você come de legumes?*  
*Modo de preparo: cru ou refogado?*

**Figura 3** – Questões destinadas à avaliação do consumo de frutas e hortaliças

Fonte: Elaborado para fins deste estudo

### **3.4.3 Aspectos Éticos**

O Projeto principal, do qual este faz parte, foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (n°0537.0.0203.000-11) e da PBH (n°0537.0.0203.410-11A) (Anexos A e B). Os usuários dos polos do PAS foram esclarecidos sobre os objetivos e métodos da pesquisa por Carta de Informação e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## **3.5 O ambiente**

### **3.5.1 Plano amostral: estabelecimentos comerciais de FH**

Estabeleceu-se como critérios de inclusão para a seleção dos estabelecimentos comerciais, a comercialização de FH e a sua localização dentro do *buffer* com raio de 1.600 metros (m) ao redor de cada polo amostrado (Costa, 2015). O *buffer* consiste em uma zona em torno de um determinado local, em uma distância especificada. Geralmente são construídos ao redor de casas, escolas e estabelecimentos comerciais, entre outros, e podem variar de 100 a 2.500m, conforme o objetivo do trabalho. Neste estudo, optou-se por utilizar 1.600m ou uma milha, por ser um valor bastante utilizado na literatura e permitir que se utilizem outras distâncias, conforme o objetivo do estudo (Block, Scribner e Desalvo, 2004; Block e Kouba, 2006; Jago *et al.*, 2007; Moore *et al.*, 2008; Charreire *et al.*, 2010; Laska *et al.*, 2010; Thornton *et al.*, 2012; Hattori, An e Sturm, 2013).

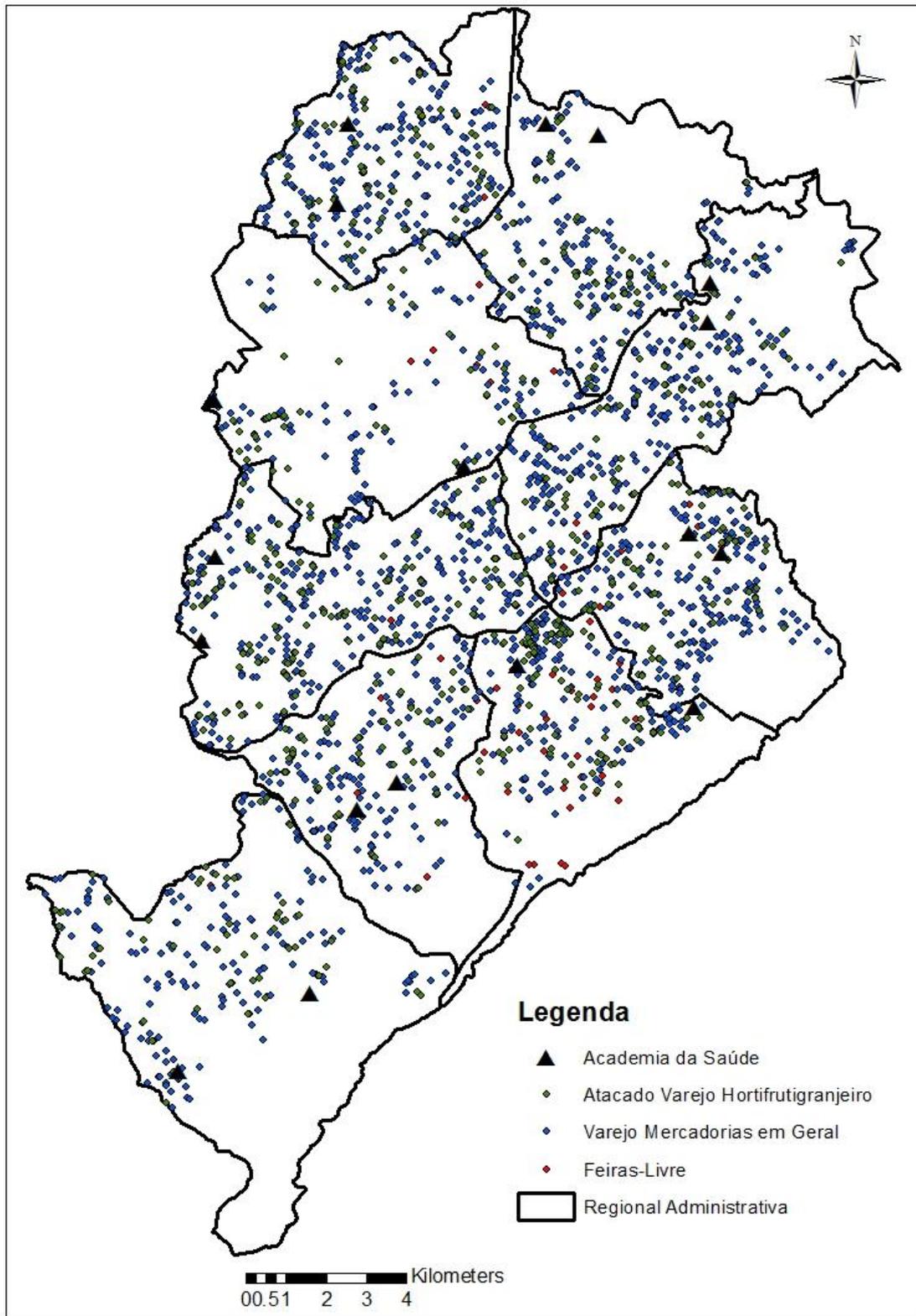
Os dados dos estabelecimentos que comercializavam FH no município de Belo Horizonte foram disponibilizados pela Secretaria Municipal Adjunta de Arrecadação (SMAA), em duas bases georreferenciadas e geocodificadas, conforme a subclasse da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) da Comissão Nacional de Classificação (CONCLA). Segundo informações da SMAA, estas bases são atualizadas diariamente, mediante a integração com sistemas da Junta Comercial e da Receita Federal de Minas Gerais.

A primeira base de dados se refere aos estabelecimentos que apresentavam como atividade principal as seguintes CNAE subclasses: comércio atacadista de hortifrutigranjeiros e comércio varejista de hortifrutigranjeiros (n = 736). Já a segunda base constou de estabelecimentos com as seguintes CNAE subclasses: comércio

varejistas de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios, como, por exemplo, hipermercados, supermercados e minimercados, mercearias e armazéns (n = 2.282) (Figuras 4 e 5) (Brasil, 2007a; Brasil, 2011a; Costa, 2015).

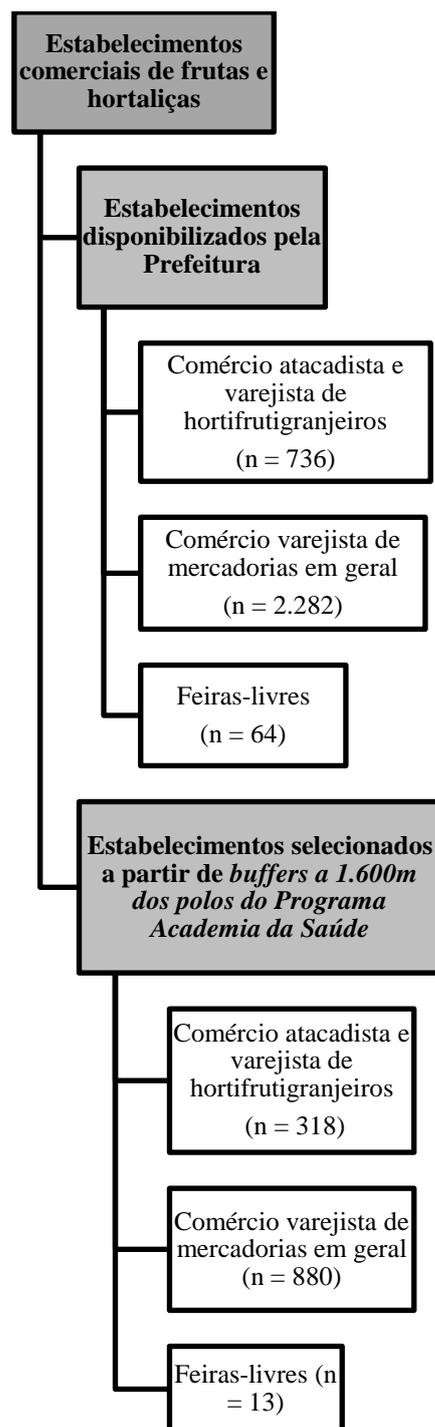
As informações sobre as feiras-livres (n = 64) foram obtidas pelo site da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (PBH) (Prefeitura Municipal de Belo Horizonte; <http://www.pbh.gov.br>), sendo o seu georreferenciamento realizado pela busca das coordenadas de localização geográficas pelo programa *Google Earth*. Como o *Google Earth* utiliza o datum WGS84 foi necessária a conversão das coordenadas para Sirgas 2000, o qual é o datum utilizado no país e adotado neste estudo. Esta conversão das coordenadas foi realizada em calculadora geográfica disponibilizada *online* pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; <http://www.dpi.inpe.br/calcula/>).

Após a criação dos *buffers*, com raio de 1.600m, em torno dos polos do PAS procedeu-se à identificação dos estabelecimentos contidos no território (Figuras 4 a 6). Somado a este levantamento, foram incluídos estabelecimentos presentes no território dos polos amostrados que não estavam registrados no banco de dados da PBH. Estes foram encontrados *in loco* durante a rota da busca pelos estabelecimentos registrados para a coleta de dados. A inclusão destes estabelecimentos visou contemplar aqueles que não possuíam registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), como estabelecimentos recentes ou em implantação, e que, portanto, não estavam contemplados na listagem fornecida pela SMAA, mas que consistiam em possíveis locais de aquisição de FH pela população. A análise da distribuição espacial pelo método do vizinho mais próximo identificou a ausência de padrão de aglomeração dos estabelecimentos encontrados *in loco* nos territórios dos polos do PAS investigados (Costa, 2015).



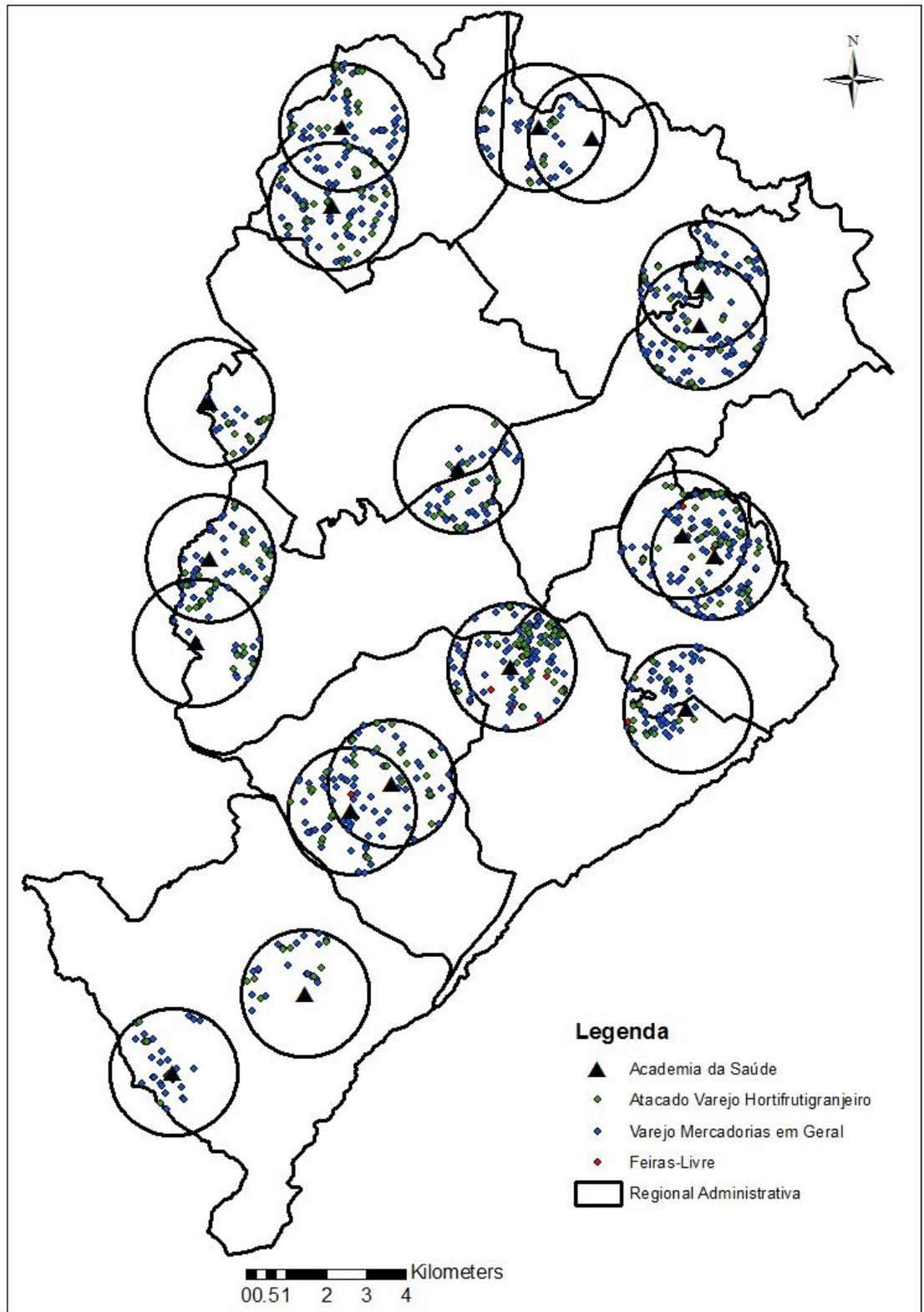
**Figura 4** – Estabelecimentos comerciais disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Minas Gerais, 2013

Fonte: COSTA, 2015



**Figura 5** – Plano amostral dos estabelecimentos comerciais

Fonte: adaptado de COSTA, 2015



**Figura 6** – Estabelecimentos comerciais selecionados pelo *buffer* a partir dos polos do Programa Academia da Saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais, 2013

Fonte: COSTA, 2015

### 3.5.2 Coleta de dados

Os dados dos estabelecimentos comerciais de FH foram coletados por observação direta por uma dupla de observadores. De posse dos endereços dos estabelecimentos, a equipe se dirigia aos locais da coleta (Costa, 2015).

Assim como descrito para os dados individuais, a coleta de dados nos estabelecimentos comerciais também foi precedida por treinamentos periódicos da equipe (Costa, 2015) e foi realizada de acordo com o Manual de Aplicação dos Instrumentos de Auditoria Mercados/Supermercados/Sacolões e Feiras-Livres do Estudo do Ambiente Obesogênico de São Paulo (Duran *et al.*, 2013).

A avaliação dos estabelecimentos comerciais de FH ocorreu a partir da aplicação de questionários adaptados deste Instrumento de Auditoria (Apêndices B e C). A adaptação incluiu as FH investigadas, que foram as 10 mais adquiridas no município de realização da pesquisa (segundo dados da POF 2008-2009); além da adição de questões de avaliação do controle higiênico-sanitário. O Instrumento foi elaborado e validado por Duran *et al.* (2015), apresentando boa confiabilidade intra-avaliador (valor de Kappa variando de 0,61 a 1,00) e interavaliador (valor de Kappa variando de 0,66 a 0,95) e boa discriminação dos diferentes tipos de estabelecimento em locais com estratos de renda variados.

A avaliação do ambiente abrangeu variáveis do ambiente alimentar da comunidade (macronível), como localização, proximidade, densidade (expresso em número de estabelecimentos por área), acesso (dias e horário de funcionamento do estabelecimento) e tipo de estabelecimento comercial; e do ambiente do consumidor (micronível), como localização da seção de FH, controle higiênico-sanitário do estabelecimento, disponibilidade, variedade, qualidade, preço e existência de publicidade de FH e de alimentos ultraprocessados. Nas feiras-livres foram observadas a disponibilidade, variedade, preço e qualidade de FH e, disponibilidade de alimentos ultraprocessados (Figura 7) (Costa, 2015).

As FH investigadas foram definidas a partir das 10 frutas (banana, laranja, mamão, melancia, maçã, manga, abacaxi, tangerina, uva e melão) e 10 hortaliças (abóbora, tomate, cenoura, chuchu, alface, abobrinha, repolho, beterraba, couve e quiabo) mais adquiridas em Belo Horizonte, de acordo com a POF 2008-2009. Os alimentos ultraprocessados investigados foram os cinco mais consumidos no Brasil,

bebidas açucaradas (refrigerante, suco e néctar adoçado, suco em pó), biscoito recheado de chocolate e salgadinho industrializado de milho (Ibge, 2010; Duran *et al.*, 2013).

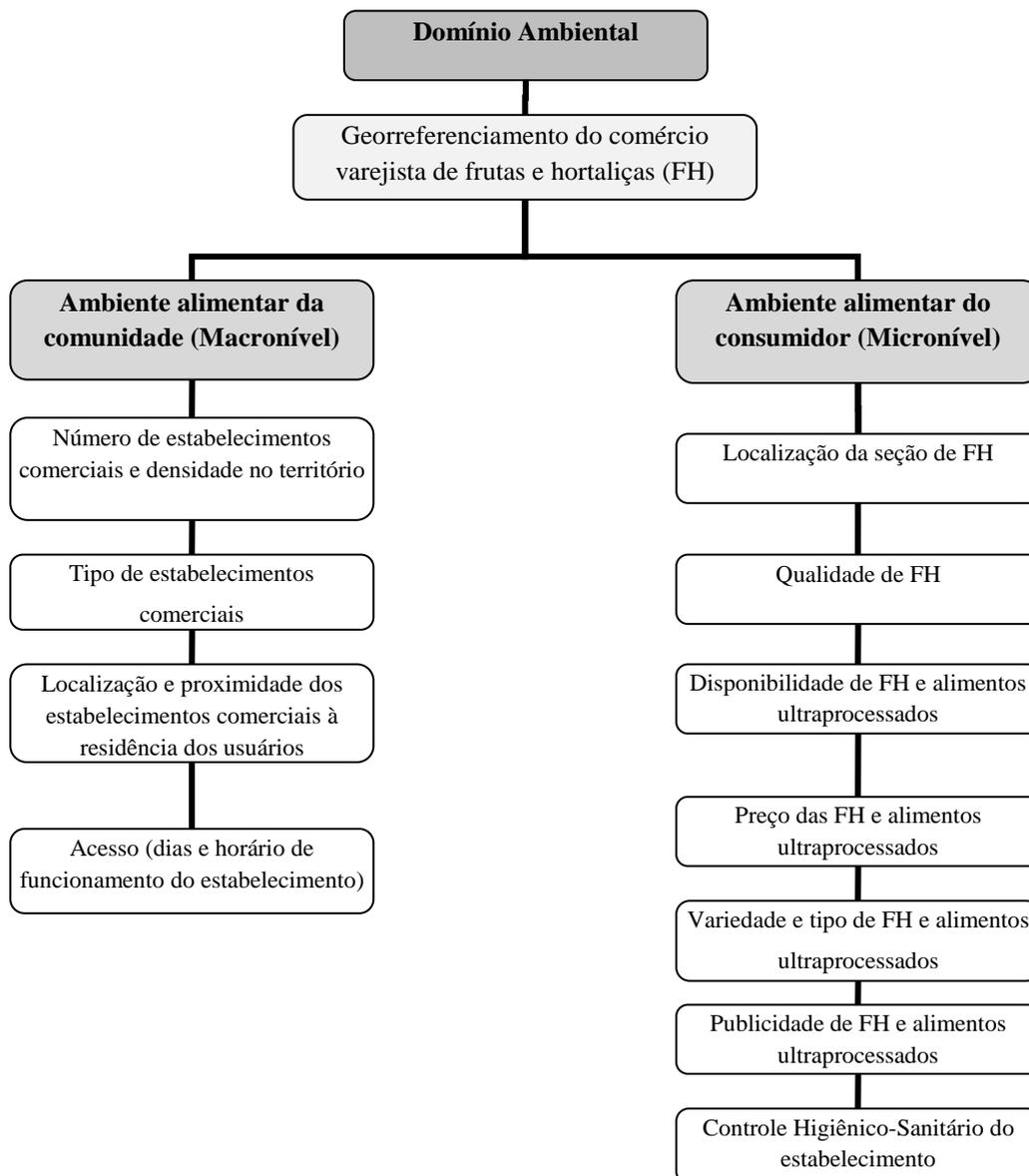
Os estabelecimentos foram classificados em categorias apropriadas ao contexto brasileiro, sendo: a) Loja de conveniência ou em postos de gasolina, b) Mercado de FH municipal, c) Sacolão municipal, d) Sacolão rede privada, e) Mercados locais ou de bairro, f) Supermercado de grandes redes, g) Hipermercado, h) Supermercados de atacarejo e i) Padarias. Posteriormente, estes estabelecimentos foram reclassificados em quatro categorias, com o propósito de estabelecer comparabilidade entre os estudos: a) Supermercados de grande cadeia; b) Sacolões e feiras-livres; c) Mercados locais e d) Lojas de conveniência e Padaria (Duran *et al.*, 2013; Costa, 2015).

A auditoria dos estabelecimentos também incluiu a investigação da localização da seção de FH, se estava próxima ou não à entrada principal do estabelecimento. Essa questão objetivou avaliar a facilidade de acesso dos consumidores à seção de FH. A seção pode estar no fundo da loja, em um local de difícil visualização ou pode estar próxima à entrada do estabelecimento, em um local de fácil e pronta visualização. Para avaliar a disponibilidade de alimentos no estabelecimento, verificou-se a existência ou não de pelo menos uma unidade do item disponível para compra (exemplo: disponibilidade de banana para compra no estabelecimento, marcando “sim” caso pelo menos uma unidade do item estivesse disponível). Na avaliação da variedade foi observado se para um mesmo item encontravam-se tipos diferentes, contabilizando a diversidade de itens disponíveis para a compra (exemplo: banana prata, nanica, maçã e da terra. Para alimentos ultraprocessados, distintas marcas – como de biscoitos recheados de chocolate – eram contadas como variedades diferentes. No caso do refrigerante, marca e sabor eram indicadores de variedade, como refrigerante do tipo guaraná, de laranja e cola).

O preço foi expresso por quilograma (R\$/Kg) para FH e unidade (R\$/unidade) para alimentos ultraprocessados, sendo definido como o custo médio dos alimentos analisados. O indicador de qualidade de FH foi dado a partir de classificação subjetiva aceitável ou inaceitável, dependendo se a maior parte dos itens disponíveis estivesse machucada, manchada, murcha, com presença de bolor, com casca ferida, sem aspecto de limpeza, com aparência de passado ou madura demais. Já a qualidade aceitável era determinada pelos alimentos com aspecto e coloração adequados, com aparência fresca, firmes e limpos (Duran *et al.*, 2013).

Foram analisadas propagandas visuais que incentivavam a compra de FH e de alimentos ultraprocessados, mediante a observação de impressos contendo mensagens e/ou imagens, nos seguintes formatos: balcão de degustação, demonstrador ou distribuição de amostras; bandeirolas (como cartazes pendurados em varal com imagem ou mensagem de alimento ou bebida); cartazes/banners; *display* (geralmente colocados no chão, vitrines e balcões com imagens ou mensagens de alimento ou bebida); e folder (Duran *et al.*, 2013).

O controle higiênico-sanitário do estabelecimento foi investigado a partir de 20 questões que contemplavam itens de infraestrutura, tais como presença na área interna ou externa ao estabelecimento de acúmulo de lixo e/ou sujidades no chão e nas paredes, objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, vetores e outros animais, focos de poeira e água estagnada; estado de conservação de pisos, tetos, paredes, portas e janelas; adequação da iluminação, ventilação e circulação de ar; e manejo de resíduos (Brasil, 1993; Anvisa 2002; São Paulo, 2013).



**Figura 7 - Variáveis investigadas no domínio ambiental construído**

Fonte: Elaborado para fins deste estudo

### 3.5.3 Aspectos Éticos

Os comerciantes foram esclarecidos sobre os objetivos e métodos da pesquisa por Carta de Informação e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### 3.6 Análise dos dados

Os dados foram tabulados no programa *Access* versão 7.0. Depois de realizada a consistência da digitação dos dados, os programas *Arcview* versão 10.1, *Stata* (versão 13, *Stata Corporation, College Station, Estados Unidos*) e *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows* (versão 17.0: SPSS, Inc. Chicago, III) foram utilizados para efetuar as análises espaciais e estatísticas.

Durante a consistência da digitação foram realizadas as análises descritivas de todas as variáveis visando identificar valores não usuais e ausentes, e quando necessário, retornou-se aos questionários para correção.

Para análise descritiva dos dados foi realizado o teste estatístico *Kolmogorov-Smirnov* para avaliar a normalidade das variáveis quantitativas. Foram apresentadas distribuições de frequências para variáveis categóricas e medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis contínuas. Os dados foram apresentados pela média e desvio-padrão para as variáveis com distribuição normal ou mediana e Intervalo Interquartil (P<sub>25</sub>-P<sub>75</sub>) para as demais.

A avaliação do acesso a alimentos saudáveis no âmbito do micronível do ambiente foi realizada pelo cálculo do *Índice de acesso a alimentos em estabelecimentos de comercialização para consumo no domicílio* (HFSI), que permite considerar as distintas variáveis relativas ao ambiente do consumidor. Este índice varia de 1 a 16, sendo composto por variáveis de disponibilidade, variedade e propaganda de itens saudáveis (FH) e não saudáveis (ultraprocessados). Um índice mais alto sugere melhor acesso a alimentos saudáveis, menor acesso a ultraprocessados, indicando estabelecimentos de melhor qualidade (Duran *et al.*, 2013; Costa, 2015) (Quadro 1).

Para todos os testes, foi considerado um nível de significância de 5%.

**Quadro 1** – Componentes do *Índice de acesso a alimentos em estabelecimentos de comercialização para consumo no domicílio*

<b>Variável</b>	<b>Score</b>
Disponibilidade de frutas e hortaliças (FH)	0 – não disponível 1 – disponível
Seção de FH próxima à entrada principal	0 – não próximo 1 – próximo
Diferentes tipos de frutas	0 – se não disponível 1 – se 1 a 7 tipos das 10 principais estão disponíveis 2 – se 8 a 10 tipos das 10 principais estão disponíveis
Variedade de frutas	0 – se nenhuma variedade disponível 1 – se até 14 variedades estão disponíveis 2 – se 15 ou mais variedades disponíveis
Diferentes tipos de hortaliças	0 – se não disponível 1 – se 1 a 7 tipos das 10 principais estão disponíveis 2 – se 8 a 10 tipos das 10 principais estão disponíveis
Variedade de hortaliças	0 – se nenhuma variedade disponível 1 – se até 14 variedades estão disponíveis 2 – se 15 ou mais variedades disponíveis
Propaganda de FH	0 – não disponível 1 – disponível
Disponibilidade refrigerante	0 – disponível 1 – não disponível
Disponibilidade suco adoçado/pó	0 – disponível 1 – não disponível
Disponibilidade biscoito chocolate	0 – disponível 1 – não disponível
Disponibilidade salgadinho	0 – disponível 1 – não disponível
Propaganda alimentos ultraprocessados	0 – disponível 1 – não disponível

Fonte: DURAN *et al.*, 2013

### 3.6.1 Análise de dados: Artigo 1

Para o primeiro estudo desta tese, de delineamento ecológico, os dados do consumo de FH e de renda foram agregados e a prevalência estimada para cada polo do

PAS. Mapas temáticos foram usados para proporcionar a visualização espacial dos eventos, como o consumo de FH, com o auxílio do *software ArcView*. A localização nos mapas dos usuários, dos polos da PAS e dos estabelecimentos comerciais foi realizada a partir dos endereços residenciais, que foram georreferenciados.

Em relação às técnicas de análise espacial, a proximidade da residência do usuário ao estabelecimento comercial foi obtida pelo comando *Near*, ferramenta de análise de proximidade do *software Arcview*, que determina a menor distância euclidiana entre dois pontos. Ao executar esta ferramenta retornam-se dois campos na tabela de atributos da camada de análise, sendo um com a identificação do ponto mais próximo e outro com a descrição da distância calculada, na qual se pode obter a análise descritiva da proximidade.

Para analisar a distribuição espacial dos estabelecimentos comerciais de FH nos territórios investigados e identificar a possível existência de áreas de *cluster* espacial, utilizou-se o estimador de Kernel. Este estimador é um interpolador que possibilita a estimação da intensidade do evento em toda a área. Para a sua análise, o tamanho da célula adotado foi de 6,4, valor obtido pela divisão do *buffer* (1.600m) por 250. Já o parâmetro largura da banda ou raio de influência, que define a vizinhança do ponto a ser interpolado e controla o alisamento da superfície gerada, foi definido em 1.600m, correspondendo ao mesmo valor utilizado para o raio (Camara e Carvalho, 2004).

O Índice de Moran Local (função LISA) foi realizado para estimar a autocorrelação espacial local do consumo de FH nos territórios dos polos do PAS. Essa estatística permite comparar o valor de cada território com seus vizinhos por meio de indicador normalizado, ou seja, a diferença entre a média global e o valor em cada área, dividida pelo desvio padrão. Permite, assim, identificar áreas que apresentam correlação espacial local significativamente diferente do restante dos dados (Brasil, 2007b).

### **3.6.2 Análise de dados: Artigo 2**

Para a construção da variável habilidade individual foram utilizadas três frases do comportamento alimentar relacionadas a três domínios: tempo, habilidade de preparar FH, custo/acessibilidade. Os três itens respondidos na escala *Likert* de cinco pontos foram somados para obtenção de uma pontuação global que permitisse medir a habilidade individual. Os escores variaram de 0 a 12, com escores mais altos indicando

maior habilidade individual. A variável também foi categorizada em habilidade individual alta, média e baixa com base na distribuição de dados em tercis.

Para descrever o consumo de FH de acordo com características individuais dos usuários, foram realizados os testes estatísticos *t de Student* para a comparação de médias de amostras independentes ou *one-way* Análise de variância (*Anova*). Quando encontradas diferenças significativas, a *Anova* foi seguida por testes *post hoc* para comparações por pares: teste de Tukey foi utilizado para tamanhos de grupos e variâncias semelhantes; teste Hochberg's GT2 para tamanhos de grupos diferentes e variâncias semelhantes; e teste Games-Howell para variâncias diferentes (Field, 2009).

Realizou-se ainda regressões lineares múltiplas para identificar se as variáveis explicativas (percepção do ambiente alimentar, habilidade individual e variável combinada) estavam associadas ao consumo de FH. Essas covariáveis foram inicialmente padronizadas na mesma escala por meio do cálculo do escore z, visando obter variáveis comparáveis, que facilitassem a interpretação dos resultados. Os modelos foram ajustados por variáveis demográficas e socioeconômicas. A interação entre as covariáveis foi testada, mas não foi estatisticamente significativa. Todos os pressupostos foram inspecionados e nenhuma violação foi identificada.

### **3.6.3 Análise de dados: Artigo 3**

Este artigo inclui a criação da variável preço médio das FH e ultraprocessados, que foi analisado a partir do escore z. Essa padronização permitiu que os diferentes itens investigados tivessem preços comparáveis. O escore z possui média zero e desvio padrão um, indicando quantos desvios padrão a variável está da média. Obtém-se subtraindo a média (preço de cada item alimentar em todos os estabelecimentos) de cada observação e depois dividindo a diferença pelo desvio padrão.

Para analisar a associação entre o consumo individual de FH e variáveis do ambiente alimentar, buffers de 500 m foram criados ao redor da residência de cada indivíduo, permitindo-se assim avaliar as características dos estabelecimentos em suas respectivas áreas de residência. Posteriormente, técnicas de análise espacial foram utilizadas para identificar indivíduos que possuíam um buffer de 500m dentro da área do buffer de 1.600 m ao redor dos polos do PAS, para o qual os dados do ambiente alimentar foram coletados (n= 2944 indivíduos); os outros foram excluídos da análise deste trabalho (n = 446).

Os testes estatísticos *t de Student* para a comparação de médias de amostras independentes foram utilizados para testar diferenças no consumo de FH em diferentes territórios.

A associação entre fatores individuais e ambientais e o consumo de FH foi testada em modelo de regressão linear multinível. Essa modelagem permite quantificar as variações na ingestão de FH nos territórios e examinar até que ponto os fatores individuais e ambientais explicam essas variações. A variável desfecho foi o consumo diário de FH, com os usuários (nível 1) aninhados nos territórios dos polos do PAS (nível 2). As covariáveis foram adicionadas a partir do modelo conceitual, além de dois outros critérios: exclusão das covariáveis com valor p maior que 0,20 nos modelos bivariados (com exceção para as variáveis supostas como fatores de confusão no modelo conceitual); e em caso de alta correlação (coeficiente de correlação > 0,60) entre covariáveis, optou-se pela variável com menor valor p e maior percentual de variabilidade explicada. A construção do modelo perpassou pelos seguintes passos: 1. construção do modelo nulo com inclusão apenas do intercepto aleatório para estimar a variação geral da ingestão de FH no nível de contexto; 2. adição das covariáveis do nível individual e teste de ajuste; 3. adição das covariáveis do nível do território e teste de ajuste; 4. teste do efeito randômico para covariáveis selecionadas (renda, ao considerar a hipótese de que o efeito da renda não é igual para todas as áreas) e comparação com o modelo ajustado pelo teste de razão de verossimilhança; 5. teste de interação entre níveis para a variável individual renda e HFSI, permitindo investigar se a associação entre o HFSI da vizinhança e a ingestão de FH difere por renda.

A equação multinível do modelo final apresentou a seguinte forma:

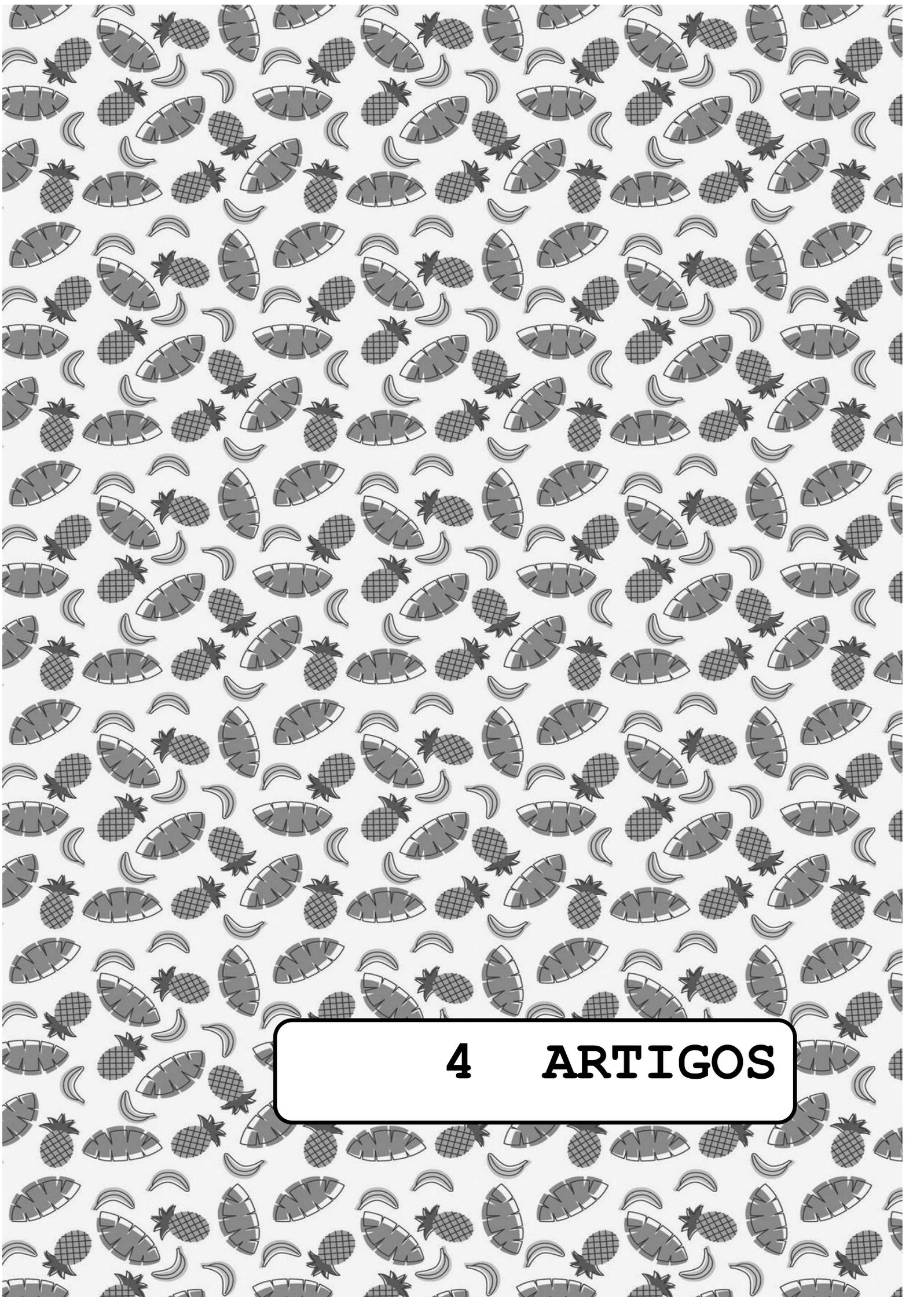
$$\text{Consumo FH}_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01}\text{HFSI}_{ij} + \gamma_{10} \text{Idade}_{ij} + \gamma_{20} \text{Renda}_{ij} + \gamma_{30} \text{InsegurançaAlimentar}_{ij} + \gamma_{40} \text{EstágioDeMudança}_{ij} + \gamma_{50} \text{Autoeficácia}_{ij} + \gamma_{60} \text{EquilíbrioDeDecisões}_{ij} + U_{0j} + \varepsilon_{ij}$$

$$U_{0j} \sim N(0, \tau_{00}); \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$$

Onde  $\gamma_{00}$  representa o intercepto comum;  $U_{0j}$  o erro do nível do grupo, o intercepto randômico; e  $\varepsilon_{ij}$  o erro do nível individual. A variância do indivíduo e da área são representadas por  $\sigma^2$  e  $\tau_{00}$ , respectivamente.

A porcentagem de variação proporcional na variância foi calculada entre o modelo nulo e cada modelo subsequente para avaliar a extensão em que as covariáveis

explicaram a variação na ingestão de FH entre os territórios. O coeficiente de correlação intraclasse (ICC) também foi quantificado para analisar a variabilidade dentro e entre os territórios, fornecendo a proporção da variabilidade total que é devido às diferenças entre os territórios.



**4 ARTIGOS**

**4.1 Artigo 1: Local food environment and fruit and vegetable consumption: An ecological study**

Mariana Carvalho Menezes, Bruna Vieira de Lima Costa, Cláudia Di Lorenzo Oliveira,  
Aline Cristine Souza Lopes.

Publicado na *Preventive Medicine Reports*, 2016 Nov 3;5:13-20.



## Local food environment and fruit and vegetable consumption: An ecological study

Mariana Carvalho Menezes<sup>a</sup>, Bruna Vieira Lima Costa<sup>a</sup>,  
Cláudia Di Lorenzo Oliveira<sup>b</sup>, Aline Cristine Souza Lopes<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Nutrition, Nursing School, Federal University of Minas Gerais, Avenida Alfredo Balena, 190, Room 316, Belo Horizonte, Minas Gerais 30130-100, Brazil

<sup>b</sup> Department of Medicine, Campus Midwest, Federal University of Sao Joao del-Rei, Rua Sebastião Gonçalves Coelho, 400, Divinópolis, Minas Gerais 35501-296, Brazil

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 2 June 2016

Received in revised form 31 August 2016

Accepted 27 October 2016

Available online 03 November 2016

#### Keywords:

Food environment  
Environment and public health  
Food stores  
Fruits and vegetables  
Urban health

### ABSTRACT

Ecological studies are essential for understanding the environment-diet relationship. The purpose of this study was to describe environmental conditions and their relationship with fruit and vegetable (FV) consumption among Brazilian public health service users in the city of Belo Horizonte. We evaluated food stores contained within 1600 m buffer zones at 18 Health Academy Programme sites, from 2013 to 2014. Variables at the community (density, proximity and type) and the consumer (sectional location of FV; availability, quality, variety, price and advertising of FV and ultra-processed foods) nutrition environment were measured by direct observation, while aggregate data from users (income and FV consumption) were obtained by interview. Data were analysed using the Kernel intensity estimator, average nearest neighbour value and Local Moran's Index for local spatial autocorrelation. We interviewed 3414 users and analysed 336 food stores. Major geographical variations in the FV consumption were identified. Average consumption was higher (site 2A:  $410.5 \pm 185.7$  g vs. site 4B:  $311.2 \pm 159.9$  g) in neighbourhoods with higher income and concentration of food stores, and better index of access to healthy foods. Sites with poor FV consumption had the most stores with poor access to healthy foods (index in the first tertile,  $\leq 10$ ). In conclusion, negative characteristics of the food environment, as seen in the present study, may contribute to low FV consumption, suggesting the need for the development and consolidation of public policies aimed at creating healthy environments through built environment interventions that increase access to and consumption of healthy foods like FV.

© 2016 The Authors. Published by Elsevier Inc. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### 1. Introduction

Fruit and vegetables (FV) are considered an important proxy for healthy eating and determinant of health. A diet low in fruit was found to be the most important dietary contributor to mortality and lost years of healthy life, and a diet low in vegetables the fourth contributor (Forouzanfar et al., 2015). Despite its importance to health, FV consumption worldwide is still far below the recommended levels. Brazil is in line with this global panorama, where just 24.1% of population present an adequate intake (BRASIL, 2015).

Evidence about the relationship between environmental conditions and food consumption is increasing. Ecological models and literature suggest that the driving force for the increasing prevalence of poor eating habits is an obesogenic environment, rather than metabolic defects

or genetic mutations in individuals (Pessoa et al., 2015; Hawkes et al., 2015).

The built environment can influence on opportunities or barriers to healthy behaviour, such as FV consumption (Kirkpatrick et al., 2014; Ni Mhurchu et al., 2013; Caspi et al., 2012). Food environment characteristics that can favour FV consumption opportunities include type, location and geographic access to food stores as well as the quality, price and diversity of products (Caspi et al., 2012; Robinson et al., 2013; Duran et al., 2015a). Income inequalities are also a major factor in explaining food disparity, determining differences in food availability, access and consumption. Several studies have shown that individuals with favorable socioeconomic status enjoyed in their neighbourhoods higher access of healthy foods as FV (Duran et al., 2015a; Story et al., 2008; Duran et al., 2015b; Lee et al., 2013).

Despite the growing use of the ecological approach for understanding food consumption, a review revealed that most of the investigations (88.9%) explore the relationship of FV consumption with only one or two environmental measurements (Richard et al., 2011). However, food intake is a highly complex phenomenon resulting from the interaction between multiple influences in different contexts, which require a broad understanding on how individuals are embedded in their environments (Story et al., 2008).

Abbreviations: FV, Fruit and vegetables; HAP, Health Academy Programme; HFSLI, Healthy Food Store Index.

\* Corresponding author.

E-mail addresses: [marysnut@gmail.com](mailto:marysnut@gmail.com) (M.C. Menezes), [brunavilcosta@gmail.com](mailto:brunavilcosta@gmail.com) (B.V.L. Costa), [claudia.dlorenzo@gmail.com](mailto:claudia.dlorenzo@gmail.com) (C.D.L. Oliveira), [aline.lopesenf@gmail.com](mailto:aline.lopesenf@gmail.com) (A.C.S. Lopes).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.pmedr.2016.10.015>

2211-3355/© 2016 The Authors. Published by Elsevier Inc. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Other studies that consider different aspects of the environment and their relationship with behaviour are necessary. Therefore, this study aimed to conduct a descriptive analysis of the characteristics of the food environment and their relationship with FV consumption among the users of Brazilian public health care services, i.e. the Health Academy Programme (HAP).

The HAP was selected as the research setting because it is a key part of the Brazilian Primary Health Care System, which aims to overcome structural barriers to practice physical activity and to adopt healthy habits, especially among vulnerable populations. The program operates according to the health promotion concept, encouraging community participation in dealing with the social determinants of health and the construction of a healthy environment (BRASIL, 2013).

## 2. Methods

### 2.1. Study design and the Health Academy Programme

This is an ecological epidemiological study about built environment and its relation to FV consumption in the neighbourhoods of HAP centres in Belo Horizonte. The city is divided into nine administrative regions and is the sixth most populous in Brazil, with a population of 2,375,15. It has an uneven distribution of wealth with a Gini index of 0.611 (BRASIL, 2011). The Gini index is an economic metric used to assess the distribution of income among nation's residents: an index of 0 represents perfect equality, while an index of 1 implies perfect inequality.

The HAP are public spaces constructed for the promotion of healthy living by offering opportunities for regular physical exercise classes, healthy eating and community education activities at no cost (BRASIL, 2013). Group-education activities regarding nutrition can be provided by professionals of Primary Care. The centres are spaces with infrastructure, equipment and human resources, which are located primarily in vulnerable areas.

The profile of HAP users reveals important vulnerabilities, mostly in women with low education and income, who present with relevant dietary inadequacies (such as low consumption of FV, and high consumption of sweets, sugar-sweetened beverages, sausages and processed meats) and high prevalence of overweight and other chronic diseases (Mendonça et al., 2015). Investigations that described how similar or different HAP users were from non-HAP users have identified that those exposed to HAP were more active (Reis et al., 2010). Meanwhile, non-HAP users had a higher proportion of self-rated health as fair or poor. Among HAP users, 98.9% reported that the program achieves its goals; 73% and 23% reported high and medium satisfaction with the program, respectively (Hallal et al., 2010).

### 2.2. Study sample

The study selected a representative sample of the HAP units. 42 centres were found to be eligible out of the 50 HAP centres operating at the time of study. Eighteen centres were selected for the study via simple conglomerate sampling stratified by the nine administrative regions of the city. These centres were representative of the HAP units with 95% confidence and <1.4% error based on an estimation of the population proportion (Costa et al., 2015).

To define the neighbourhood of HAP centres, we used their geographical position and created buffers with 1 mile (1600 m) around each centre (Robinson et al., 2013; Laska et al., 2010; Hattori et al., 2013). All commercial FV food stores contained within these buffer zones were included in the study (Costa et al., 2015).

All HAP centre users aged 20 years or older were interviewed. Out of a total of 3763 individuals listed as users, 3414 individuals participated in this study (refusals = 6.3%, exclusions = 3.0%). All participants interviewed in the present study provided written informed consent. The study was conducted according to the guidelines laid down in the

Declaration of Helsinki and was approved by the Ethics Research Committee of the University and City Hall.

### 2.3. Data collection

Data were obtained using two procedures: face-to-face interviews with HAP users; and direct observation of the food environment, which consisted of FV food store audits.

Data used through face-to-face interviews included gender, age, education level, monthly income per capita, home addresses and FV consumption. Those measures were aggregated in order to describe HAP participants.

Daily FV consumption was investigated via questions adapted from International Surveillance Systems (CDC, 2013; WHO, 2016). These questions addressed the frequency and quantity of FV consumption as well as the FV preparation method. In order to analyse consumption, the frequency of intake was calculated as daily consumption. We quantified intake in grams considering 80 g as the standard portion size (FAO/WHO, 2004). Consumption adequacy was evaluated considering the World Health Organization recommendation of at least 400 g FV intake per day (FAO/WHO, 2004).

The following food stores were included: establishments registered in geo-referenced databases of the Municipal Joint Taxation Secretariat, open-air food markets listed at the municipality City Hall site, and stores not registered in public databases but identified on site by field staff. The stores not registered in the list provided included informal stores, with recent activity or under implementation, between others. Such findings suggest the need for changes in data monitoring and updating, by encouraging regularization of commercial stores with the Municipal Government (Costa et al., 2015).

Data collected for the community nutrition environment (or macro-level) included location, proximity, density and type of commercial food store. Consumer nutrition environment variables (or micro-level) were assessed using the Food Store Observation Tool (ESAO-S). This instrument is a reliable tool adapted to the Brazilian context from several measures as the Nutrition Environment Measures Survey in Stores (NEMS-S) (Duran et al., 2015b). Besides ESAO-S components, analysis of consumer nutrition environment included investigation of price and quality of food (Costa et al., 2015; Duran et al., 2015b).

Based on the ESAO-S instrument, the healthy food store index (HFSI) provided summarized information on better quality of food stores at the micro-level, allowing an easier comparison between areas using a single food environment score. HFSI ranged from 1 to 16 and included variables concerning the availability, variety and advertising of FV and ultra-processed products. An HFSI higher value indicated better access to healthy food and lower access to ultra-processed products.

The instrument assessed the 10 most frequently purchased fruits (banana, orange, papaya, watermelon, apple, mango, pineapple, tangerine, grape and melon) and vegetables (pumpkin, chayote, tomato, carrot, lettuce, zucchini, cabbage, beetroot, kale and okra) in the municipality in addition to the five most frequently consumed ultra-processed products in Brazil, including sugar-sweetened beverages (soda and juices), cookies and salty snacks (The Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), 2010).

The food store audit also included the following measures: The location of the FV section was investigated by its close presence at the store's main entrance. The availability was evaluated by the presence of at least one unit of each purchasable item. In order to assess variety, we determined the number of different types within each item, e.g., Iceberg lettuce, Green-leaf lettuce, Red-leaf lettuce. The average price of analysed foods was expressed per kg for FV and per unit for ultra-processed food. The FV quality was rated as acceptable or unacceptable depending on whether most of the food was withered, bruised, overripe or old looking. Advertising was analysed by checking signs or advertisements in the stores that encouraged the purchase of FV or ultra-processed

foods, such as signs with nutrition information, tasting counters, giveaways, etc (Duran et al., 2015b).

#### 2.4. Statistical analyses

In descriptive analysis continuous variables are presented as mean and standard deviation for normally distributed variables, and as median and interquartile range (P25–P75) for not normally distributed variables.

Data of FV consumption and income were aggregated and prevalence was estimated for each neighbourhood with HAP centres. Thematic maps were used to provide events' spatial visualisation through ArcView software.

Proximity of users' homes to food stores was calculated using the Near command from ArcView, which determines the closest distance between two points.

The Kernel method was used to analyse the spatial distribution of food stores and to identify the possible existence of cluster areas. This estimator is an interpolator that enables estimation of event intensity in the study area. The bandwidth parameter, which defines the neighbourhood of the point to be interpolated and controls the

continuous surface generated, was set at 1600 m, corresponding to the value of the radius (Camara and Carvalho, n.d.).

The Local Moran's Index (LISA) was used to estimate local spatial autocorrelation for FV consumption in HAP areas. It allows comparison between each area and its neighbours using a standard indicator, which is the difference between the global average and the area value divided by the standard deviation. Thus, it identifies areas with local spatial correlation significantly different from that for the rest of the data (BRASIL, 2007).

### 3. Results

We interviewed 3414 users in 18 centres, with about 104 to 294 participants in each centre. Most users (88.1%) were female and the average age was  $56.7 \pm 11.8$  years. Most users had a low educational level ( $7.2 \pm 4.1$  years) and monthly income per capita [ $\$ 301.3$  (P25–P75:188.4–444.4)].

The average of FV intake ranged from  $311.2 \pm 159.9$  g to  $410.5 \pm 185.7$  g in the centres, with an overall average of  $369.5 \pm 180.5$  g (Table 1) and adequacy ( $\geq 400$  g) of 34.2%.

**Table 1**  
Food environment characteristics of Health Academy Programme centres, Belo Horizonte, Brazil, 2013.

Region	HAP	FV intake (g)	Income (\$)ª	Food store density <sup>b</sup>	Food store proximity (m)	Food store type % (n)		
						Super-market	Specialised FV market or Open-air food market	Local/small market
1	A	353.3 ± 208.2	241.3 (160.9–355.6)	1.2	1290.9 (1104.1–1439.1)	20.0 (2)	50.0 (5)	30.0 (3)
	B	400.2 ± 213.9	333.3 (222.2–444.4)	1.2	344.5 (220.7–551.0)	10.0 (1)	70.0 (7)	20.0 (2)
2	A	410.5 ± 185.7	580.3 (191.1–400.0)	6.0	186.8 (109.6–301.8)	21.3 (10)	72.3 (34)	6.4 (3)
	B	387.0 ± 188.7	277.8 (60.3–222.2)	1.5	319.1 (179.4–544.2)	0.0	75.0 (9)	25.0 (3)
3	A	333.2 ± 162.6	355.6 (245.1–614.9)	4.1	188.7 (115.5–274.6)	21.2 (7)	63.6 (21)	15.2 (5)
	B	373.9 ± 181.9	333.3 (222.2–494.4)	3.9	204.5 (149.1–313.5)	25.8 (8)	61.3 (19)	12.9 (4)
4	A	358.8 ± 143.1	277.8 (155.6–444.4)	2.1	300.5 (210.9–497.3)	17.6 (3)	52.9 (9)	29.4 (5)
	B	311.2 ± 159.9	248.8 (155.0–352.6)	2.0	292.5 (192.5–412.4)	12.5 (2)	50.0 (8)	37.5 (6)
5	A	373.3 ± 168.6	323.9 (222.2–516.7)	2.2	598.4 (375.0–749.3)	33.3 (6)	61.1 (11)	5.6 (1)
	B	381.7 ± 227.2	301.3 (177.8–405.6)	1.2	479.5 (327.4–588.8)	20.0 (2)	60.0 (6)	20.0 (2)
6	A	376.1 ± 175.5	301.3 (200.9–444.4)	1.4	330.5 (174.6–536.5)	18.2 (2)	36.4 (4)	45.5 (5)
	B	349.3 ± 164.5	226.0 (150.7–355.6)	1.1	1153.2 (863.0–1668.8)	11.1 (1)	44.4 (4)	44.4 (4)
7	A	402.4 ± 185.6	400.9 (290.5–622.2)	2.1	443.2 (300.5–594.3)	23.5 (4)	76.5 (13)	0.0 (0)
	B	332.3 ± 177.6	222.2 (148.9–303.8)	2.7	221.0 (153.0–367.9)	36.4 (8)	50.0 (11)	13.6 (3)
8	A	360.5 ± 166.3	237.0 (150.7–355.6)	1.2	605.34 (325.5–912.2)	20.0 (2)	70.0 (7)	10.0 (1)
	B	373.0 ± 195.3	397.8 (222.2–596.7)	1.9	230.9 (170.1–467.8)	35.7 (5)	35.7 (5)	28.6 (4)
9	A	384.6 ± 156.0	321.8 (200.0–444.4)	3.9	282.9 (175.0–408.9)	12.9 (4)	74.2 (23)	12.9 (4)
	B	370.9 ± 179.2	311.1 (192.7–444.4)	2.0	515.7 (293.9–816.7)	12.5 (2)	62.5 (10)	25.0 (4)
Total	18	369.5 ± 180.5	301.3 (188.4–444.4)	2.3	388.8 (218.1–680.8)	20.7 (69)	61.7 (206)	17.6 (59)

Notes: Symmetric variables are described as mean ± standard deviation; asymmetric data are represented as median values (P25–P75). For ethical reasons, HAP A and HAP B are fictitious names given to the two centres of each region of the city. FV – fruit and vegetables. Incomeª – Brazilian Real to Dollar (\$): 2.25 was the average exchange rate during the data collection period. Food stores density (units/km<sup>2</sup>)<sup>b</sup>: number of stores/area.

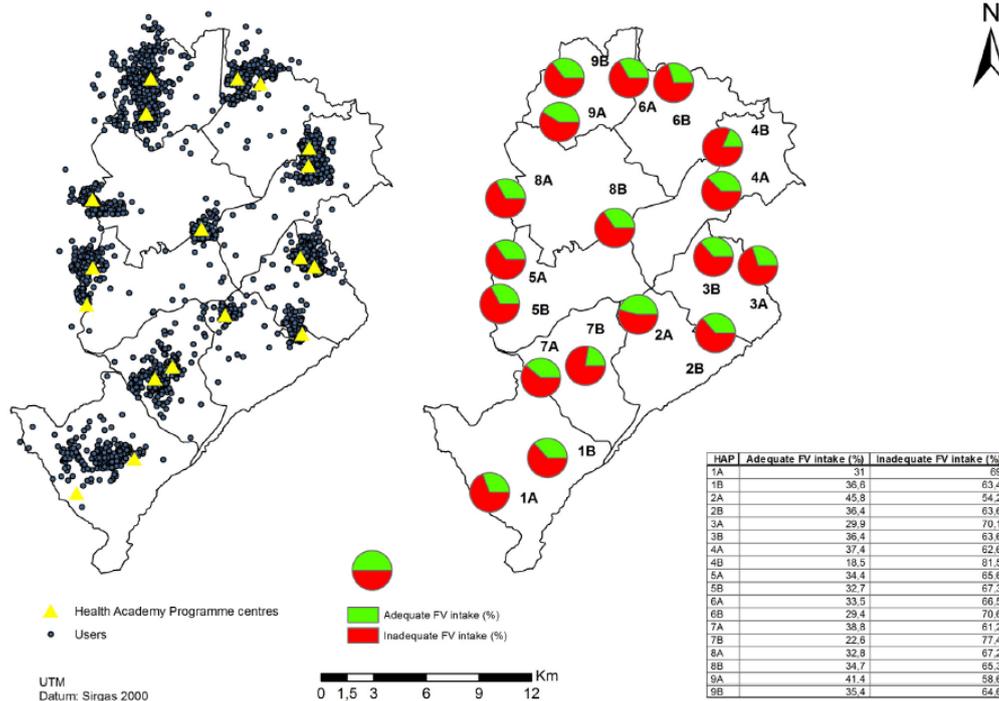


Fig. 1. Distribution of Health Academy Programme centres and their fruit and vegetable consumption. Note: FV – fruit and vegetables. Belo Horizonte, Brazil, 2013.

Fig. 1 shows the geographic distribution of HAP centres and users as well as spatial variation of the adequacy of FV consumption. While centre 2A showed 45.8% of adequacy, centre 4B had only 18.5% of adequacy.

We worked with a total of 336 establishments. Users resided on average 388 m (218.1–680.8 m) from at least one FV food store. The most common establishments in the study were specialised FV markets and open-air food markets (61.7%) (Table 1).

Among food stores audited, 78% ( $n = 262$ ) contained their FV section near the main entrance, and only 22% ( $n = 74$ ) had advertising encouraging FV purchase. The quality of fruits was better and the price was lower compared to vegetables. The average number of items available for purchase was 15.9 for fruits and 11.6 for vegetables (Table 2).

The HFSI median was 11 with values ranging from 5 to 16 between centres (Table 2). Only 35% ( $n = 120$ ) of establishments had a higher index score (higher tertile:  $\geq 13.1$  scores). Fig. 2 shows the positive linear relationship between FV consumption and HFSI, as well as between the FV consumption and median income.

The three centres with the lowest FV intake (areas 3A, 4B and 7B) had the most food stores with poor access to healthy foods (HFSI in the first tertile,  $\leq 10$ ). Conversely, the three centres with higher FV consumption (1B, 2A and 7A) revealed the existence of a spatial cluster area of food stores, which was identified by the Kernel intensity estimator, and food stores with better access to healthy food (HFSI  $\geq 13.1$ ) (Costa et al., 2015).

The Local Moran's Index identified spatial autocorrelation of FV consumption between the centres of regional 7 ( $p = 0.01$ ). The correlation was of high-low type, which reveals an area with high value of FV consumption (7A) surrounded by neighbours with low FV consumption (7B).

Table 3 shows consumer nutrition environment characteristics related to ultra-processed products, which are considered to be markers of unhealthy diet.

The majority (58.3%) of stores sold at least one kind of ultra-processed food and 31% ( $n = 104$ ) had all five of the ultra-processed products investigated. The number of different brands and flavours ranged from 1 to 69 with a median of 4. The average price of the ultra-processed products assessed was \$ 0.82 per unit and in 23% of stores existed advertising encouraging their purchase.

#### 4. Discussion

This ecological study revealed that HAP neighbourhoods have limited access to healthy food according to the consumer nutrition environment assessment by HFSI, which may possibly have reflected in lower FV consumption among aggregate users. However, there were significant geographic variations. FV intake was higher in areas with higher income and better quality of food stores at the micro-level. Geographic distribution of food stores was also important, with higher consumption in areas with clustering patterns of stores, i.e., areas with higher concentration of stores.

Exploratory analyses of built environment characteristics and FV consumption in individuals revealed three scenarios. As a first main finding explored, region 2A presented best results for FV consumption as well as the following characteristics: central location in the city, highest median income, higher density and areas with concentration of food stores, greater proximity between stores and users' residence, predominance of specialized FV or open-air food markets, great variety and quality of FV, and better index access to healthy foods according to

**Table 2**  
Consumer nutrition environment characteristics of Health Academy Programme centres, Belo Horizonte, Brazil, 2013.

Region	HAP	FV intake (g)	Fruit			Vegetable			FV section near to entrance % (n)	FV Advertising % (n)	HFSI
			Variety	Average price (\$) <sup>a</sup>	Quality (%)	Variety	Average price (\$) <sup>a</sup>	Quality (%)			
1	A	353.3 ± 208.2	15.8 ± 6.8	0.76 ± 0.11	97.5 ± 7.9	10.4 ± 3.3	1.00 ± 0.30	90.8 ± 21.7	70.0 (7)	20.0 (2)	10 (5–15)
	B	400.2 ± 213.9	18.8 ± 5.4	0.73 ± 0.09	100.0 ± 0.0	12.2 ± 3.1	1.20 ± 0.29	97.5 ± 7.9	80.0 (8)	30.0 (3)	13 (6–15)
2	A	410.5 ± 185.7	19.1 ± 10.2	0.99 ± 0.32	98.3 ± 8.4	13.3 ± 7.6	1.03 ± 0.47	96.7 ± 11.9	89.6 (43)	20.8 (10)	11 (6–16)
	B	387.0 ± 188.	16.7 ± 6.4	0.94 ± 0.24	91.7 ± 19.5	11.9 ± 3.8	1.04 ± 0.24	94.4 ± 19.3	75.0 (9)	16.7 (2)	11 (5–14)
3	A	333.2 ± 162.6	14.9 ± 6.0	0.88 ± 0.18	84.1 ± 22.1	11.1 ± 3.2	1.36 ± 0.23	78.3 ± 22.6	75.8 (25)	18.2 (6)	11 (6–16)
	B	373.9 ± 181.9	15.3 ± 6.0	0.88 ± 0.18	83.3 ± 24.4	11.3 ± 3.3	1.38 ± 0.23	75.3 ± 26.1	77.4 (24)	19.4 (6)	11 (6–16)
4	A	358.8 ± 143.1	14.1 ± 5.0	0.70 ± 0.15	84.8 ± 15.9	10.8 ± 2.6	0.94 ± 0.20	77.4 ± 21.6	64.7 (11)	23.5 (4)	9 (6–15)
	B	311.2 ± 159.9	11.8 ± 6.5	0.77 ± 0.20	83.8 ± 19.4	9.9 ± 3.0	1.02 ± 0.21	80.7 ± 19.7	68.8 (11)	25.0 (4)	9 (6–14)
5	A	373.3 ± 168.6	17.6 ± 5.4	0.78 ± 0.09	88.0 ± 20.5	12.0 ± 4.5	0.99 ± 0.32	85.6 ± 20.0	83.3 (15)	16.7 (3)	11 (6–15)
	B	381.7 ± 227.2	13.7 ± 5.9	0.79 ± 0.09	79.2 ± 26.1	10.1 ± 4.1	1.12 ± 0.30	81.7 ± 12.9	80.0 (8)	20.0 (2)	11.5 (6–14)
6	A	376.1 ± 175.5	12.7 ± 4.3	0.79 ± 0.12	90.1 ± 17.8	9.2 ± 2.6	0.96 ± 0.36	84.1 ± 20.2	36.4 (4)	9.1 (1)	8 (5–13)
	B	349.3 ± 164.5	11.8 ± 3.7	0.77 ± 0.12	88.0 ± 19.2	8.6 ± 2.5	1.04 ± 0.34	88.9 ± 18.2	44.4 (4)	0.0 (0)	6 (5–13)
7	A	402.4 ± 185.6	17.8 ± 4.0	0.84 ± 0.20	89.7 ± 25.1	12.9 ± 2.2	1.08 ± 0.26	83.8 ± 27.9	94.1 (16)	23.5 (4)	13 (7–15)
	B	332.3 ± 177.6	16.4 ± 5.2	0.92 ± 0.21	92.8 ± 14.4	12.3 ± 3.2	1.12 ± 0.33	94.3 ± 10.7	77.3 (17)	18.2 (4)	10 (5–10)
8	A	360.5 ± 166.3	14.1 ± 4.9	0.73 ± 0.10	81.7 ± 17.5	12.3 ± 4.2	1.33 ± 0.41	80.0 ± 15.8	100.0 (10)	40.0 (4)	12 (6–15)
	B	373.0 ± 195.3	14.1 ± 6.7	0.92 ± 0.26	85.0 ± 23.6	11.2 ± 4.2	1.29 ± 0.40	72.2 ± 23.7	73.3 (11)	33.3 (5)	10 (6–14)
9	A	384.6 ± 156.0	17.4 ± 5.8	0.74 ± 0.21	99.2 ± 4.5	12.0 ± 3.9	1.17 ± 0.35	91.9 ± 20.8	80.6 (25)	29.0 (9)	12 (5–16)
	B	370.9 ± 179.2	15.4 ± 5.2	0.69 ± 0.15	94.8 ± 11.3	11.3 ± 3.6	1.06 ± 0.40	89.1 ± 20.3	87.5 (14)	31.3 (5)	11 (6–16)
Total	18	369.5 ± 180.5	15.9 ± 6.7	0.84 ± 0.22	90.2 ± 18.4	11.6 ± 4.4	1.14 ± 0.35	85.7 ± 21.0	78.0 (262)	22.0 (74)	11.0 (8–14)

Notes: Symmetric variables are described as mean ± standard deviation and asymmetric variables are represented as median (P25–P75). For ethical reasons, HAP A and HAP B are fictitious names given to the two centres of each region of the city, FV – fruit and vegetables. Price<sup>a</sup> – Brazilian Real to Dollar (\$): 2.25, average exchange rate during the data collection period.

HFSI, including low access to ultra-processed products. Other studies also indicate that higher socio-economic areas have higher FV consumption, possibly by better access to healthy foods and lower exposure to unhealthy food (Duran et al., 2015a; Jaime et al., 2011; Matozinhos et al., 2015).

Despite these favourable conditions, average FV prices were not lower in this area compared to other areas, but were consistent with higher income. In this way, region 2A seems to have a better purchasing power. This result suggests the importance of simultaneously monitoring food prices and the population's affordability (Lee et al., 2013).

As a second main finding, FV consumption inequality was found in region 7, with diametrically opposed consumption averages. The area 7A had the second highest average FV consumption, while the centre 7B had the second worst average, possibly related to economic disparity, since centre 7A had a much higher average income. This finding also shows the importance of not restricting analysis to community nutrition environment indicators (Duran et al., 2015b). Although density and proximity of food stores are greater in centre 7B, consumer nutrition environment indicators show the quality of these stores are worse (lower HFSI indicating less access to healthy food and better access to ultra-processed products) (Cannuscio et al., 2014).

This possible relationship between increased access to ultra-processed products and lower FV consumption deserves to be explored

and constitutes the third interesting finding explored. Like centre 7B, centre 4B had the lowest FV consumption, concomitant with the better availability and variety of ultra-processed products. This reinforces the observation that current dynamics of commercial establishments favour a shift from consumption of natural or minimally processed foods to ultra-processed food, leading to the deterioration of traditional cultures (Duran et al., 2015a; Gustafson et al., 2013).

The availability of ultra-processed products in this study was high considering that most stores were specialized FV markets/open-air food markets with specialized equipment for the distribution of horticultural products and higher HFSI values (12.6 ± 2.0) compared to supermarkets (8.0 ± 1.7) and local/small markets (7.8 ± 2.8) (Costa et al., 2015). However, centres with greater availability of ultra-processed products (6A, 6B and 8B) were the only neighbourhoods where specialized FV/open-air food markets were not predominant. Conversely, about 70% of the stores in the three centres with an adequate average FV consumption were classified as specialized FV/open-air food markets.

In the present study, specialized FV markets/open-air food markets were a proxy for access and consumption of healthy foods. This finding is in line with another Brazilian study that explored differences in HFSI by store type and verified the highest scores for FV markets (Duran et al., 2013). However, research in developed countries showed that

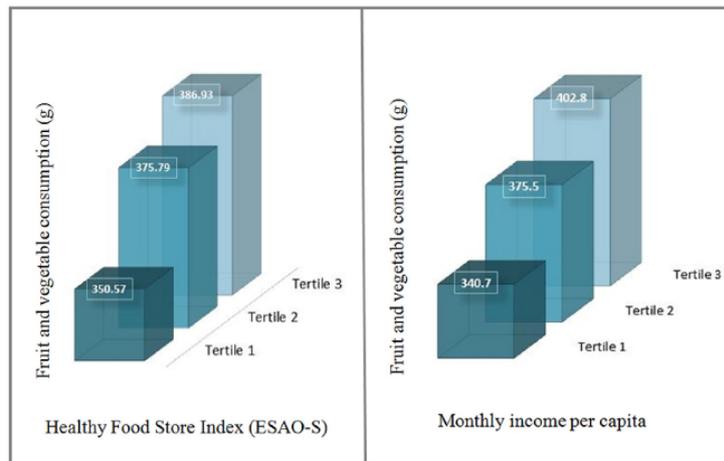


Fig. 2. Relationship between fruit and vegetable consumption, median income of users, and Healthy Food Store Index from Obesogenic Environment Study (ESAO)- Food Store Observation Tool. Note: ESAO-S, Food Store Observation Tool. Belo Horizonte, Brazil, 2013.

increased access to supermarkets was associated with healthy diets. Hence, conducting studies in different contexts is important, since dynamic trading and consumption probably differ significantly between countries, providing differentiated evidence and new possibilities for action (Robinson et al., 2013; Jaime et al., 2011). Additionally, it is important to consider that supermarkets offer healthy products as well as ultra-processed products. Thus, food choices will be influenced by different issues such as feeding behaviour, marketing, price, family and culture (Gustafson et al., 2011, 2013).

We observed that the average FV intake was adequate only in three neighbourhoods. Insufficient consumption of these foods is verified both at the international and national level, (BRASIL, 2015; Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2013) despite their recognized nutritional properties and beneficial health effects (Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2013).

Low FV intake observed in this study is consistent with the limited access to quality stores as measured by the consumer nutrition environment assessment. The median score found for the stores was similar with the findings of a study that used the same instrument in other Brazilian city, São Paulo, which showed a HFSA of 13.13 and 10.33 for specialized FV markets and supermarkets, respectively (Duran et al., 2013). Limited access to this sort of establishment may represent a barrier to healthy eating habits, particularly in socio-economically disadvantaged areas (Pessoa et al., 2015; Story et al., 2008; Duran et al., 2015b). Therefore, preliminary results suggest a relationship between a better food environment quality and increased FV consumption, which is consistent with the literature (Kirkpatrick et al., 2014; Ni Mhurchu et al., 2013; Caspi et al., 2012; Duran et al., 2015a).

Regarding the availability of markets that sell FV, it does not seem to be a problem in most of the areas investigated. Similar patterns have

Table 3  
Access characteristics for ultra-processed products of Health Academy Programme centres, Belo Horizonte, Brazil, 2013.

Region	HAP	FV intake (g)	Availability	Variety of brands and flavours	Average price (\$)ª	Advertising % (n)
1	A	353.3 ± 208.2	4.0 (0.0–5.0)	15.0 (0.0–60.0)	0.80 ± 0.12	30.0 (3)
	B	400.2 ± 213.9	1.5 (0.0–5.0)	3.0 (0.0–58.0)	0.88 ± 0.27	10.0 (1)
2	A	410.5 ± 185.7	0.0 (0.0–5.0)	0.0 (0.0–69.0)	0.89 ± 0.28	14.6 (7)
	B	387.0 ± 188.	3.0 (0.0–5.0)	12.0 (0.0–49.0)	0.98 ± 0.12	33.3 (4)
3	A	333.2 ± 162.6	1.0 (0.0–5.0)	0.0 (0.0–62.0)	0.74 ± 0.16	9.1 (3)
	B	373.9 ± 181.9	1.0 (0.0–5.0)	2.0 (0.0–62.0)	0.73 ± 0.18	9.7 (3)
4	A	358.8 ± 143.1	3.0 (0.0–5.0)	15.0 (0.0–53.0)	0.76 ± 0.31	29.4 (5)
	B	311.2 ± 159.9	2.5 (0.0–5.0)	6.5 (0.0–48.0)	0.85 ± 0.32	18.8 (3)
5	A	373.3 ± 168.6	0.5 (0.0–5.0)	2.5 (0.0–57.0)	0.82 ± 0.14	22.2 (4)
	B	381.7 ± 227.2	0.0 (0.0–5.0)	0.0 (0.0–43.0)	0.68 ± 0.08	20.0 (2)
6	A	376.1 ± 175.5	5.0 (0.0–5.0)	23.0 (0.0–56.0)	0.78 ± 0.15	54.5 (6)
	B	349.3 ± 164.5	5.0 (0.0–5.0)	22.0 (0.0–48.0)	0.77 ± 0.17	55.6 (5)
7	A	402.4 ± 185.6	0.0 (0.0–5.0)	0.0 (0.0–65.0)	0.72 ± 0.06	29.4 (5)
	B	332.3 ± 177.6	3.0 (0.0–5.0)	12.0 (0.0–66.0)	0.85 ± 0.13	36.4 (8)
8	A	360.5 ± 166.3	0.0 (0.0–5.0)	0.0 (0.0–39.0)	0.68 ± 0.11	20.0 (2)
	B	373.0 ± 195.3	5.0 (0.0–5.0)	24.0 (0.0–63.0)	0.86 ± 0.24	40.0 (6)
9	A	384.6 ± 156.0	1.0 (0.0–5.0)	1.0 (0.0–59.0)	0.88 ± 0.22	22.6 (7)
	B	370.9 ± 179.2	1.0 (0.0–5.0)	3.0 (0.0–62.0)	1.01 ± 0.30	18.8 (3)
Total	18	369.5 ± 180.5	1.0 (0.0–5.0)	4.0 (0.0–69.0)	0.82 ± 0.21	22.9 (77)

Notes: Symmetric variables are described as mean ± standard deviation and asymmetric are represented as median (P25–P75). Ultra-processed products (n = 5): soda, sugar-sweetened nectars or juices, fruit-flavoured drink mixes, chocolate sandwich cookies and chips. For ethical reasons, HAPA and HAP B are fictitious names given to the two centres of each region of the city. FV – fruit and vegetables. Priceª – Brazilian Real to Dollar (\$) : 2.25, average exchange rate during the data collection period.

also been observed in the few Brazilian studies found (Pessoa et al., 2015; Canella et al., 2015). However, this study identified geographic disparities among areas, especially in socio-economically disadvantaged areas, which demonstrates the need for food supply policies that promote better access, an increase in specialized FV market and open-air food market units (Pessoa et al., 2015; Hawkes et al., 2015; Duran et al., 2015a; Story et al., 2008; Jaime et al., 2011). Although the HAP is a key service for health promotion, nutritional interventions may have limited effect when sites have low structural access to high quality food stores (Hawkes et al., 2015). Thus, we encourage intersectoral collaboration, with integration of different public facilities and policies, for the effective promotion of healthy food environments in HAP areas.

Open-air food markets and public specialized FV markets (*Sacolões de Alimentos à Baixo Custo* – ABC) reflect public policies concerning the food and nutritional security of the city and are internationally recognized for bolstering the supply of healthy food at affordable prices. Twenty horticultural products on ABC must be sold at the maximum price of \$0.44 per kg. The open-air food market operates in streets and squares and must sell proven handicraft products from agriculture or rural industry, such as fruit, vegetables, fish and eggs. The public monitoring regarding price, quality and products in those venues are essential to improve access and the direct purchase of food for the population, especially those in vulnerable situations.

Despite these innovative initiatives in the municipality, the implementation of these policies has some unfavourable characteristics such as the trading of ultra-processed products, and their higher concentration in the central city area. The open-air food market also showed unsatisfactory food variety and were mostly small markets with an average of only four tents (ranging from 2 to 9). We suggest, therefore, that public policies should prioritize better distribution of open-air food and specialized FV markets with implementation in more remote and poor areas, which will favour FV access, improve local economy and reduce inequalities of material and social resources (Duran et al., 2015a; Jaime et al., 2011). However, longitudinal and experimental studies should be conducted, especially in Latin America, allowing causal inferences to be drawn with confidence.

The study design limits our ability to draw any causal associations. Studies with different approaches are necessary and complementary in order to try to understand the complexity involved in the relation between food intake and environment. This ecological research will subsidise an upcoming study that will evaluate factors at different analysis levels, which can influence FV eating behaviour, thus contributing to greater understanding of differences between the areas and its population.

We believe the robust methodology presented in this study may help to address some gaps and inconsistencies presented by literature, such as lack of studies covering consumer nutrition environmental aspects (Pessoa et al., 2015; Duran et al., 2015b) and the use of primary data, which allow us to determine the real access and quality of food stores (Caspi et al., 2012). Additionally, this article reinforces the initially mentioned need to conduct more comprehensive assessments that are consistent with the interactive, real and complex food environment in which people live, and are not restricted to just one aspect of this environment.

#### Study limitations and strengths

- So far almost all evidence on the association between food environment and fruit and vegetable consumption has been drawn from studies conducted in U.S. and other developed countries.
- 3414 individuals were interviewed and the daily fruit and vegetable consumption was quantified.
- We use primary measurement of the food environment and 754 food stores registered in the municipal administration were visited by the researchers, which allow us to determine the real access to fruit and vegetable and the quality within food stores.

- Rather than just access macro-level of the food environment, strength of this study is to combine comprehensive consumer nutrition environment assessments that considered availability, price, quality, promotion and variety of foods.
- Limitations include a sample with low socio-economic variability and the use of a buffer to define the area to be investigated.
- The study design limits our ability to draw any causal associations.

#### 5. Conclusion

In the Consumer nutrition environment, HAP neighbourhoods revealed limited access to shopping facilities with adequate quality, i.e. availability and variety of healthy foods, which in turn may be reflected in low FV consumption in HAP users. Geographical variations also revealed FV consumption proportional to concentration of income and food stores.

We suggest development of interventions in the built environment aimed at raising access and consumption of healthy foods as well as construction of public facilities such as open-air food and specialized FV markets in more remote and poor areas. We thereby strengthen the need for development and consolidation of effective public policies that are consistent with different socio-economic contexts, aimed at creating environments that promote healthy behaviour.

#### Conflicts of interest

None.

#### Acknowledgments

This work was supported by the *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* [grant numbers 476686/2013-0]; and *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais* [grant number 21618/2013 and 23004/2015].

#### References

- BRASIL, 2007. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. Introdução à Estatística Espacial Para a Saúde Pública. Ministério Da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz; Simone M. Santos, Wayner V. Souza, Organizadores. Ministério da Saúde, Brasília (120 pp.). (il. (Série B. Textos Básicos de Saúde) (Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde: 3).
- BRASIL, 2011. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Rio de Janeiro (<http://censo2010.ibge.gov.br> (accessed 06 Oct 2015)).
- BRASIL, 2013. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.681, de 7 de Novembro de 2013. Redefine O Programa Academia Da Saúde no âmbito Do Sistema Único de Saúde ([http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt2681\\_07\\_11\\_2013.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt2681_07_11_2013.html) (accessed 21 Nov 2014)).
- BRASIL, 2015. Ministério da Saúde. VIGITEL. Brasil 2014: vigilância de Fatores de Risco e proteção Para doenças crônicas Por inquérito telefônico. Ministério da Saúde, Brasília.
- Camara G, Carvalho, MS. Análise Espacial de Eventos. <http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/10.07.14.53/doc/cap2-eventos.pdf> (accessed 06 Oct 2014).
- Canella, D.S., Duran, A.C., Tavares, T.F., Jaime, P.V., 2015. A circulação de pessoas influencia a disponibilidade de restaurantes, bares e lanchonetes? Um estudo no município de São Paulo. *Demetra* 10 (1):109–118. <http://dx.doi.org/10.12957/demetra.2015.14699>.
- Cannuscio, C.C., Hillier, A., Karpyn, A., et al., 2014. The social dynamics of healthy food shopping and store choice in an urban environment. *Soc. Sci. Med.* 122:13–20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.10.005>.
- Caspi, C.E., Sorensen, G., Subramanian, S.V., et al., 2012. The local food environment and diet: a systematic review. *Health Place* 18 (5):1172–1187. <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2012.05.006>.
- CDC, 2013. Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey Questionnaire. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia.
- Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2013. State Indicator Report on Fruits and Vegetables, 2013. Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, GA.

- Costa, B.V.L., Oliveira, C.L., Lopes, A.C.S., 2015. Food environment of fruits and vegetables in the territory of the Health Academy Program. *Cad. Saúde Pública* 31 (Suppl. 1): 159–169. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00027114>.
- Duran, A.C., De Almeida, S.L., Latorre, M.D., et al., 2015a. The role of the local retail food environment in fruit, vegetable and sugar-sweetened beverage consumption in Brazil. *Public Health Nutr.* 1–10 <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980015001524>.
- Duran, A.C., Diez Roux, A.V., Latorre Mdo, R., Jaime, P.C., 2013. Neighborhood socioeconomic characteristics and differences in the availability of healthy food stores and restaurants in Sao Paulo, Brazil. *Health Place* 23:39–47. <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.05.001> (Sep).
- Duran, A.C., Lock, K., Latorre, M.R.D.O., et al., 2015b. Evaluating the use of in-store measures in retail food stores and restaurants in Brazil. *Rev. Saude Publica* 49:80. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005420>.
- FAO/WHO, 2004. Fruit and vegetables for health. *Report of a Joint FAO/WHO Workshop, 1–3 September 2004, Kobe, Japan, Joint FAO/WHO Workshop on Fruit and Vegetables for Health (Kobe, Japan)*.
- Forouzanfar, M.H., Alexander, L., Anderson, H.R., et al., 2015. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 386 (10010):2287–2323. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00128-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00128-2).
- Gustafson, A., Christian, J.W., Lewis, S., et al., 2013. Food venue choice, consumer food environment, but not food venue availability within daily travel patterns are associated with dietary intake among adults, Lexington Kentucky 2011. *Nutr. J.* 12:17. <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-12-17>.
- Gustafson, A.A., Sharkey, J., Samuel-Hodge, C.D., et al., 2011. Perceived and objective measures of the food store environment and the association with weight and diet among low-income women in North Carolina. *Public Health Nutr.* 14:1032–1038. <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980011000115>.
- Hallal, P.C., Tenório, M.C., Tassitano, R.M., et al., 2010. Evaluation of the Academia da Cidade program to promote physical activity in Recife, Pernambuco State, Brazil: perceptions of users and non-users. *Cad. Saude Publica* 26 (1), 70–78.
- Hattori, A., An, R., Sturm, R., 2013. Neighborhood food outlets, diet, and obesity among California adults, 2007 and 2009. *Prev. Chronic Dis.* 10:E35. <http://dx.doi.org/10.5888/pcd10.120123>.
- Hawkes, C., Smith, T.G., Jewell, J., et al., 2015. Smart food policies for obesity prevention. *Lancet* 385:2410–2421. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61745-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61745-1).
- Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2013. *The Global Burden of Disease: Generating Evidence, Guiding Policy*. Institute for Health Metrics and Evaluation, Washington, U. O. Seattle.
- Jaime, P.C., Duran, A.C., Sarti, F.M., et al., 2011. Investigating environmental determinants of diet, physical activity, and overweight among adults in Sao Paulo, Brazil. *J. Urban Health* 88:567–581. <http://dx.doi.org/10.1007/s11524-010-9537-2>.
- Kirkpatrick, S.I., Reedy, J., Butler, E.N., et al., 2014. Dietary assessment in food environment research: a systematic review. *Am. J. Prev. Med.* 46 (1):94–102. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2013.08.015>.
- Laska, M.N., Hearst, M.O., Forsyth, A., et al., 2010. Neighbourhood food environments: are they associated with adolescent dietary intake, food purchases and weight status? *Public Health Nutr.* 13:1757–1763. <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980010001564>.
- Lee, A., Mhurchu, C.N., Sacks, G., et al., 2013. Monitoring the price and affordability of foods and diets globally. *Obes. Rev.* 14:82–95. <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12078>.
- Matozinhos, F.P., Gomes, C.S., Andrade, A.C.S., et al., 2015. Neighbourhood environments and obesity among adults: a multilevel analysis of an urban Brazilian context. *Prev. Med. Rep.* 2:337–341. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmedr.2015.04.019>.
- Mendonça, R.D., Horta, P.M., Dos Santos, L.C., et al., 2015. The dietary profile of socially vulnerable participants in health promotion programs in a Brazilian metropolis. *Rev. Bras. Epidemiol.* 18:454–465. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201500020013>.
- Ni Mhurchu, C., Vandevijvere, S., Waterlander, W., et al., 2013. Monitoring the availability of healthy and unhealthy foods and non-alcoholic beverages in community and consumer retail food environments globally. *Obes. Rev.* 14 (Suppl. 1):108–119. <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12080>.
- Pessoa, M.C., Mendes, L.L., Caiaffa, W.T., et al., 2015. Availability of food stores and consumption of fruit, legumes and vegetables in a Brazilian urban area. *Nutr. Hosp.* 31: 1438–1443. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8245>.
- Reis, R.S., Hallal, P.C., Parra, D.C., et al., 2010. Promoting physical activity through community-wide policies and planning: findings from Curitiba, Brazil. *J. Phys. Act. Health* 7 (Suppl. 2), S137–S145.
- Richard, L., Gauvin, L., Raine, K., 2011. Ecological models revisited: their uses and evolution in health promotion over two decades. *Annu. Rev. Public Health* 32:307–326. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031210-101141>.
- Robinson, P.L., Dominguez, F., Teklehaimanot, S., et al., 2013. Does distance decay modeling of supermarket accessibility predict fruit and vegetable intake by individuals in a large metropolitan area? *J. Health Care Poor Underserved* 24:172–185. <http://dx.doi.org/10.1353/hpu.2013.0049>.
- Story, M., Kaphingst, K.M., Robinson-O'Brien, R., et al., 2008. Creating healthy food and eating environments: policy and environmental approaches. *Annu. Rev. Public Health* 29:253–272. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-publhealth.29.020907.090926>.
- The Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), 2010. *Consumer Expenditure Survey 2008-2009: Analysis of the Household Availability of Food and Nutritional Condition in Brazil*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- WHO, 2016. *The WHO STEPwise Approach to Noncommunicable Disease Risk Factor Surveillance (STEPS)*. World Health Organization, Geneva. (Available from: [www.who.int/chp/steps](http://www.who.int/chp/steps)).

## **4.2 Artigo 2: Fruit and vegetables intake: influence of perceived food environment and individual ability**

Mariana Carvalho Menezes, Ana Victoria Diez Roux, Aline Cristine Souza Lopes

A ser submetido à periódico à definir.

### ***Financial Support***

This work was supported by the *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (grant number 476686/2013-0); and the *Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais* (grant numbers 21618/2013, 23004/2015). [Funder's *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* and *Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais* had no role in the design, analysis or writing of this article.

### ***Authorship***

M.C.M contributed to the design of the study, carried it out, data analyses, the interpretation of results and wrote the manuscript. A.V.D.R contributed to conceptualize the research questions, assisting with all statistical analyses, the interpretation of results and reviewing the manuscript. A.C.S.L supervised and designed the study, carried it out, and contributed to statistical analyses, interpretation of results and reviewing the manuscript. All authors read and approved the final manuscript

### ***Ethical Standards Disclosure***

This study was conducted according to the guidelines laid down in the Declaration of Helsinki and all procedures involving human subjects were approved by the Federal University of Minas Gerais Ethics Research Committee and City Hall. Written informed consent was obtained from all subjects.

### **Abstract**

**Objective:** to identify the effect of perceptions of food environment and individual ability (regarding affordability, time, and cooking skills) on fruit and vegetable (FV) consumption. **Methods:** A cross-sectional study with a representative sample of a public health service in a Brazilian city. 3.414 participants aged 20 years or older were recruited from 18 Health Academy Program centres in Brazil via stratified cluster sampling. Perception of the food environment was measured by survey.

Participants were asked to indicate how confident they were about FV availability in their food environment. Statements about individual ability assessed three domains regarding perceived affordability, time and cooking skills. The three items were answered on the same Likert scale and were summed to obtain an overall score to measure individual ability. In order to assess the combined effect of both perceptions of food environment and individual ability on FV consumption, a combined variable was created. The analysis included Student t for independent samples, Anova and post-hoc tests, and multiple linear regressions. **Results:** Both perceptions of food environment and individual ability as well as FV consumption were higher in older participants and those with higher educational levels and incomes. Analyses of the combined variable showed that the highest FV intake was found among individuals with better food environment perception and greater individual ability. After adjustments, the association of food environment perception with FV consumption was marginally statistically significant ( $p=0.062$ ), while individual ability was more strongly associated ( $p<0.001$ ): a 1 standard deviation higher individual ability score was associated with a 35.10g higher FV intake. **Conclusions:** Among participants of low socioeconomic position, individuals' abilities to promote FV intake were more important to greater consumption than perceptions of food environments. In addition to public policies for tackling socioeconomic inequalities in restricted environments, it is possible that building capabilities and confidence among vulnerable individuals are fruitful pathways to enable them to overcome the challenges of a poor food environment.

**Keywords:** Food environment; Fruit and vegetable; Ability; Perception; Health Behavior.

## Introduction

There has been an increased interest in measuring the food environment and understanding how it affects health behaviors, such as fruit and vegetable consumption<sup>(1)</sup>. The food environment can be measured objectively (by the presence or distance to specific food stores) or subjectively (individuals' perceptions of the accessibility of different types of foods)<sup>(2, 3)</sup>. Although the majority of studies focus on objective measures<sup>(3, 4)</sup>, some investigations found that the individuals' perceived environment may be more strongly related to their dietary intake<sup>(4-6)</sup>.

Food behavior depends not only on the objective environment but is also affected by how a person perceives this environment<sup>(7)</sup>. Individual perceptions may

reflect intentions and incorporate many of the environmental realities that influence true access<sup>(4)</sup>. People experience and interpret their neighborhoods in different ways, according to their socioeconomic and cultural characteristics, and social needs; therefore, comprehend perception can also be important for understanding the relationship between the environment and behavioral choices<sup>(2)</sup>.

Individual's behavior and environmental characteristics continuously interact with each other and influence one another<sup>(3, 8, 9)</sup>. Hence, several researchers suggest that further studies are required to understand the relative importance of environmental perceptions alongside other individual psychosocial variables that influences food behavior<sup>(1, 3, 6, 10)</sup>.

Dover & Labert (2016)<sup>(11)</sup> consider an individual's ability central to invoke the social, environmental and policy context and make an informed health-behavior decision. The ability to provide and put into practice a healthy diet is a key factor to achieve an adequate FV intake. However, common contemporary barriers for low FV intake experienced by individuals include: low affordability<sup>(5, 12, 13)</sup>, low food cooking skills<sup>(13, 14, 15)</sup>, lack of access<sup>(3-5)</sup> and lack of time<sup>(5, 12)</sup>.

Although the literature emphasizes the importance of food behavior determinants to promote effective nutrition interventions, individual ability and others psychosocial factors have not been investigated in several studies and it is not usually evaluated in researches regarding environment and health<sup>(16)</sup>. This would be an informative direction for investigation.

In light of this prior research, our study sought to answer the following research questions: 1. Does an association exist between perceptions of food environment and fruit and vegetable (FV) consumption? 2. Does an association exist between individual ability (regarding time, affordability and cooking skills) and FV consumption? 3. What is the combined or interactive effect of perceptions of food environment and individual ability on FV consumption?

## **Methods**

### **Setting and study design**

This study was conducted in Belo Horizonte, Brazil. The municipality is the sixth-largest city in the country, with an estimated population of 2,502,557 inhabitants<sup>(17)</sup>.

The data were collected in the context of a broader study centered around the Health Academy Program (HAP), which is a health promotion service integrated into the Brazilian Primary Care system, that offer physical activity classes<sup>(18)</sup>. These classes are open to all adults aged 18 years or older, free of charge. The centres are located within the catchment areas of Primary Health Care Units, primarily in vulnerable areas.

Participants' home locations are usually close to HAP centres [388.9 m (218.1-681.1 m)]. The profile of HAP users include mostly women, with low education and income, with often adverse diets (such as low consumption of FV, and high consumption of ultra-processed products) and high prevalence of overweight and other chronic diseases<sup>(19)</sup>. In addition, previous study showed that HAP centres were generally not located in areas with high density of food stores, and most of those stores had low access to fresh fruit and vegetable<sup>(20)</sup>.

### **Study sample**

The study selected a representative sample of the HAP units via stratified cluster sampling. In each geographic stratum, formed according to the nine administrative districts of the municipality, two centres were selected. From 42 eligible centres, a total of 18 centres were selected, or two per administrative district. Additional details about the sample calculation have been reported previously<sup>(20)</sup>.

Participants were all aged 20 years or older and regular users of the services (e.g., regular participation in physical exercise in the preceding month). Pregnant women and individuals with cognitive difficulties preventing research participation were excluded from the study. Out of a total of 3763 individuals listed as users, 3,414 individuals participated in this study (refusals=6.3%, exclusions=3.0%). All participants provided written informed consent and the study was approved by the University Ethics Research Committee and City Hall.

### **Data collection**

Data were obtained through face-to-face interviews with HAP users. Quality control procedures included the testing of instruments and a pilot study; creation of a protocol and instructional textbook for data collection; periodic training of staff; and review of the completed questionnaires.

Socio-demographic characteristics were used to describe HAP users and included gender, age, marital status, years of education and monthly income per capita. Monthly income per capita was determined by dividing the monthly income by the

number of household members and it was presented as multiples of the Brazilian minimum monthly salary.

Daily FV consumption was investigated via questions adapted from international Surveillance Systems<sup>(21, 22)</sup>. These questions addressed the frequency and quantity of FV consumption as well as the FV preparation method. In order to post-hoc analyse FV consumption, the frequency of intake was calculated as daily consumption. We quantified intake in grams considering 80 g the standard portion size, as recommended by the World Health Organization (WHO)<sup>(23)</sup>

$$\text{Daily FV consumption (g)} = [(\text{Midpoint of the intake category} \div 7) \times \text{number of servings}] \times 80$$

Note: Midpoint of the intake category = For example, individuals who reported FV consumption from 3 to 4 days a week, have a midpoint of intake equal to 3.5 days a week. Variables categories: 1 to 2 days a week; 3 to 4 days a week; 5 to 6 days a week; everyday; almost never; never.

The method was validated in a previous study that evaluated the validity of the different methods assessing FV intake used in this research. The brief method used here presented the stronger correlations with the reference method (24-hour recall)<sup>(24)</sup>.

Consumption adequacy was evaluated considering the WHO recommendation of at least 400 g FV intake per day, which corresponds to five servings per day<sup>(23)</sup>.

Perception of the food environment was measured by survey. Participants were asked to indicate how confident they were that: ‘A large selection of fresh fruits and vegetables is available in my neighborhood’. Responses were on a 5-point Likert scale, ranging from ‘not at all confident’ to ‘extremely confident’. Perception of food environment was used as both a continuous and binary variable (not at all, a little or somewhat confident vs. very or extremely confident). Neighborhoods boundaries were not pre-defined to survey participants. The use of administratively defined neighborhoods may not be consistent with the perceptions of residents. This is an emerging area of research, where is also important to study a dynamic, unbounded definition that may better reflect individuals’ true space habits and exposure level<sup>(3, 7, 25)</sup>.

Statements about individual ability assessed three domains regarding perceived affordability, time and cooking skills: 1) ‘I can buy FV even when they are expensive’; 2) ‘I have time to prepare and eat FV’; and 3) ‘FV are easy to prepare for me’. The three items were answered on the same 5-point Likert scale and analyzed separately, but were also summed in order to obtain an overall score to measure the general individual. Score ranged from 0 to 12, with higher score indicating greater individual ability. The variable

was also dichotomized: low individual ability – score from 0 to 6; high individual ability – score from 7 to 12.

The questions about food environment perception and individual ability were taken from previously validated surveys<sup>(10, 26, 27)</sup> and tested in the Brazilian context (28, 29).

### **Data analysis**

In order to assess the combined effect of both perceptions of food environment and individual ability on FV consumption, a combined variable was created – this was a categorical variable with 4 levels (1) low food environment perception/low individual ability; (2) high food environment perception/low individual ability; (3) low food environment perception/high individual ability; and (4) high food environment perception/high individual ability. The cut-offs used to construct the variables were for food environment perception: low (score from 0 to 2 - not at all, a little or somewhat confident) and high (score from 3 to 4 - very or extremely confident); and for individual ability: low (score from 0 to 6 - not at all, a little or somewhat confident) and high (score from 7 to 12).

Descriptive analysis was performed and the continuous variables are presented as mean and standard deviations. Differences in the exposures (perceptions of food environment and individual ability) and outcomes (FV intake) by socio-demographic characteristics, and differences in exposures by FV consumption, were tested by Student t for independent samples and one-way Analysis of Variance (Anova). In case of significant difference, Anova was followed by post-hoc tests for pair-wise comparisons: for equal group sizes and equal variances (Tukey); for unequal group sizes and equal variances (Hochberg's GT2); and for equal variances not assumed (Games-Howell).

Multiple linear regressions were performed to identify if perceptions of food environment and individual ability were associated with FV consumption. Also, linear regression was used to test the association of the combined variable and FV consumption.

In order to have comparable variables (Food environment perception and Individual ability) and make it easier to interpret results of regression, the variables were standardized on the same scale through z-score. The z-score has a mean of zero and a standard deviation of one and indicates how many standard deviations the variable is from the mean. It is obtained by subtracting the mean from each observation and then dividing the difference by the standard deviation.

As age, sex and socioeconomic position have been shown to be strongly associated with FV intake, the models were adjusted for those variables. In addition to the association with the outcome, those sociodemographic variables were also associated with the independent variables: perceptions of food environment and individual ability. Thus, the adjustment was performed in order to allow estimating the effect of food environments and individual ability on FV intake regardless of the effect of age, sex and years of education. Years of education was chosen as a proxy for socioeconomic position in the model adjustment considering the strong collinearity between income and education in the sample.

All models assumptions were inspected and no violations were identified.

The data were treated by the software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows (version 17.0).

## **Results**

The mean age of participants was  $56.7 \pm 11.7$  years and 88.1% were women. Most of respondents studied less than 8 years and 53.5% earn up to one minimum wage. Mean FV intake was 369.5g/d (SD=180.5). The distribution of the exposures variables and the outcome according to sociodemographic characteristic indicated that both perceptions of food environment and individual ability as well as FV consumption were higher in older participants and among those with higher educational levels and incomes. Individual ability and FV consumption was also higher among widowed and married participants, compared to single and divorced. Each ability was also evaluated separately: men, elderly and individuals with higher income and education ( $\geq 12$  years) presented greater affordability skills; elderly, widow and individuals with higher income managed time better in order to consume FV; and women, elderly, widow, presented greater cooking skills (Table 1).

A large proportion of participants (52.0%; n=1760) were not confident about FV availability in their food environment. Those who reported better perception of food environment consumed more fruit and vegetable ( $p=0.031$ ). The majority of participants were confident about their ability related to cooking (61.3%) and time (66.7%), but not to affordability (confident: 26.8%). All the three items were associated with FV, with a greater ability indicating a higher intake ( $p<0.001$ ). For individual ability in general, the average score was 7.38 (SD=2.39) and a higher score was also associated with higher FV intake ( $p<0.001$ ) (Figure 2).

Table 2 shows associations of perceptions and ability with FV consumption. After adjustment for age, sex and education, the association of food environment perception with FV consumption was marginally statistically significant ( $p=0.062$ ): a one standard deviation higher value of the food environment perception score (indicating better availability) was associated with a 6.02g higher FV intake. Individual ability was more strongly associated with FV intake ( $p<0.001$ ): a 1 standard deviation higher ability score was associated with a 35.10g higher FV intake.

Each item of individual ability was also tested. Affordability, time and cooking skill were very similar associated with FV intake (Table 3). Univariate models showed quite similar patterns (mean differences and p values).

Analyses of the variable combining perceptions of food environment and individual ability showed that the lowest FV intake was found among those with low individual ability (Figure 2 and Table 4). The highest intake was found among individuals with higher scores for both food environment perception and individual ability. However, the impact of individual ability on FV intake was greater than the impact of food environment perception, with better consumption for those with high individual ability, despite low food environment perception (Figure 2 and Table 4).

## **Discussion**

This study extends our understanding of individuals' perceptions of their food environments and their abilities to promote FV intake. Among participants of low socioeconomic position, in a scenario of critical vulnerability, both perception of the food environment and individual ability were associated with greater FV intake, although individual ability was found to be more important.

Individual ability made a greater contribution to FV consumption than food environment perception. According to social cognitive theory<sup>(30)</sup>, skills provide the capability to perform a behaviour in a way that a higher level of ability is associated with the desired behaviour changes. Other findings are in line with our results, showing that individual ability with regard to affordability, time and cooking were associated with healthier consumption<sup>(5, 9, 31)</sup>. Furthermore, qualitative research demonstrates that the ability to prepare healthy foods and the ability to manage time and money are key roles in achieving adequate FV consumption, especially in vulnerable communities<sup>(14, 32)</sup>. In the previous qualitative study of the present research, lack of time, laziness, low

purchasing power, high price (mainly for fruit) and lack of public initiatives aimed at facilitating individuals' FV access were reported as the main barriers of FV consumption<sup>(32)</sup>.

Despite the differences seen in food environment perception by socio-demographic characteristics, the perceived food environment may not be as important in this study because the actual physical environment where participants live is in fact restricted for everyone. It should be realized that we are studying disadvantaged and vulnerable local environments, where the monthly income per capita of the sample (\$ 301.3) is far below the median income of the municipality (\$ 1144.4) and the country (\$ 768.0)<sup>(17)</sup>. We also know from our earlier ecological results<sup>(20, 44)</sup> that HAP neighborhoods have low quality of stores (analyzed by direct observation of consumer nutrition environment) with limited access to healthy food and high availability of ultra-processed products. In agreement with these findings, the qualitative study pointed out the poor access to local food stores as one of the main barriers to FV intake. Participants reported stores did not offer quality and variety of FV; and complained about distance and price<sup>(32)</sup>. The negative characteristics of the food environment analyzed may have contributed to the low FV consumption observed.

Considering the poor environment these residents live, the development of individual abilities to overcome barriers and practice healthy eating may be crucial. In conformity with this hypothesis, Cannuscio *et al.* (2014) demonstrated that individuals creatively developed strategies and competencies to deal with the challenges and limitations of their local food environment, rather than exhibiting a passive reaction<sup>(9)</sup>.

Furthermore, we can speculate that the study participants, being health service users, were more health conscious and more willing to develop abilities and overcome barriers<sup>(33)</sup>. This is even more likely if we consider that behaviors may influence each other and that these participants already practiced physical activity<sup>(34)</sup>. Considering that HAP advocates for autonomy and empowerment, its features may induce and encourage the development of individual ability.

It is also important to note that health behavior choices are not influenced only by individual characteristics; they are also influenced by the environment. Effective policies should target people and environment in order to support and enhance individual ability and provide condition to practice healthy behaviors.

Although less consistent than individual ability, more positive food environment perceptions were also weakly associated with increased FV intake. Previous

investigations support our results, showing a relation between food environment perception and healthier diet<sup>(2, 5, 6)</sup>. The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health, an important research conducted in Brazil with 14,749 workers and retirees from universities, showed that the participants who perceived better availability of healthy foods in their neighbourhood had 1.48 times greater odds (95 % CI 1.32–1.66) of consuming fruit, and 1.47 greater (95 % CI 1.30-1.67) of consuming vegetables, more than once a day (vs. rarely)<sup>(29)</sup>.

Studies that compare the concordance between the individual's perceptions about the environment and the actual physical characteristics of the environment, have had mixed results<sup>(6, 8, 35)</sup>. It is important to highlight that we did not intend to use perception only as a proxy for the objective environment. We know that it is affected by objective reality as well as by other features. The objective definition of the food environment is very different from that which individuals actually experience. Each measure is important, has pros and cons and provides different information<sup>(25)</sup>.

The results of the present report must be interpreted in the context of some study limitations. First, we have a sample with low socio-economic variability. We also questioned whether health care service users are more empowered than the general population. Considering generalization is always uncertain, we believe our findings may be extrapolated for Primary Care users and populations who live in situations of social vulnerability. Second, measures of the perceived food environment were obtained on the basis of a single item, not including others aspects of the food environment. However, Lucan *et al.* (2012) verified the different aspects of perceived food environment were very strongly associated with each other and suggested that a single question about perceptions may provide greater efficiency in the investigations related to subjective food environment measures<sup>(36)</sup>.

Third, regarding FV intake, the accurate measurement of dietary intake is a major challenge to nutritional research. All available dietary assessments methods involve some measurement errors. Considering the method used in the present research, previous studies had shown that the brief assessment of FV intake is relatively accurate and reliable, with substantial agreement [<sup>(37)</sup>: kappa coefficient=0.62]; strong correlation [<sup>(38)</sup>:  $r > 0,60$ ;  $p < 0,0001$ ]; sensitivity about 80%<sup>(37, 38)</sup>; specificity between 54%<sup>(37)</sup> and 66%<sup>(38)</sup>; and positive predictive value between 66% and 89%<sup>(37)</sup>. The present research also evaluated the validity of methods assessing FV intake and found the brief questionnaire used in this study presented the strongest correlation with the 24-hour

recall (reference method), comparing to a food frequency questionnaire<sup>(24)</sup>. In order to obtain the best measure of FV possible, we also highlight the quality control procedures conducted during the study, including the creation of a protocol and instructional textbook; periodic training of staff; and the supply (for participants) of a list of the usual portion sizes of FV commonly eaten in Brazil, as recommended by WHO<sup>(23)</sup>.

Fourth, our results are based on cross-sectional data, and it is not possible to determine whether the associations are causal or to ascertain the direction of causality between the perceived measures and FV intake. In this context, it should be noted that our theoretical model posits a bidirectional relation between perceived food environment and individual ability, as personal attributes are shaped in part by ecological factors, including microenvironments, in the same way that individual factors can affect one's perception of the environment, via feedback loops<sup>(8,39)</sup>. Although it is better to consider unidirectional association when we try to understand causal pathways, dynamic and bidirectional relations are more consistent with the real world, especially when we study inter-relationships between environment and individuals that continuously interact and influence one another<sup>(8, 9)</sup>. This view is supported by social ecologic models, although rarely considered in analyses of behavioral determinants<sup>(8, 9)</sup>. Intervention studies could help to elucidate to what extent the attributes of individuals shape the environment and to what extent the environment be changed to promote healthier abilities and behaviors<sup>(8)</sup>.

Despite the limitations stated, we believe our study shed light in important associations. While objective measures of environments are now better established and widely used, individuals' perceptions are less explored<sup>(10)</sup>. Although researches have enthusiastically embraced new paradigms regarding environmental determinants focusing primarily on objective measures<sup>(3, 4, 10)</sup>, there are important reasons to also consider individuals' perception about their food environment and their perceived ability to make food choices<sup>(6)</sup>. Individual perceptions incorporate many of the environmental realities that reflect true access. However, they also capture individual intention and preferences which are also critical to behaviors<sup>(3, 4, 40)</sup>.

The findings of this study have interesting implications for future interventions and health policies. Interventions aimed at increasing FV consumption should be planned considering the social demographic and cultural characteristics of its participants, which in turn may present different abilities and barriers for FV consumption. Considering its educational strategies, should include actions that provide

guidance in food preparation, such as culinary workshops that allow one to establish contact with food, learn recipes that are healthy, tasty and easy to make, which in turn can provide new attitudes and alimentary possibilities. Cooking skill empower people to make healthier food choices. Conversely, lack of cooking skills raises the individuals' chance to choose convenience and ultra-processed products<sup>(41)</sup>. Considering our findings, these activities may be very crucial for helping men and adults in making food choices, which make sense, as women is more related to daily meal preparation (compared to men), and adults (compared to elderly) have a routine in work usually hard and people have a chronic feeling of time scarcity, preferring minimal effort in food preparation and eating<sup>(41)</sup>.

In the same direction, adults did not know how to manage time and money in order to consume FV (compared to elderly), in addition to individuals with low income and education (compared to higher income and education). Nutrition education actions should also promote strategies that attempt to overcome barriers with regard to cost and time. For example, choosing FV varieties that are in season and thus less expensive; bringing fresh food to work from home; developing cooking skills that can reduce time preparation; between others. Meanwhile, improving FV intake will also require macro-level approaches, which take longer time to process. Regarding the barrier of cost, the food pricing approach can help consumers to make healthier and easier food choices, e. g.: 1) subsidy or minimised taxes on healthy foods; 2) taxes on unhealthy foods, and these taxes are reinvested to improve population health; and 3) food assistance programmes such as food stamps are for healthy foods<sup>(42)</sup>.

In this sense, we highlight the importance of multifaceted actions to achieve adequate FH consumption. Existing interventions have led to only small to medium increases in the actual FV consumption<sup>(42)</sup>. Moreover, supply of FV is not sufficient to meet current and growing population needs. Illustrating, Siegel *et al.* (2014) showed an alarming need to find innovative ways to increase FV production and the gaps existing between high, middle and low-income countries. Within the agricultural sector, there was an estimated 22% supply gap in meeting current need for FV [supply: need ratio: 0.78 (range: 0.05–2.01)]. This varied from 58% to 13% across low- and upper-middle income countries<sup>(43)</sup>.

Thus, in addition to educational strategies to deal with the modern barriers faced by society, we draw attention to the need of public policies for tackling socioeconomic inequalities, especially when considered the poor environment where the participants

from the present study live. Income inequalities underlie many health disparities across the world. Effective government policies are essential to increase the access to healthy food environments, to achieve food security and promote sustainable agriculture, reducing diet-related non-communicable diseases and their related inequalities<sup>(42)</sup>.

### **Conclusion**

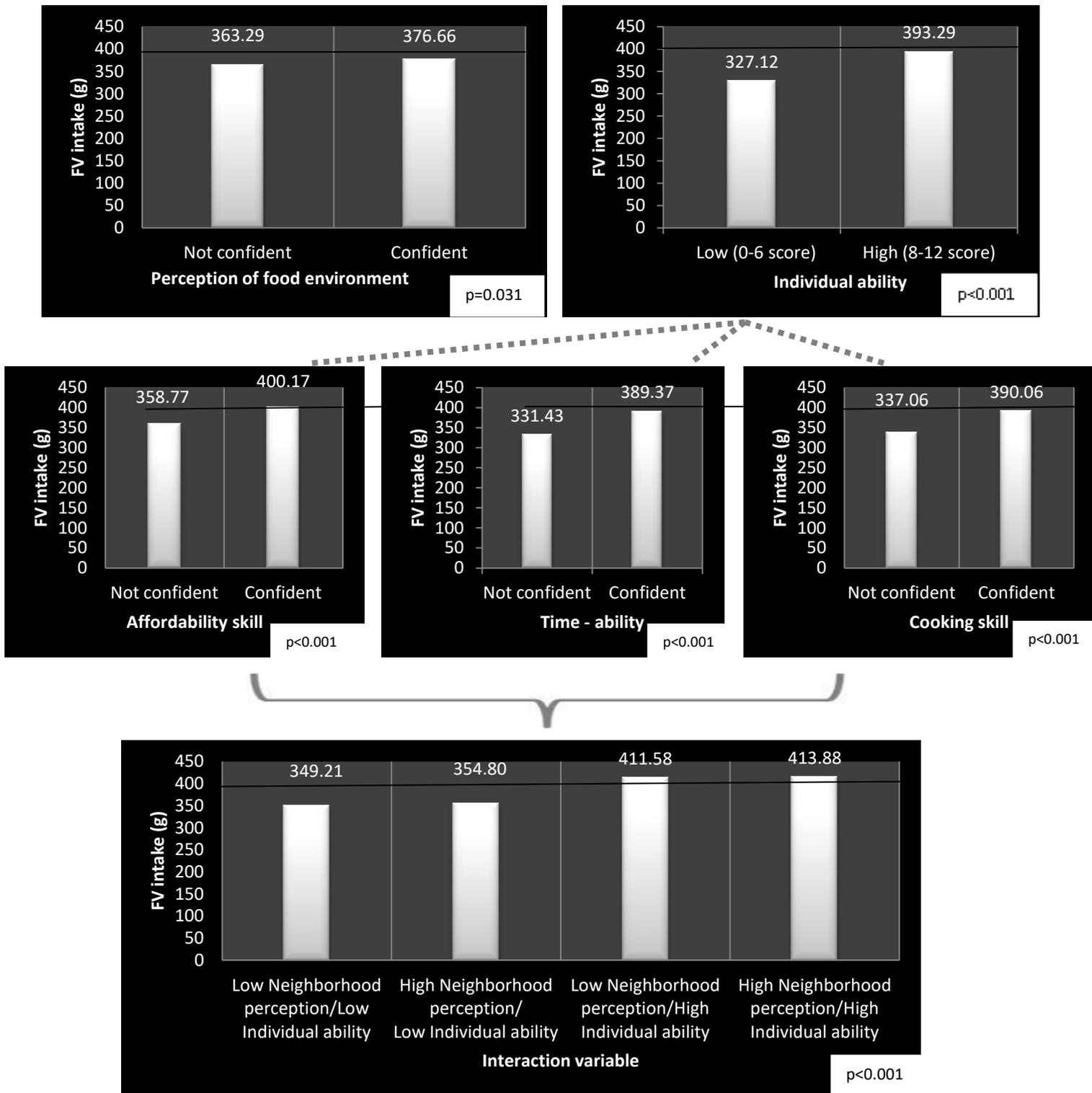
In a scenario of vulnerability, including poor environment, individuals' abilities to promote FV intake were more important to greater consumption than perceptions of food environments. Studying how individuals perceive their skills and interact with their environment is important to the future development of effective interventions and policies. In addition to public policies for tackling socioeconomic inequalities in restricted environments, it is possible that building capabilities and confidence among vulnerable individuals are fruitful pathways to enable them to overcome the challenges of a poor food environment.

**Table 1 - Food environment perception, individual ability and FV intake by socio-demographic characteristic**

Socio-demographic characteristics	Total % (n=3.414)	Exposures					Outcome
		Perception of food environment Mean score ± SD	Affordability skill	Ability with time	Cooking skill	Individual ability Mean score ± SD	FV intake (g) Mean ± SD
<b>Sex</b>		<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>	<b>p=0.646<sup>1</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>	<b>p=0.544<sup>1</sup></b>	<b>p=0.783<sup>1</sup></b>
Male	11.9	2.60±1.14	2.04±1.20	2.92±1.05	2.49±1.14	7.45±2.37	372.16±214.73
Female	88.1	2.27±1.28	1.76±1.20	2.89±1.07	2.73±1.14	7.38±2.39	369.09±175.38
<b>Age</b>		<b>p=0.010<sup>1</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>
Adult (< 60 years)	56.6	2.26±1.26	1.66±1.19	2.79±1.11	2.61±1.17	7.06±2.43	350.98±176.90
Elderly (≥60 years)	43.4	2.37±1.29	1.96±1.19	3.03±0.99	2.82±1.10	7.81±2.27	393.48±182.35
<b>Marital status</b>		<b>p=0.080<sup>2</sup></b>	<b>p=0.226<sup>2</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>2</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>2</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>2</sup></b>	<b>p=0.028<sup>2</sup></b>
Not married (single/divorced)	22.4	2.28±1.29	1.74±1.21	2.82±1.14 <sup>a</sup>	2.68±1.17 <sup>a</sup>	7.24±2.56 <sup>a</sup>	355.75±177.62 <sup>a</sup>
Married or living as married	61.6	2.34±1.25	1.79±1.19	2.88±1.06 <sup>a</sup>	2.65±1.14 <sup>a</sup>	7.33±2.36 <sup>a</sup>	371.12±179.70 <sup>a,b</sup>
Widow	16.0	2.21±1.33	1.85±1.21	3.05±0.97 <sup>b</sup>	2.92±1.10 <sup>b</sup>	7.81±2.19 <sup>b</sup>	381.92±188.63 <sup>b</sup>
<b>Income per capita (minimum wage)**</b>		<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>	<b>p=0.565<sup>1</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>1</sup></b>
Up to 1	53.5	2.22±1.28	1.53±1.12	2.83±1.08	2.69±1.16	7.06±2.33	352.00±175.62
Over 1	46.5	2.42±1.26	2.11±1.21	2.98±1.04	2.72±1.14	7.81±2.38	395.60±182.67
<b>Years of Education</b>		<b>p=0.001<sup>2</sup></b>	<b>p&lt;0.001<sup>2</sup></b>	<b>p=0.203</b>	<b>p=0.470</b>	<b>p=0.045<sup>2</sup></b>	<b>p=0.004<sup>2</sup></b>
0-4	37.8	2.24±1.29 <sup>a</sup>	1.73±1.20 <sup>a</sup>	2.90±1.05	2.73±1.14	7.35±2.33 <sup>a</sup>	366.12±186.33 <sup>a</sup>
5-11	53.6	2.32±1.26 <sup>a</sup>	1.79±1.20 <sup>a</sup>	2.87±1.09	2.69±1.15	7.35±2.44 <sup>a</sup>	366.37±176.84 <sup>a</sup>
Over 12	8.5	2.54±1.25 <sup>b</sup>	2.08±1.17 <sup>b</sup>	2.99±1.04	2.65±1.14	7.72±2.34 <sup>b</sup>	403.13±174.19 <sup>b</sup>
<b>Total</b>	-	2.31±1.27	1.79±1.20	2.89±1.07	2.70±1.15	7.38±2.39	369.46±180.49

Note: <sup>1</sup>Student t for independent samples; <sup>2</sup>Anova. In case of significant difference, post-hoc tests for pair-wise comparisons: same letters are not significantly **different** from each other ( $p>0.05$ ). \*\*Monthly income per capita. Brazilian minimum wage during data collection: \$ 301.33 (year 2013) and \$ 321.77 (year 2014). Perception of food environment: score from 0 to 4; Individual ability: score from 0 to 12. SD: standard deviation; FV: fruit and vegetables.

**Figure 2 - Mean FV intake by food environment perception and individual abilities**



Note: Perception of food environment - low availability: not at all, a little or somewhat confident; high availability: very or extremely confident.

**Table 2 – Mean differences in FV intake (in grams units) associated with a one standard error higher value of food environment perception and individual ability, separately**

<b>Variables</b>	<b>Mean difference (g)</b>	<b>Standard Error</b>	<b>p value</b>
<b>Model 1</b>			
Food environment perception	6.407	3.100	0.039
<b>Model 2 (adjusted for age, sex and years of education)</b>			
Food environment perception	5.644	3.093	0.068
<b>Model 3 (adjusted for age, sex and years of education)</b>			
Food environment perception	6.017	3.217	0.062
Individual ability	35.101	3.236	<0.001

Note: Food environment perception and Individual ability - continuous and standardized variables (z-score).

**Table 3 – Mean differences in FV intake (in grams units) associated with food environment perception and each individual ability**

<b>Variables</b>	<b>Mean difference (g)</b>	<b>Standard Error</b>	<b>p value</b>
Food environment perception	2.920	1.601	0.068
Affordability skill	9.913	1.714	<0.001
Ability with time	9.302	1.951	<0.001
Cooking skill	7.879	1.797	<0.001

Note: Adjusted for age, sex and years of education.

**Table 4 – Mean differences in FV intake (in grams units) across combined categories of food environment perception and individual ability**

<b>Categories</b>	<b>Mean difference (g)</b>	<b>Standard Error</b>	<b>p value</b>
Low Food environment perception / Low Individual ability	Ref.	3.100	-
High Food environment perception / Low Individual ability	-4.326	9.036	0.632
Low Food environment perception / High Individual ability	63.144	8.687	<0.001
High Food environment perception / High Individual ability	64.098	7.770	<0.001

Note: Adjusted for age, sex and years of education

## References

1. Lytle LA. Measuring the food environment: state of the science. *Am J Prev Med.* 2009;36(4 Suppl):S134-44.
2. van Ansem W, Schrijvers C, Rodenburg G, van de Mheen D. Is there an association between the home food environment, the local food shopping environment and children's fruit and vegetable intake? Results from the Dutch INPACT study. *Public Health Nutr.* 2013;16(7):1206-14.
3. Penney TL, Almiron-Roig E, Shearer C, McIsaac JL, Kirk SF. Modifying the food environment for childhood obesity prevention: challenges and opportunities. *Proc Nutr Soc.* 2014;73(2):226-36.
4. Caspi CE, Sorensen G, Subramanian SV, Kawachi I. The local food environment and diet: a systematic review. *Health Place.* 2012;18(5):1172-87.
5. Williams L, Ball K, Crawford D. Why do some socioeconomically disadvantaged women eat better than others? An investigation of the personal, social and environmental correlates of fruit and vegetable consumption. *Appetite.* 2010;55(3):441-6.
6. Caspi CE, Kawachi I, Subramanian SV, Adamkiewicz G, Sorensen G. The relationship between diet and perceived and objective access to supermarkets among low- income housing residents. *Social Science & Medicine.* 2012;75(7):1254-62.
7. Chen X, Kwan MP. Contextual Uncertainties, Human Mobility, and Perceived Food Environment: The Uncertain Geographic Context Problem in Food Access Research. *American Journal Of Public Health.* 2015;105(9):1734-7.
8. Alcantara IC, Haardorfer R, Glanz K, Hotz J, Kegler MC. Differences in Perceptions of the Home Food and Physical Activity Environment Among Adult Dyads. *Environment and Behavior.* 2014;46(3): 329-52.
9. Cannuscio CC, Hillier A, Karpyn A, Glanz K. The social dynamics of healthy food shopping and store choice in an urban environment. *Social Science & Medicine.* 2014;122(0):13-20.
10. Green SH, Glanz K. Development of the Perceived Nutrition Environment Measures Survey. *American journal of preventive medicine.* 2015;49(1):50.
11. Dover RVH, Lambert EV. "Choice Set" for health behavior in choiceconstrained settings to frame research and inform policy: examples of food consumption, obesity and food security. *International Journal for Equity in Health.* 2016; 15:48.
12. Daivadanam M, Wahlström R, Thankappan KR, Ravindran TK. Balancing expectations amidst limitations: the dynamics of food decision-making in rural Kerala. *BMC Public Health* 2015; 15:644
13. Mook K, Laraia BA, Oddo VM, Jones-Smith JC. Food Security Status and Barriers to Fruit and Vegetable Consumption in Two Economically Deprived Communities of Oakland, California, 2013–2014. *Prev Chronic Dis* 2016;13:150402.
14. Hollywood LE, Cuskelly GJ, Brien M, McConnon A, Barnett J, Raats MM, et al. Healthful grocery shopping. Perceptions and barriers. *Appetite.* 2013;70:119.
15. Yi S, Kanetkar V, Brauer P. Assessment of heterogeneity in types of vegetables served by main household food preparers and food decision influencers. *Public Health Nutrition.* 2015; 18(15): 2750–2758.
16. Diez Roux AV, Mair C. Neighborhoods and health. *Ann N Y Acad Sci.* 2010;1186:125-45.
17. The Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Continuous National Household Sample Survey. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014. [Available from: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pnad\\_continua/](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pnad_continua/)]
18. Brasil. PORTARIA Nº 2.681, DE 7 DE NOVEMBRO DE 2013. Redefine o Programa Academia da Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). In: Saúde Md, editor. 2013.
19. Mendonça RDD, Lopes ACS, Mingoti SA, Jaime PC. The impact of a nutritional intervention on the nutritional status and anthropometric profile of participants in the health gym programme in Brazil. *Ciencia e Saude Coletiva.* 2015;20(6):1937-46.
20. Costa B, Oliveira CD, Lopes A. Food environment of fruits and vegetables in the territory of the Health Academy Program. *Cadernos De Saude Publica.* 2015;31:S159-S69.
21. CDC. Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey Questionnaire. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention; 2013.

22. WHO. The WHO STEPwise approach to noncommunicable disease risk factor surveillance (STEPS) Geneva: World Health Organization; 2016 [Available from: [www.who.int/chp/steps](http://www.who.int/chp/steps)].
23. FAO/WHO. Fruit and vegetables for health. Report of a Joint FAO/WHO Workshop, 1–3 September 2004, Kobe, Japan. Joint FAO/WHO Workshop on Fruit and Vegetables for Health (Kobe, Japan) 2004.
24. Lopes MS, Santos LCd, Lopes ACS, Abreu MNS. Comparison between two assessment tools for fruit and vegetable intake relative to the 24hr Recall. *Nutrition* 2017; 38: 38-40.
25. Gustafson AA, Sharkey J, Samuel-Hodge CD, Jones-Smith J, Folds MC, Cai JW, et al. Perceived and objective measures of the food store environment and the association with weight and diet among low-income women in North Carolina. *Public Health Nutr.* 2011;14(6):1032-8.
26. Ma J, Betts NM, Horacek T, Georgiou C, White A, Nitzke S. The importance of decisional balance and self-efficacy in relation to stages of change for fruit and vegetable intakes by young adults. *Am J Health Promot.* 2002;16(3):157-66.
27. Mainvil LA, Lawson R, Horwath CC, McKenzie JE, Hart I. Validated scales to assess adult decisional balance to eat more fruits and vegetables. *Appetite.* 2010;55(3):454-65.
28. Santos SM, Griep RH, Cardoso LO, Alves MG de M, Fonseca M de JM da, Giatti L, et al. [Cross-cultural adaptation and reliability of measurements on self-reported neighborhood characteristics in ELSA-Brasil]. *Rev Saúde Pública.* 2013;47 Suppl 2:122–30.
29. Chor D, Cardoso LO, Nobre AA, Griep RH, Fonseca Mde J, Giatti L. Association between perceived neighbourhood characteristics, physical activity and diet quality: results of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *BMC Public Health.* 2016 Aug 9;16:751.
30. Bandura A. Health Promotion by Social Cognitive Means. *Health Educ Behav.* 2004; 31(2): 143-164.
31. Kreausakon P, Gellert P, Lippke S, Schwarzer R. Planning and self-efficacy can increase fruit and vegetable consumption: a randomized controlled trial. *Journal of behavioral medicine.* 2012;35(4):443.
32. Figueira TR, Lopes ACS, Modena CM. Barreiras e fatores promotores do consumo de frutas e hortaliças entre usuários do Programa Academia da Saúde. *Rev Nutr.* 2016;29(1):11.
33. Assunção TS, Ursine PGS. Estudo de fatores associados à adesão ao tratamento não farmacológico em portadores de diabetes mellitus assistidos pelo Programa Saúde da Família, Ventosa, Belo Horizonte. *Ciênc. saúde coletiva* 2008;13(Suppl 2): 2189-2197.
34. Fleig L, Lippke S, Pomp S, Schwarzer R. Intervention effects of exercise self-regulation on physical exercise and eating fruits and vegetables: A longitudinal study in orthopedic and cardiac rehabilitation. *Prev Med.* 2011;53(3):182-7.
35. Moore LV, Diez Roux AV, Franco M. Measuring availability of healthy foods: agreement between directly measured and self-reported data. *Am J Epidemiol.* 2012;175(10):1037-44.
36. Lucan S, Mitra N. Perceptions of the food environment are associated with fast-food (not fruit-and-vegetable) consumption: findings from multi-level models. *International Journal of Public Health.* 2012;57(3):599-608.
37. Mendes LL, Campos SF, Malta DC, Bernal RTI, Sá NNB, Velásquez-Meléndez G. Validity and reliability of foods and beverages intake obtained by telephone survey in Belo Horizonte, Brazil. *Rev. bras. epidemiol.* 2011; 14(Suppl 1): 80-89.
38. Godin G, Bélanger-Gravel A, Paradis AM, Vohl MC, Pérusse L. A simple method to assess fruit and vegetable intake among obese and non-obese individuals. *Can J Public Health.* 2008;99(6):494-8.
39. Diez Roux AV. Complex Systems Thinking and Current Impasses in Health Disparities Research. *Am J Public Health.* 2011;101(9):1627-34.
40. Glanz K. Measuring food environments: a historical perspective. *Am J Prev Med.* 2009;36(4 Suppl):S93-8.
41. Hartmann C, Dohle S, Siegrist M. Importance of cooking skills for balanced food choices. *Appetite* 65 (2013) 125–131.
42. Vandevijvere S, Swinburn B, for International Network for Food and Obesity/non-communicable diseases (NCDs) Research, Monitoring and Action Support (INFORMAS). Pilot test of the Healthy Food Environment Policy Index (Food-EPI) to increase government actions for creating healthy food environments. *BMJ Open* 2015;5:e006194.
43. Siegel KR, Ali MK, Srinivasiah A, Nugent RA, Narayan KMV. Do We Produce Enough Fruits and Vegetables to Meet Global Health Need? *PLoS ONE* 2014; 9(8): e104059.

### 4.3 Artigo 3: Individual, household and food environment: effects on diet

Mariana Carvalho Menezes, Ana Victoria Diez Roux, Bruna Vieira de Lima Costa,

Aline Cristine Souza Lopes

A ser submetido no Periódico: *Journal of Urban Health*

#### ABSTRACT

**Introduction:** Despite growing interest in the food environment-diet relationship, findings are still inconsistent and the evidence is largely restricted to high-income countries. **Objective:** To examine the associations of individual and environmental factors with fruits and vegetables (FV) intake in a developing country city. **Methods:** A cross-sectional study with a representative sample of the Brazilian Primary Care service known as the Health Academy Program (HAP) in a Brazilian city recruited participants aged 20 years or older. Using a conceptual model as a guide, individual and food environment data were obtained through (1) face-to-face interviews; and (2) FV food store audits. A broad set of individual, household, community and consumer nutrition environment variables were investigated. Multilevel linear regression was used to quantify area-level variations in FV intake and to estimate associations of factors. **Results:** A total of 18 HAP centres were selected and included 2,944 participants and 336 food stores. FV intake varied between contexts, being higher in areas with better socioeconomic conditions and better food store quality, such as specialized FV markets. Individual-level factors, including age, income, food insecurity, stage of change, self-efficacy and decisional balance were significantly associated with FV intake. After controlling for individual-level characteristics, a greater FV intake was also associated with better access to healthy food. **Conclusion:** In one of the first studies to comprehensively assess food environment in a developing country, the consumer nutrition environment was more predictive of healthy eating, than the community nutrition environment. The findings suggest new possibilities for interventions.

**Keywords:** Food environment; Food stores; Fruit and vegetables; Health Behavior; Multilevel Analysis; Epidemiologic Factors.

#### INTRODUCTION

The 2013 Global Burden of Disease has highlighted a diet low in fruit as the most important dietary contributor to mortality and lost years of healthy life, and a diet low in vegetables the fourth contributor(1). These results are all the starker given the fact that the consumption of fruits and vegetables (FV) for the population worldwide is still far below the recommended levels(2).

It is challenging to practice a healthy diet in our current obesogenic environment. A set of behavioural characteristics, including self-efficacy, decisional balance and motivation, are key points to allow individuals to make change in eating behaviour and make adequate food choices(37,38).

Whereas making individuals accountable for their own health is central to the most common approaches to disease prevention, many of which are heavily influenced by individualistic thinking and affected by the interests and influence of the processed-food industry(3), researchers and policy makers are emphasizing the need to understand the impact of factors beyond individuals including the role of places and environments in shaping food choices(4). FV intake, and dietary practices in general, are best understood in an ecologic framework that recognizes that they result from influences at multiple levels: individual, home, environments and policies(5-10).

This growing interest in context has also likely been affected by the apprehension that rapid urbanization, especially in developing countries, has been associated with higher intakes of processed foods and lower intakes of fresh foods as FV(2). As a consequence, a recent attention has been given to investigation of food environment. At the community nutrition environment, we can study the distribution of food stores, from variables as location and type. And the consumer nutrition environment refers to what individuals encounter within and around a food store; relevant characteristics include availability, quality and price of foods, between others (17).

Despite the increased emphasis in understanding how food environment affects feeding behaviour, the results are still inconsistent and moderate evidence, since the overall reproducibility of the studies is fragile due to the absence of a gold standard for measuring the local access food(6). Additionally, contradictory and null results may be related with important gaps and challenges presented by the scientific community, as well as the need for further research on the subject(4, 13). Reviews of the existing literature have recommended greater methodological sophistication, such as the use of direct measurement of food environment instead of using business databases(6, 14, 15);

and have emphasized the need to go beyond the focus on specific type of stores (e.g. supermarkets are often assumed as a proxy of “healthy” store even though they sell processed foods 14,15, 25, 26), to include detailed characterization of what consumers encounter within stores(14-17). It is also important to note that studies of the food environment in developing countries are still incipient(7, 12). Most researches in these countries, such as Brazil, explored subjective measures, perceived environment or have used secondary data(7, 12, 18).

In order to expand our understanding of the food environment-diet relationship in different contexts, and provide information to support evidence-based interventions and effective policies, this study examined the associations of individual and environmental factors with FV intake in a developing country city.

## **METHODS**

### **Setting and study design**

This is a cross-sectional study conducted in Belo Horizonte, Brazil. The city is the sixth most populous in the country and the eighth on the South American continent, with an estimated population of 2,502,557 inhabitants(19).

The data were collected in the context of the Health Academy Program (HAP). The HAP was chosen as a scenario for studying the food environment because is a key component of the Brazilian Primary Care system that aims to create healthy environments, overcoming structural barriers to practice physical activity and to adopt healthy habits, especially among socially vulnerable populations. The program offers mainly physical exercise classes, three times a week, lasting one hour each, plus other health promotion actions that may be carried out as healthy eating and community education activities. All activities are at no cost to participants(20).

### **Study sample**

The study selected a representative sample of the HAP centres. Two centres were selected via stratified cluster sampling in each of nine strata representing the nine administrative districts of the municipality. From 42 eligible centres, a total of 18 centres were selected, or two per administrative district. Additional details have been described elsewhere(8).

In each selected centre, all users who were aged 20 years or older and regular users of the services (e.g., regular participation in physical exercise in the preceding month) were invited to participate. Pregnant women and individuals with cognitive

difficulties preventing research participation were excluded from the study. Out of a total of 3763 individuals listed as users, 3,414 individuals participated in this study (refusals=6.3%, exclusions=3.0%). All participants provided written informed consent and the study was approved by the Ethics Research Committees.

To define the food environment of HAP centres, we used their geographical position and created buffers with 1 mile radius (1,600m) around each centre, from the Euclidean distance. Food stores that sold FV contained within these buffer areas were visited and included in the study: stores registered in geo-referenced databases of the Municipal Joint Taxation Secretariat, open-air food markets listed at the municipality City Hall site, and stores not registered in public databases but identified on site by field staff. The stores not registered in the list provided included informal stores, with recent activity or under implementation, between others(8).

In order to analyse the association between individual FV intake and food environment variables, we created 500m buffers around each individual's residence to assess characteristics of food stores in their residence areas. This distance was adopted because is considered like easy access(21) and it has been used in several studies on the food environment(22,23). We used spatial analysis techniques to identify individuals who had a 500m buffer that fell within the 1,600m buffer zone around each HAP centre for which food environment data was collected. The percent of a buffer that falls within the HAP study area was created. For any participants that had more than 50% within the study area, there were data available (n=2944 individuals); the others were excluded from the analysis (n=446). These excluded individuals had similar sociodemographic characteristics, compared to participants.

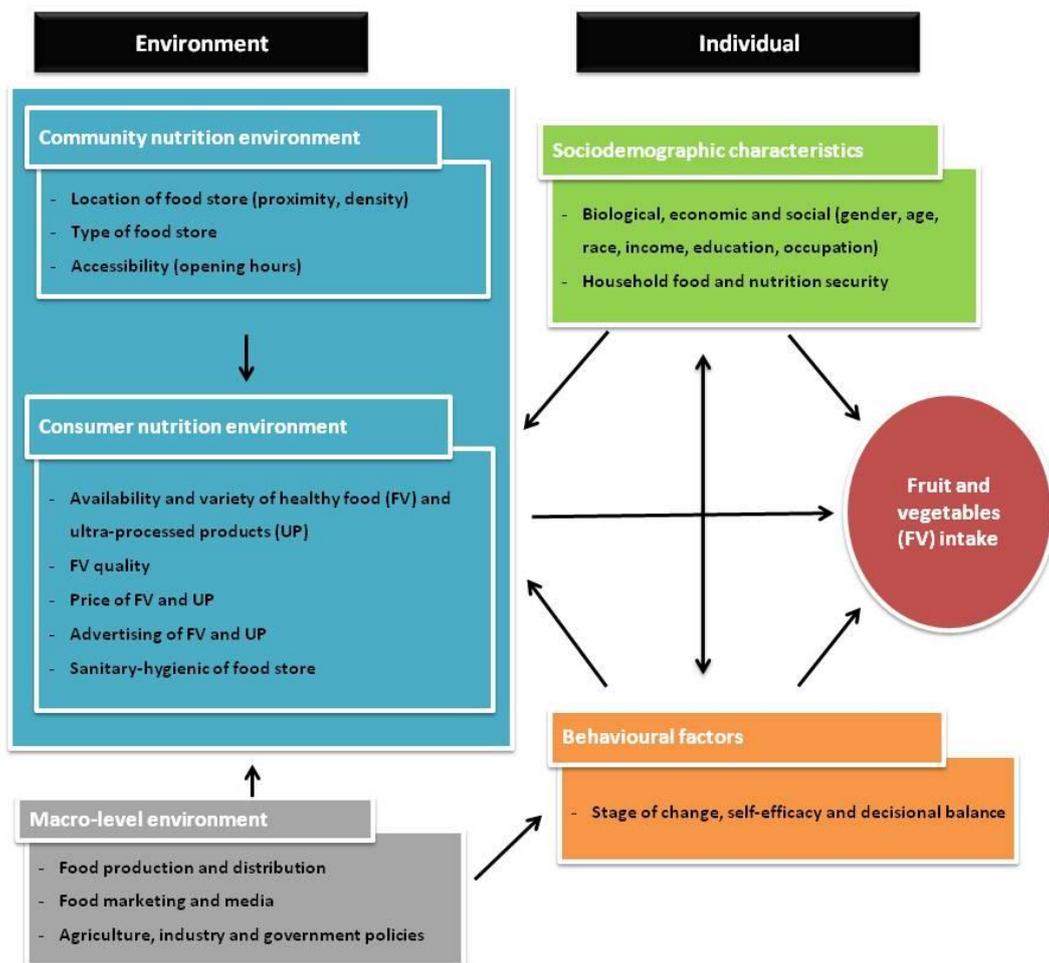
### **Conceptual model**

As a first step, we believed was important to provide a conceptual model built for the present study from previously proposed models(9, 17, 14, 24). The incorporation of well-articulated theoretical perspectives is an essential component that should guides the selection of measures, data collection, and analysis(5).

The proposed ecological framework aims to present a model of how individual and food environmental factors may affect FV intake. Thus, represents the multiple levels of influences on FV intake: a) Food Environment Variables, incorporating community and consumer nutrition environment. The community environment is the level where we can identify the distribution of food stores, from variables as location and type. The consumer environment refers to what individuals encounter within and

around a food store; and relevant characteristics include availability, quality and price of foods (17). b) Individual Variables, including sociodemographic characteristics and behavioural factors (Figure 1). It was also important to acknowledge that the different types of nutrition environments explored in this study are affected by a macro-level environment, involving agriculture, industry and government policies, as well food production, distribution and marketing. Although not explored in the present analysis, its distal influence is powerful and recognized in the theoretical model.

Figure 1: Conceptual model for the relationship between individual and food environment factors with fruit and vegetables intake



The following hypotheses were tested: 1. The community nutrition environment - greater proximity, density and accessibility of food stores; the presence of specialised FV market, open-air food market and supermarkets in the areas would be positively associated with greater FV intake, while the greater presence of local/grocery stores would be negatively associated(25, 26). 2. The consumer nutrition environment - the

higher ratings of availability, variety, quality, advertising of FV and its lower price within the stores would be associated with greater intake, while the same parameters for ultra-processed products would be associated with lower FV intake(27). And a good sanitary-hygienic condition of food stores is positively associated with intake(11, 28). 3. Individual variables - the advanced stages of change and higher scores for self-efficacy and decisional balance are positively associated with FV intake. And age, being a woman and have higher SES and levels of food security are positively associated with FV intake(6, 7, 16,18, 29).

### **Data collection**

Data were obtained using two procedures. For individual data face-to-face interviews with HAP users were conducted. For food environment data, we performed direct observation, which consisted of FV food store audits. For both data collections, quality control procedures included the testing of instruments and two pilot studies; the creation of a protocol and instructional textbook; periodic training of staff; and review of the completed questionnaires.

Individual-level data included socio-demographic characteristics, behavioural factors and the outcome FV consumption. Participants' home addresses were also collected to allow geoprocessing and spatial analysis techniques. Additionally, the interview with the individuals included questions related to their families: household food security, and the Brazilian Economic Classification Criteria (BECC) questionnaire, which allows a broader evaluation of the family households' socioeconomic status (SES) level.

The BECC score allows classification into social-economic strata (classes A, B, C, D or E) and it is built from evaluation of household appliances (television, bathroom, automobile, domestic servant, washing machine, among others) and the householder's level of education.

The Brazilian Food Insecurity Scale (EBIA), an adapted and validated version of USDA scale, was used to assess household food security. The EBIA is composed of fifteen items that capture information about the household environment such as anxiety over insufficient food budget or supply, perceptions of inadequate food quality or quantity, feeling of hunger, etc (30).

Daily FV consumption was assessed via questions adapted from international Surveillance Systems(31, 32). These questions addressed the frequency (categorized as:

1 to 2 days a week, 3 to 4 days a week, 5 to 6 days a week, every day, almost never; never) and number of servings as well as the FV preparation method. During interview with participants, we provided to them some examples of the usual portion sizes of FV commonly eaten. In order to post-hoc analyse FV consumption, the frequency of intake was calculated as daily consumption. We also quantified intake in grams considering 80 g as the standard portion size(32):

$$\text{Daily FV consumption (g)} = [(\text{Midpoint of the intake category} \div 7) \times \text{number of servings}] \times 80$$

Note: Midpoint of the intake category = For example, individuals who reported FV consumption from 3 to 4 days a week, have a midpoint of intake equal to 3.5 days a week. Frequencies expressed as "almost ever" and "never" in the questionnaire were counted as zero.

Stage of change was measured by an algorithm for fruit and vegetables that assessed readiness and motivation to change consumption through time; and allowed classification on the five stages of change. Self-efficacy assessed participant's confidence to change FV intake across four different situations. Each response was on a 5-point Likert scale, ranging from 'not at all confident' to 'extremely confident'. The answers were summed, with a higher score indicating greater confidence. The decisional balance measured individuals' pros and cons for FV consumption. Eight statements covered four benefits and four barriers for eating FV and participants rated the importance of each item on a 5-point Likert scale. The items were summed to obtain an overall score, with higher score indicating more perceived benefits.

Regarding food environment data initial information on the existing food stores in the areas was acquired through geo-referenced databases of the Municipal Joint Taxation Secretariat. Stores that were not registered in public databases but identified on site by field staff were also included.

Direct observation on site was conducted in order to validate the data available on the public lists. Data collected for the community nutrition environment included location, type of food store, and the time and days they opened for business. Food stores were classified into the following categories, appropriate for the Brazilian context: a) large-chain supermarkets; b) specialized FV markets or open-air food markets; c) local grocery stores; and d) convenience stores and bakeries(8, 27).

Consumer nutrition environment variables were assessed using the Obesogenic Environment Study - Food Store Observation Tool (ESAO-S). This instrument is a reliable tool adapted to the Brazilian context from several measures as the Nutrition Environment Measures Survey in Stores (NEMS-S, tested and validated in the United States) (27) and in other countries (EPOCH).

From ESAO-S, healthy food access was summarized by the healthy food store index (HFSI). The index ranged from 1 to 16 and included variables concerning the availability, variety and advertising of healthy food (FV) and ultra-processed products. An HFSI higher value indicated better access to healthy food and a greater quality of food store. Besides HFSI components, analysis of consumer nutrition environment included investigation of price and quality of food(8, 27).

The ESAO-S instrument assessed the 20 most frequently purchased fruits and vegetables in the municipality in addition to the five most consumed ultra-processed products in Brazil, including sugar-sweetened beverages (soda and juices), chocolate cookies and processed corn snacks(34).

The availability of FV and ultra-processed products was evaluated by the presence of at least one unit of each purchasable item. In order to assess variety of these food and products, we determined the number of different types of each item (e.g., Iceberg lettuce, Green-leaf lettuce, Red-leaf lettuce). The FV quality was rated as acceptable or unacceptable depending on whether most of the food was withered, bruised, overripe or old looking. Advertising was analysed by checking signs or advertisements that encouraged the purchase of the products(27). The average price of FV and ultra-processed food were analysed through z-score scale. This allows having comparable prices of the different items investigated. The z-score have a mean of zero and a standard deviation of one and indicates how many standard deviations the variable is from the mean. It is obtained by subtracting the mean price (of each food item across all the food stores) from each observation and then dividing the difference by the standard deviation.

We also included 20 questions to evaluate the hygienic and sanitary aspects of the food stores, that addressed the presence of trash, animals, dust and stagnant water; condition of floor, walls, doors, windows and ceiling; adequacy of lighting, ventilation and waste management; between others(35). The answers were summed, with a higher score indicating a better sanitary condition.

Our analysis only included establishments that agreed to participate in the study and that authorized the data collection.

### Data analysis

Student t for independent samples was used to test differences in FV intake across areas with different HFSI. Proximity of users' homes to food stores was calculated using the *Near* command from ArcView, which determines the closest distance between two points.

We used multilevel linear regression to quantify area-level variations in FV intake and to examine the extent to which individual- and area-level factors explain these variations. The individual outcome is continuous FV intake, with participants (level 1) nested within HAP centres areas (level 2). Covariates were added based on the conceptual model in addition to the following criteria: in case of high correlation (correlation coefficient > 0.60) between covariates, we chose the variables with lower p-value and higher percentage of variability explained. The following steps were taken to build the model: 1. construction of null model with just random intercept to estimate the overall variation in FV intake at the context level; 2. addition of individual-level covariates and test of improvement in fit; 3. addition of area-level covariates and test of improvement in fit; 4. test of random slopes for selected covariates (income, based on hypotheses that income effect is not equal for all areas) and comparison to model fitted previously through the likelihood-ratio test; 5. test of cross-level interactions for individual income and HFSI, allowing investigation of whether the association between neighbourhood HFSI and FV intake differs by income.

The multilevel equation for our final model has the following form:

$\text{FV intake}_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01}\text{HFSI}_{ij} + \gamma_{10} \text{Age}_{ij} + \gamma_{20} \text{Income}_{ij} + \gamma_{30} \text{FoodSecurity}_{ij} + \gamma_{40} \text{StageofChange}_{ij} + \gamma_{50} \text{Self-} \\ \text{efficacy}_{ij} + \gamma_{60} \text{DecisionalBalance}_{ij} + U_{0j} + \varepsilon_{ij} \quad U_{0j} \sim N(0, \tau_{00}); \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$
--

Where  $\gamma_{00}$  is the common intercept;  $U_{0j}$  the group-level error, random intercept; and  $\varepsilon_{ij}$  individual-level error. The variance for individual and area are represented by  $\sigma^2$  and  $\tau_{00}$ , respectively.

The percentage of proportional change in variance (PCV) was calculated between the null model and each subsequent model to examine the extent to which the covariates explained the variation in FV intake across areas. The intra-class correlation (ICC) was also quantified to examine the variability within and between areas, providing the proportion of the total variability that is due to differences between areas.

Data were geo-referenced in ArcView version 10.1 and analysed in ArcView and Stata version 13.

## RESULTS

The 18 HAP centre areas included 2,944 participants and 336 food stores. From 360 eligible establishments, 17.3% refused to allow the data collection. We finally worked with a total of 336 establishments, since 38 belonged to territories of two different HAP centres were allocated in both areas.

Features of the food environment included a mean density of 6.06 (SD: 5.07) food stores per buffer, with a differentiated predominance of specialised FV market and open-air food market (61.7% vs. 20.7% of supermarkets, and 17.6% of local/small market). The mean distance from individuals' residence to closest store within buffer was 254.34m (SD: 123.14) and the average HFSI score for all stores in the buffer was  $10.49 \pm 2.38$ .

The mean number of participants per area was 189.7. The participants ranged in age from 21 to 87 years (mean = 56.8), and 88.4% were female. Mean monthly income per capita was low (\$226) and the majority didn't go to college (less than 12 years of education=91.7%). Almost one-third (28.5%) lived in a household with food insecurity, and 58% of the households were in the lower social-economic strata C, D or E.

Table 1 describe FV intake according to different individual and level-2 characteristics and demonstrates how varies between contexts with different HFSI. FV intake was significantly higher for elderly, those with high income and food secure, in addition to being in upper stages of change and has high self-efficacy and decisional balance. Overall, individual FV intake was greater in areas with better access to healthy food (higher-HFSI). The following example of interpretation, the FV intake was lower in areas where the majority of stores had higher FV price, but that FV intake also varied by contexts with different HFSI. Based on the comparison test, the FV consumption was significantly greater in areas with better access to healthy food (higher-HFSI), compared to areas of lower-HFSI.

Table 1: Mean fruit and vegetables intake (grams per day) by individual and area-level covariates, stratified by areas with high and low HFSI

	Total (%)	Total (n=2,944)	Lower-HFSI areas (n=1,448)	Higher-HFSI areas (n=1,496)
		Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)
<b>Individual-level covariates</b>				
Sex – Female	88.4	369.5 (174.3)	<b>358.7 (169.8)</b>	<b>376.9 (180.7)<sup>c</sup></b>
Male	11.6	363.3 (200.3)	354.3 (198.7)	377.8 (203.2)
Age – Adult (<60y)	56.0	350.5 (175.9) <sup>d</sup>	345.5 (171.2)	352.4 (183.8)
Elderly (≥60y)	44.0	393.0 (176.7)	<b>377.3 (174.9)</b>	<b>403.4 (179.3)<sup>c</sup></b>
Low monthly income per capita* (up to 1 minimum wage)	48.8	352.3 (175.9) <sup>d</sup>	<b>341.1 (166.5)</b>	<b>362.4 (189.1)<sup>b</sup></b>
High monthly income per capita* (over 1 minimum wage)	42.4	395.0 (178.3)	386.8 (176.5)	400.4 (180.6)
Education – Tertile 1 (0-4y)	-	364.8 (182.1)	357.9 (182.6)	370.4 (183.6)
Tertile 2 (5-10y)	-	365.2 (173.2)	<b>352.9 (166.1)</b>	<b>374.6 (180.3)<sup>a</sup></b>
Tertile 3 (≥11y)	-	377.4 (176.0)	<b>363.2 (166.9)</b>	<b>384.5 (185.6)<sup>a</sup></b>
Food insecure	29.8	329.3 (176.4) <sup>d</sup>	<b>318.2 (173.5)</b>	<b>339.2 (180.7)<sup>a</sup></b>
Food secure	70.2	387.6 (175.3)	<b>379.7 (167.0)</b>	<b>393.6 (183.2)<sup>a</sup></b>
Stage of change for FV – Preaction	52.8	309.7 (166.4) <sup>d</sup>	304.4 (160.2)	312.2 (175.2)
Action	47.2	435.8 (165.5)	428.9 (163.8)	439.7 (168.8)
Low self-efficacy	< P <sub>50</sub>	337.3 (174.8) <sup>d</sup>	328.4 (170.3)	343.4 (181.2)
High self-efficacy	> P <sub>50</sub>	398.5 (174.7)	<b>387.3 (170.6)</b>	<b>406.6 (179.6)<sup>b</sup></b>
Low decisional balance	< P <sub>50</sub>	342.1 (177.2) <sup>d</sup>	334.1 (171.8)	348.0 (183.4)
High decisional balance	> P <sub>50</sub>	396.9 (173.0)	<b>382.3 (170.9)</b>	<b>407.3 (177.7)<sup>c</sup></b>
<b>Area covariates</b>				
Sanitary adequacy – disapproved	43.1	370.2 (179.1)	<b>354.3 (164.3)</b>	<b>396.2 (204.5)<sup>d</sup></b>
approved	56.9	368.5 (176.4)	363.3 (184.8)	369.1 (173.4)
FV quality – lower	< P <sub>50</sub>	359.3 (171.8) <sup>c</sup>	358.3 (166.3)	358.9 (180.6)
higher	> P <sub>50</sub>	380.9 (183.4)	<b>357.9 (185.5)</b>	<b>391.1 (184.3)<sup>c</sup></b>
FV price – lower	< P <sub>50</sub>	372.4 (173.7)	<b>362.9 (167.3)</b>	<b>384.5 (186.7)<sup>b</sup></b>
higher	> P <sub>50</sub>	366.0 (181.3)	<b>349.5 (183.7)</b>	<b>372.7 (181.4)<sup>b</sup></b>
Ultra-processed price – lower	< P <sub>50</sub>	370.6 (173.1)	367.3 (168.7)	371.5 (176.6)
higher	> P <sub>50</sub>	367.5 (183.2)	351.1 (176.6)	389.3 (197.3)
HFSI – lower	< P <sub>50</sub>	360.4 (171.5) <sup>c</sup>	-	-
higher	> P <sub>50</sub>	377.7 (182.8)	-	-
Food store density – lower	< P <sub>50</sub>	365.7 (187.1)	354.6 (181.5)	374.1 (196.6)
higher	> P <sub>50</sub>	372.7 (167.5)	362.4 (162.8)	379.3 (172.0)

Specialized FV market – lower %	< P <sub>50</sub>	361.0 (175.2) <sup>c</sup>	356.6 (172.0)	372.9 (194.9)
higher %	> P <sub>50</sub>	379.5 (179.9)	378.6 (189.0)	378.0 (180.5)
Local grocery stores – lower %	< P <sub>50</sub>	372.4 (171.7)	363.6 (173.0)	374.9 (172.0)
higher %	> P <sub>50</sub>	366.1 (183.0)	356.0 (173.5)	381.8 (206.9)

The areas of low/high HFSI were defined according to median of HFSI score. The same was done to covariates. SD: Standard Deviation. HFSI: healthy food store index. FV: Fruits and vegetables. Income\* - Brazilian Real to Dollar (\$): 2.25 was the average exchange rate during the data collection period. FV intake according to individual and area-level characteristics: statistical comparison between columns. FV intake between HFSI areas: statistical comparison between rows. <sup>a</sup>p < 0.10. <sup>b</sup>p < 0.05. <sup>c</sup>p < 0.01. <sup>d</sup>p < 0.001.

Table 2 shows bivariate random intercept models of individual-level and area-level covariates. All the variables presented in the conceptual model were added to the null model one at a time (only the theoretically or statistically important were presented on the table). At the individual level, age, education, income, food insecurity, stage of change, self-efficacy and decisional balance were statistically significant and positively associated with FV intake, as presented in the hypothesis. The largest ICC decreases were observed for age, income, stage of change and self-efficacy, showing that part of area variability is due to distributions of those individual-level covariates. The association between FV intake and local grocery store was marginally statistically significant (p=0.069), but negative as established in the hypothesis of the study. HFSI and specialized FV market were also statistically significant and positively (as expected in the hypothesis) associated with FV intake, whereas FV quality was marginally statistically significant (p=0.064). Compared to the null model, the bivariate models with HFSI and specialized FV market showed the greatest reductions in between group variability ( $\tau_{00}$ ), suggesting that these area-level covariates explain between group variability in FV intake.

Table 2: Multilevel Linear Regressions of fruit and vegetables intake on individual and area level covariates (each variable included separately)

	Coefficient (SE)	Between group variability ( $\tau_{00}$ )	Within group variability ( $\sigma^2$ )	PCV - group ( $\tau_{00}$ )	PCV - individuals ( $\sigma^2$ )	ICC (%)
<b>Null model</b>	368.70 (5.90) <sup>d</sup>	21.09	179.46			0.105
<b>Individual-level covariates</b>						
Age (years)	<b>2.02 (0.26)<sup>d</sup></b>	16.57	178.12	-21.43	-0.75	0.085
Sex	4.42 (9.54)	21.11	179.48	0.09	0.01	0.105
Years of Education	<b>1.27 (0.72)<sup>a</sup></b>	20.12	179.43	-4.60	-0.02	0.101
Monthly income per capita ( <i>minimum wage</i> )	<b>40.58 (6.53)<sup>d</sup></b>	15.97	178.31	-24.28	-0.64	0.082

Food insecurity*	<b>-51.07 (6.64)<sup>d</sup></b>	19.14	177.15	-9.25	-1.29	0.098
Stage of change	<b>48.69 (2.27)<sup>d</sup></b>	13.12	168.70	-37.79	-6.00	0.072
Self-efficacy	<b>10.37 (0.92)<sup>d</sup></b>	15.91	175.84	-24.56	-2.02	0.083
Decisional balance	<b>9.76 (0.86)<sup>d</sup></b>	18.86	175.61	-10.57	-2.15	0.097
<b>Area-level covariates</b>						
Food store density	3.17 (4.77)	21.63	-	2.56	-	-
HFSI	<b>7.49 (2.94)<sup>b</sup></b>	16.99	-	-19.44	-	-
Sanitary adequacy (%)	-0.62 (1.68)	21.89	-	3.79	-	-
FV quality (%)	<b>1.63 (0.88)<sup>a</sup></b>	18.98	-	-10.00	-	-
FV Z-price	-20.65 (9.95)	21.62	-	2.51	-	-
Ultra-processed Z-price	0.49 (0.68)	22.05	-	4.55	-	-
Specialized FV market (%)	<b>0.94 (0.42)<sup>b</sup></b>	18.08	-	-	-	-
Local grocery stores (%)	<b>-0.80 (0.44)<sup>a</sup></b>	19.29	-	-8.53	-	-

SE: Standard error. PCV: Percent change in variance. ICC: Intra-Class Correlation. HFSI: healthy food store index. FV: Fruits and vegetables. \*0 secure vs. 1 insecure. <sup>a</sup>p < 0.10. <sup>b</sup>p < 0.05. <sup>c</sup>p < 0.01. <sup>d</sup>p < 0.001.

Table 3 presents the multivariable multilevel linear regression with random intercepts. In Model 1, the null model demonstrates significant variation in FV intake across areas ( $\tau = 21.09$ ;  $p < 0.001$ ). The ICC, however, is somewhat small (10.5%), indicating that most of the variation in intake is at the individual level. In Model 2, the individual-level covariates are added and their fixed effects show that higher age and income, household food security (in comparison to insecure), higher stage of change, self-efficacy and decisional balance were significantly associated with higher FV intake. Significant area variation ( $\tau_{00}$ ) in FV intake remained, but it was substantially lower than in the empty model, suggesting that we have accounted for a lot of the between area variation in FV intake by accounting for individual covariates. In model 3 we inserted the area-level covariates. After controlling for individual-level characteristics, HFSI was the only area level variable that remained significant, showing that a greater FV intake was associated with better access to healthy food (defined by higher values of HFSI). The between group variability and ICC across models 1, 2 and 3 were progressively reduced, indicating that the covariates helped to explain FV intake. The variables in the final model explained 63% of the variation in FV intake across areas (PCV Model 2: 56.7%, PCV Model 3=63.3%).

Table 3: Multilevel Linear Regressions of fruit and vegetables intake: multivariable models

	Model 1	Model 2	Model 3
	B (SE)	B (SE)	B (SE)
<b>Individual-level covariates</b>			
Age (years)		1.03 (0.27) <sup>d</sup>	1.01 (0.27) <sup>d</sup>
Monthly income per capita		0.12 (0.004) <sup>c</sup>	0.13 (0.004) <sup>c</sup>
Food insecurity (secure vs. insecure)		-27.06 (5.92) <sup>d</sup>	-26.74 (5.92) <sup>d</sup>
Stage of change		41.14 (2.51) <sup>d</sup>	40.96 (2.51) <sup>d</sup>
Self-efficacy		2.05 (1.06) <sup>b</sup>	2.07 (1.06) <sup>b</sup>
Decisional balance		5.88 (0.93) <sup>d</sup>	5.91 (0.93) <sup>d</sup>
<b>Area-level covariates</b>			
HFSI			6.75 (3.42) <sup>b</sup>
<b>Random components</b>			
Between group variability ( $\tau_{00}$ )	21.09	9.14	7.74
Within group variability ( $\sigma^2$ )	179.46	165.29	165.28
Intra-Class Correlation	0.105	0.052	0.045

SE: Standard error. HFSI: healthy food store index; Model 1: null model with random intercept; Model 2: includes model 1 plus individual-level covariates; Model 3: includes model 2 plus area-level covariates.

<sup>a</sup>p < 0.10. <sup>b</sup>p < 0.05. <sup>c</sup>p < 0.01. <sup>d</sup>p < 0.001.

We next tested random slopes for income to investigate whether the within-area effect of income on FV intake differed between areas. Although there was some statistical evidence of variation in slope between areas, the variance of the random slope ( $\tau_{11}$ ) was very small and the random slope model did not provide a better fit. We then proceeded to test a cross-level interaction between individual income and HFSI, but it was not statistically significant ( $\beta=5.06$ ;  $p=0.129$ ).

## DISCUSSION

We observed context level variations in FV intake, with age, income, food insecurity, stage of change, self-efficacy, decisional balance and HFSI significantly accounting for this variability. Individual- and area-level factors together explained 63% of the total variation observed.

The low adequacy (34%) found for FV consumption in this study is in line with national surveys conducted in Brazil [41.5%: IBGE, 2014 (43); 30.4%: Brazil, 2016

(44)]. FV consumption has been inconsistent with recommendations at both international and national levels, despite its benefits are widely disseminated (31,44). This context, characterized by inadequate food consumption, health risks and vulnerabilities reinforces the need to explore the factors associated with FV consumption.

Individual FV intake was partly conditioned by the food environment where people live, after controlling for individual-level characteristics. It should be noticed that the consumer nutrition environment, measured through the index HFSI that cover different features, has been shown to be more relevant than the community nutrition environment(15, 16, 29). According to our results, this index might be an interesting measurement and proxy of healthy food environment, representing and summarizing its different components. Thus, our results support the hypothesis that a more sophisticated characterisation of environment (through food store audits) combining different dimensions as availability, variety, quality and cost, would lead to a better reflection of true access, and in this sense, a more consistent insight into the relationship between the food environment and diet.

It makes sense to consider that the food environment influences eating behaviour through a multifaceted combination of variables. Studies have begun to realize that it is not merely the presence of a supermarket or other types of stores that influence behaviour but what consumers encounter within that store(6, 29). Using the number or type of stores as a proxy for the availability of healthy foods may oversimplify the interdependence between individuals and their environments. This has been an important limitation of prior literature. The challenge is even greater for some contexts, as almost all the studies were carried out in high-income countries, while there is no evidence regarding the consumer food environment-diet relationship in low- and middle-income countries(36). To our knowledge, this is one of the few studies to conduct comprehensive assessments (association of community nutrition environment and consumer nutrition environment) of food environment through food store audits in a developing country.

Individual-level factors were also found to be important contributors to the variation in FV intake across the areas. The model with just individual-level variables accounted for a fairly large PCV, indicating that a big part of the variation in FV intake is attributable to these compositional factors. Considering the poor environment these individuals live, the development of abilities and competencies to overcome barriers and

practice healthy eating may be crucial to deal with the challenges of their conditions (11). But in addition to their individual characteristics, it is also important to note that the quality of shops where they live may serve as a valuable facilitator or barriers for access and consumer.

FV intake was strongly influenced by socioeconomic status level (SES); participants with individual higher income and those living in household with nutrition security were more likely to have better FV intake. These results agree with consistent evidences from high-income countries that found less access and affordability of healthy foods in socioeconomically disadvantaged neighbourhoods(16).

We found that all the behavioural factors were significantly associated with FV intake. Although psychosocial processes are often theoretically hypothesized to play a role in dietary intake, their examination is much less common(14). Eating is a behaviour. Understanding determinants of behaviour is a key step for developing effective nutritional interventions. Studies have shown that behaviour change will occur only when the person has a substantial confidence to act (high level of self-efficacy), perceive more benefits than barriers of change (decisional balance), in addition to others key concepts including motivation, knowledge, intentions and skills. Therefore, using theories as Transtheoretical Model and Social Cognitive Theory to develop nutritional interventions can provide a useful framework that may induce change in behaviour by operating at least partially through their impact on these psychosocial variables(37, 38).

We believe our study may help to address some gaps and inconsistencies presented by literature. This study advances the hypothesis of the effect of individual- and area-level factors on FV intake in a different context, and also makes some distinctive contributions, with emphasis on the methodological contributions. The majority of the papers on food environment were conducted in the United States and others developed countries, where the ease of access to supermarkets has been associated with healthy diets(25, 26). However, the picture in other countries seems to be different and suggests a need for caution in extrapolating research on environmental influences from one setting to another(6, 16, 40, 41). For instance, study carried out in a developing country showed that specialized FV markets and open-air food markets were a proxy for access and consumption of healthy foods - this finding is in line with our results(18). Almost no evidence regarding associations between food environment and diet exists from low- and middle-income countries(12, 36).

Second, although the vast majority of early studies used secondary databases(14), we conducted direct measurement of food stores as business lists are rarely up-to-date or without error(6,12, 14, 15). Third, another major strength of our research is that it was designed with much attention to measurement of neighbourhood attributes. The inclusion of measures of the consumer food environment is important to understand the relation between food environment and intake(16). Other methodology strengths include the use of a conceptual model as a guide; a validated store audit suitable for the Brazilian context; and a well planned data collection conducted by trained dietitians, which aimed to reduce the indicators' subjectivity, standardize the instruments and reduce the chance of possible biases. Fourth, most studies make the assumption that people shop in stores geographically proximate(6). In our study we conducted qualitative research that revealed individuals purchased FV from shops close to their houses(10). The same pattern were also verified when we asked the address where they shop FV. The high proportion of households without a vehicle also suggests that proximity to food stores is important to shopping behaviour.

Therefore, we believe our study contributes to the progress of food environment studies in Brazil and Latin American countries. The researches in this subject are in its initial period of development and this project make important methodological contributions, such as inclusion of objective and subjective measures; integration of perception measures and GIS; primary data collection; and explore the association of food environment and primary health care services.

Limitations of our study include the cross-sectional design. Although the cross-sectional nature limits causal inferences, the results are consistent with those of prior studies. Other limitations are the use of arbitrary limits to define the food environment; and that other aspects that can influence FV intake and were not measured, such as the social environment and macro-level environment. It was also a limitation the method used to asses FV intake, as we do not have gold-standard measure in nutrition epidemiology. However, the method used in this study was adapted from important international and national surveillance systems and a Brazilian research evaluated the instrument and found a substantial agreement for FV consumption (0.62). Regarding the validity, there was a sensitivity of 79.8%, specificity of 53.9% and a positive predictive value of 65.9% (42).

The composition of the sample may have introduced bias and generalization is always uncertain. Considering external validity, we believe our findings may be

extrapolated for Primary Care users and populations who live in situations of social vulnerability. Moreover, SES was assessed only at the individual-level; while could be considered a limitation not to evaluate SES related to area-level. However, it is important to highlight that studies usually assess “SES neighborhood” as an aggregate measure derived from the socioeconomic characteristics of residents(14). Thus, we believe would be more robust to use individual-level SES and we suggest to include other area-level variables in further studies that could reflect environment characteristics, which affects the availability of neighborhood resources and opportunities for healthful choices, regardless of personal resources. Examples of variables are segregation, health resources, discrimination, violence, vulnerability, between others.

Considering the study results, in addition to scientific evidence presented by literature, we asked ourselves what environment strategies work to increase FV intake. Since our findings underscore the importance of behavioural factors, food stores could be targeted by educational interventions that encourage better dietary choices. Moreover, community-based interventions have the potential value to enhance the ability of food stores to make FV more visible and accessible (rather than processed foods), considering aspects as variety, quality, hygiene and prices. The positive association found here between SES, food security and intake confirms that reducing social inequalities in access to healthy foods should be also a central strategy for improving diet quality and preventing obesity. This also suggests that community-level interventions should target vulnerable population, who are at greater risk(8).

These strategies need to be combined with government policies and regulations that have population-wide effects, such as restrictions on unhealthy-food marketing to children, food labelling regulations, taxes on ultra-processed food and subsidies on FV, adequate distribution systems, in addition to implementation of healthy food policies in primary health care services(3). These multi-component interventions may contribute to increase healthy food access and, consequently, FV intake.

## **CONCLUSION**

This study employed a multilevel model to assess the hypotheses postulated in our conceptual model that the context, including community and consumer nutrition environment, in addition to individual characteristic, would influence the FV consumption of individuals. It showed that the consumer nutrition environment was

more predictive of healthy eating, than the community nutrition environment. We found that a better access to healthy food (measured through the index HFSI) was associated with greater FV intake, even after accounting for individual-level factors. Age, income, food security, stage of change, self-efficacy and decisional balance substantially contributed to FV intake.

Studies like the present one, conducted in developing countries, are essential to providing context-specific evidence and new possibilities for more effective interventions, especially when considering the fact that evidence from low- and middle-income countries is sparse; and that the social, cultural, and regulatory environment may differ significantly across regions.

**Funding sources:** This work was supported by the *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* [grant number 476686/2013-0]; and the *Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais* [grant numbers 21618/2013, 23004/2015].

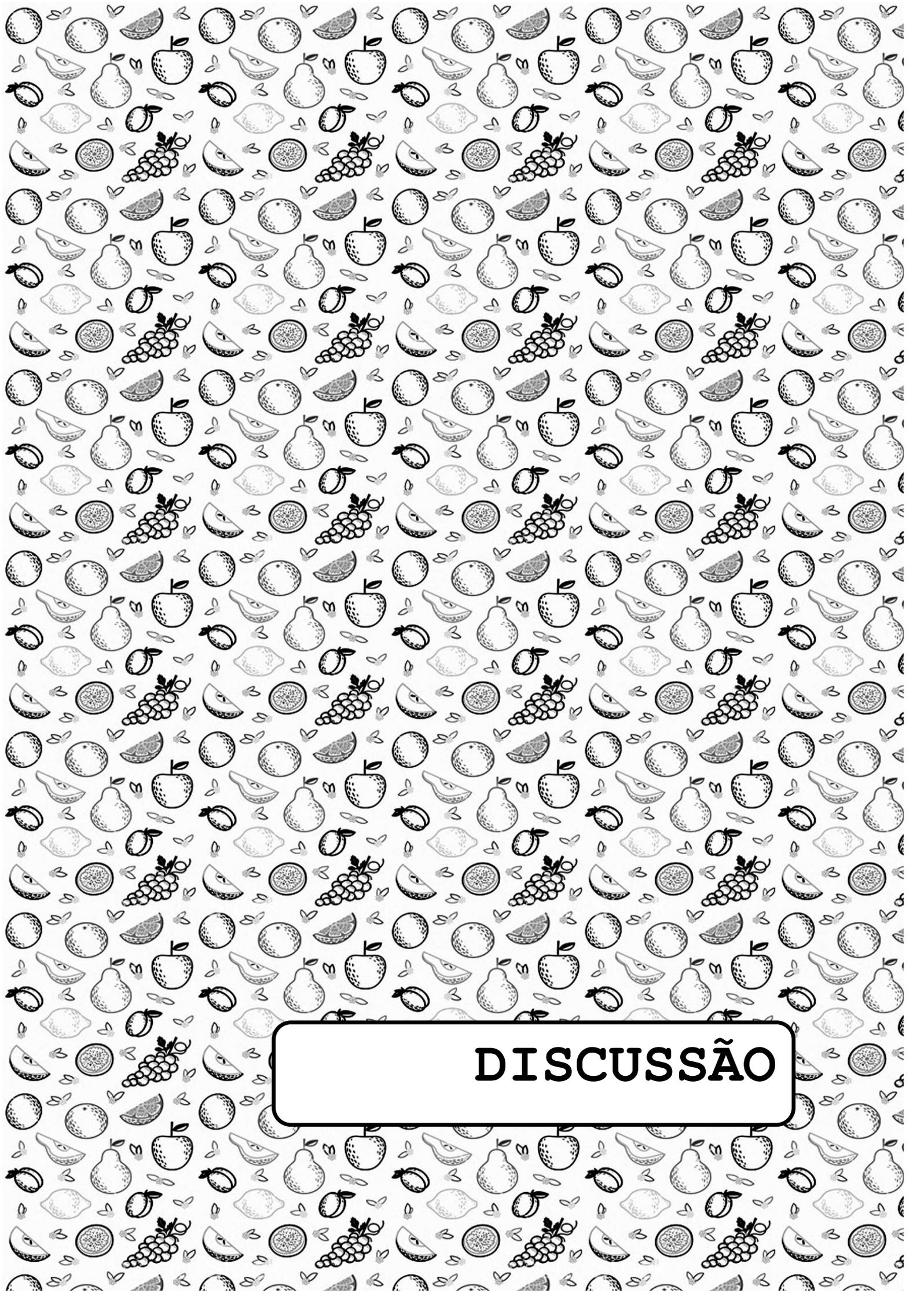
## REFERENCES

1. Forouzanfar MH, Alexander L, Anderson HR, Bachman VF, Biryukov S, Brauer M, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. 2015;386(10010):2287-323. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00128-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00128-2)
2. FAO. The development of global diets since ICN 1992: influences of agri-food sector trends and policies. Rome; 2012.
3. Swinburn B, Kraak V, Rutter H, Vandevijvere S, Lobstein T, Sacks G, et al. Strengthening of accountability systems to create healthy food environments and reduce global obesity. *Lancet*. 2015;385(9986):2534-45. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61747-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61747-5)
4. Penney TL, Almiron-Roig E, Shearer C, McIsaac JL, Kirk SF. Modifying the food environment for childhood obesity prevention: challenges and opportunities. *Proc Nutr Soc*. 2014;73(2):226-36. <http://dx.doi.org/10.1017/S0029665113003819>
5. Zenk SN, Schulz AJ, Hollis-Neely T, Campbell RT, Holmes N, Watkins G, et al. Fruit and Vegetable Intake in African Americans: Income and Store Characteristics. *American Journal of Preventive Medicine*. 2005;29(1):1-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2005.03.002>
6. Caspi CE, Sorensen G, Subramanian SV, Kawachi I. The local food environment and diet: a systematic review. *Health Place*. 2012;18(5):1172-87. <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2012.05.006>
7. Pessoa MC, Mendes LL, Caiaffa WT, Carvalho Malta D, Velásquez-Meléndez G. Availability of food stores and consumption of fruit, legumes and vegetables in a Brazilian urban area. *Nutrición hospitalaria*. 2015;31(3):1438-43. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8245>

8. "Author, 2015 [details removed for peer review]".
9. Story M, Kaphingst KM, Robinson-O'Brien R, Glanz K. Creating healthy food and eating environments: policy and environmental approaches. *Annu Rev Public Health*. 2008;29:253-72. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090926>
10. Figueira TR, Lopes ACS, Modena CM. Avaliação do consumo de frutas e hortaliças entre famílias de usuários do Programa Academia da Saúde (PAS). *Rev Bras Promoç Saúde*. 2014;27(4):9. <http://dx.doi.org/10.5020/18061230.2014.p518>
11. Cannuscio CC, Hillier A, Karpyn A, Glanz K. The social dynamics of healthy food shopping and store choice in an urban environment. *Social Science & Medicine*. 2014;122(0):13-20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.10.005>
12. Belon AP, Nykiforuk C. Possibilities and challenges for physical and social environment research in Brazil: a systematic literature review on health behaviors. *Cad Saude Publica*. 2013;29(10):1955-73. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00044513>
13. Salois M. Obesity and diabetes, the built environment, and the 'local' food economy in the United States, 2007. *Econ Hum Biol*. 2012;10(1):35-42. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ehb.2011.04.001>
14. Diez Roux AV, Mair C. Neighborhoods and health. *Ann N Y Acad Sci*. 2010;1186:125-45. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05333.x>
15. Lucan SC. Concerning limitations of food-environment research: a narrative review and commentary framed around obesity and diet-related diseases in youth. *J Acad Nutr Diet*. 2015;115(2):205-12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2014.08.019>
16. Gustafson AA, Sharkey J, Samuel-Hodge CD, Jones-Smith J, Folds MC, Cai JW, et al. Perceived and objective measures of the food store environment and the association with weight and diet among low-income women in North Carolina. *Public Health Nutr*. 2011;14(6):1032-8. <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980011000115>
17. Glanz K, Sallis JF, Saelens BE, Frank LD. Healthy nutrition environments: concepts and measures. *Am J Health Promot*. 2005;19(5):330-3, ii. <http://dx.doi.org/10.4278/0890-1171-19.5.330>
18. Duran ACFL, Diez-Roux AV, Latorre MRDO, Jaime PC. Neighborhood socioeconomic characteristics and differences in the availability of healthy food stores and restaurants in Sao Paulo, Brazil. *Health & Place* 2013; 23: 39-47. <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.05.001>
19. Brasil. Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2015 Rio de Janeiro: 2016; 2016 [Available from: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/estimativa\\_tcu.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/estimativa_tcu.shtm)].
20. Brasil. PORTARIA Nº 2.681, DE 7 DE NOVEMBRO DE 2013. Redefine o Programa Academia da Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). In: Saúde Md, editor. 2013.
21. Furey S, Strugnell C, McIlveen H. An investigation of the potential existence of "food deserts" in rural and urban areas of Northern Ireland. *Agriculture and Human Values* 2001;18: 447-57. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1015218502547>
22. Clarke G, Eyre H, Guy C. Deriving indicators of access to food retail provision in British cities: studies of Cardiff, Leeds and Bradford. *Urban Stud*. 2002; 30: 2041-2060. <http://dx.doi.org/10.1080/0042098022000011353>
23. Smoyer-Tomic KE, Spence JC, Raine KD, Amrhein C, Cameron N, Yassenovskiy V, et al. The association between neighborhood socioeconomic status and exposure to supermarkets and fast food outlets. *Health Place*. 2008 Dec;14(4):740-54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthplace.2007.12.001>.

24. Green SH, Glanz K. Development of the Perceived Nutrition Environment Measures Survey. *Am J Prev Med* 2015;49(1):50–61. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2015.02.004>.
25. Larson NI, Story MT, Nelson, MC. Neighborhood environments: disparities in access to healthy foods in the U.S. *Am J Prev Med* 2009;36(1):74–81. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2008.09.025>.
26. Drewnowski, A, Aggarwal A, Hurvitz PM, Monsivais P, Moudon AV. Obesity and supermarket access: proximity or price? *Am J Public Health*. 2012 Aug;102(8):e74-80. <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.2012.300660>
27. Duran AC, Lock K, Latorre MDRDO, Jaime PC. Evaluating the use of in-store measures in retail food stores and restaurants in Brazil. *Revista de saúde pública*. 2015;49. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005420>
28. Lee RE, Heinrich KM, Medina AV, Regan GR, Reese-Smith JY, Jokura Y. et al. A Picture of the Healthful Food Environment in Two Diverse Urban Cities. *Environmental Health Insights* 2010; 4: 49-60.
29. Gustafson A, Christian JW, Lewis S, Moore K, Jilcott S. Food venue choice, consumer food environment, but not food venue availability within daily travel patterns are associated with dietary intake among adults, Lexington Kentucky 2011. *Nutrition Journal*. 2013;12. <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-12-17>
30. SEGALL-CORREA AM, MARIN-LEON L. A segurança alimentar no Brasil: proposição e usos da escala brasileira de medida da insegurança alimentar (EBIA) de 2003 a 2009. *Segurança Alimentar e Nutricional*. 2009;16(2):19.
31. CDC. Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey Questionnaire. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention; 2013.
32. WHO. The WHO STEPwise approach to noncommunicable disease risk factor surveillance (STEPS) Geneva: World Health Organization; 2016 [Available from: [www.who.int/chp/steps](http://www.who.int/chp/steps)].
33. FAO/WHO. Fruit and vegetables for health. Report of a Joint FAO/WHO Workshop, 1–3 September 2004, Kobe, Japan. Joint FAO/WHO Workshop on Fruit and Vegetables for Health (Kobe, Japan)2004.
34. IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.
35. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, (2002).
36. Ni Mhurchu C, Vandevijvere S, Waterlander W, Thornton LE, Kelly B, Cameron AJ, et al. Monitoring the availability of healthy and unhealthy foods and non-alcoholic beverages in community and consumer retail food environments globally. *Obes Rev*. 2013;14 Suppl 1:108-19. <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12080>
37. Shaikh AR, Yaroch AL, Nebeling L, Yeh M-C, Resnicow K. Psychosocial Predictors of Fruit and Vegetable Consumption in Adults: A Review of the Literature. *American Journal of Preventive Medicine*. 2008;34(6):535-43.e11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2007.12.028>
38. Fish C, Brown J, Quandt S. African American and Latino Low Income Families' Food Shopping Behaviors: Promoting Fruit and Vegetable Consumption and Use of Alternative Healthy Food Options. *J Immigrant Minority Health*. 2015;17(2):498-505. <https://dx.doi.org/10.1007%2Fs10903-013-9956-8>
39. Erinosh TO, Oh AY, Moser RP, Nebeling LC, Davis KL, Yaroch AL. Association between perceived food environment and self-efficacy for fruit and vegetable consumption among US adults, 2007. *Preventing Chronic Disease*. 2012;9(1). <http://dx.doi.org/10.5888/pcd9.100291>

40. Popkin BM. Nutrition, agriculture and the global food system in low and middle income countries. *Food Policy*. 2014;47:91-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.05.001>
41. Minaker LM. Retail Food Environments in Canada. *Can J Public Health*. 2016;107(0):5724. <http://dx.doi.org/10.17269/cjph.107.5724>.
42. Mendes LL, Campos SF, Malta DC, Bernal RTI, Sá NNB, Velásquez-Meléndez G. Validity and reliability of foods and beverages intake obtained by telephone survey in Belo Horizonte, Brazil. *Rev. bras. epidemiol.* 2011; 14( Suppl 1 ): 80-89. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2011000500009>.
43. IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas. Rio de Janeiro 2014.
44. Brazil. Vigitel Brasil 2015: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2015. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde: 160 p. 2016.



**DISCUSSÃO**

Este estudo ampliou a compreensão dos fatores associados ao consumo de FH em um cenário com importantes vulnerabilidades, onde a maioria dos usuários era mulheres, com baixa escolaridade e renda. A análise do ambiente revelou acesso limitado a alimentos saudáveis em áreas desfavorecidas, o que, possivelmente, pode ter repercutido em menor consumo de FH pelos participantes.

O baixo percentual de adequação (34%) verificado para o consumo de FH neste estudo está alinhado com os resultados de inquéritos nacionais, sendo a frequência de consumo recomendado entre adultos em Belo Horizonte, Minas Gerais, de 30,4% segundo o Vigitel (Brasil, 2016); e de 37,3% para todo Brasil, e 41,5% para Minas Gerais, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (IBGE, 2014). Apesar de serem largamente esclarecidos e disseminados os benefícios da alimentação saudável para a melhor qualidade de vida e de saúde, atualmente, o consumo de FH tem sido incompatível com as recomendações tanto a nível internacional como nacional (Cdc, 2013a; Brasil, 2016). Esse contexto, marcado por vulnerabilidades, consumo alimentar inadequado e riscos em saúde, reforça a necessidade de se conhecer os fatores associados ao consumo destes alimentos.

Diferentes fatores individuais e ambientais influenciaram o consumo de FH dos indivíduos. O ambiente alimentar do consumidor, mensurado pelo índice HFSI, mostrou ser mais relevante do que o ambiente alimentar da comunidade (Gustafson *et al.*, 2011; 2013; Lucan, 2015). Estes resultados suportam a hipótese de que uma caracterização mais sofisticada do ambiente (a partir da auditoria dos estabelecimentos) reflete um acesso mais verdadeiro e, conseqüentemente, uma relação mais consistente entre ambiente alimentar e alimentação.

Considerando a complexidade do consumo alimentar, denota-se a necessidade de estudos que contemplem diferentes aspectos relacionados ao ambiente e a sua influência sobre esse consumo. Estudos começaram a compreender que não é apenas a presença dos estabelecimentos que influenciam o comportamento, mas o que os consumidores encontram dentro desses estabelecimentos (Caspi *et al.*, 2012a; Gustafson *et al.*, 2013). Uma importante limitação da literatura anterior consiste na utilização do número ou do tipo de lojas como uma *proxy* para a disponibilidade de alimentos saudáveis, simplificando a interdependência entre os indivíduos e ambientes.

Os resultados do estudo ecológico também demonstraram a importância de não restringir a análise aos indicadores do ambiente alimentar da comunidade. Por exemplo,

apesar do território do polo 7B do PAS, apresentar maior densidade e proximidade de estabelecimentos comerciais, em comparação ao polo 7A, os indicadores do ambiente alimentar do consumidor foram piores (menor HFSI: menor acesso a alimentos saudáveis e maior acesso a produtos ultraprocessados), repercutindo na segunda pior média de consumo de FH de todos os territórios investigados. Por outro lado, o território do polo 7A do PAS, apesar de possuir menor densidade e proximidade de estabelecimentos, ainda assim apresentou o segundo maior consumo médio de FH.

O território com melhores médias de consumo de FH apresentou as seguintes características: localização central na cidade; maior mediana de renda, de densidade e áreas com concentração de estabelecimentos; maior proximidade entre os estabelecimentos comerciais e os domicílios dos usuários; predominância de estabelecimentos do tipo sacolões e feiras-livres; grande variedade e qualidade de FH; e melhor acesso a alimentos saudáveis de acordo com o HFSI, incluindo o baixo acesso a produtos ultraprocessados. Outros estudos também indicam que áreas com localização mais central e socioeconomicamente mais favorecidas apresentam maior consumo de FH, possivelmente por um melhor acesso a alimentos saudáveis e menor exposição a alimentos não saudáveis (Jaime *et al.*, 2011; Duran *et al.*, 2013; 2015; Matozinhos *et al.*, 2015; Pessoa *et al.*, 2015).

Neste estudo, os sacolões e as feiras-livres representaram uma *proxy* para acesso e consumo de alimentos saudáveis. Eles apresentaram maior índice de acesso (> HFSI) em comparação aos outros estabelecimentos (Costa, 2015), e naqueles territórios do PAS com consumo médio adequado de FH, a maioria (cerca de 70%) dos estabelecimentos existentes era classificada como sacolões e feiras-livres. Estes resultados alinham-se com outro estudo brasileiro que explorou as diferenças no HFSI por tipo de loja, verificando maiores pontuações para os sacolões (Duran *et al.*, 2013). No entanto, pesquisas realizadas em países desenvolvidos mostraram associações entre supermercados e dietas saudáveis. Tais diferenças mostram o quanto é imprescindível a realização de estudos em diferentes contextos, ao considerar que o comércio e o consumo provavelmente diferem significativamente entre os países, fornecendo evidências diferenciadas e novas possibilidades de ação (Gustafson *et al.*, 2011; Jaime *et al.*, 2011; Caspi *et al.*, 2012a, Robinson *et al.*, 2013).

Em relação ao índice de acesso a alimentos, a pontuação média do HFSI foi semelhante aos resultados de um estudo que utilizou o mesmo instrumento em outra cidade brasileira, São Paulo, que apresentou valor de HFSI para estabelecimentos em

geral de 13,13 e 10,33 para sacolões e supermercados, respectivamente. O acesso limitado nesses estabelecimentos pode representar uma barreira para hábitos alimentares saudáveis, particularmente em áreas socioeconômicas desfavorecidas (Story *et al.*, 2008; Duran *et al.*, 2015; Pessoa *et al.*, 2015).

A disponibilidade de estabelecimentos que vendem FH não pareceu ser um problema na maioria dos territórios investigados. Padrões semelhantes também têm sido observados nos poucos estudos brasileiros encontrados (Canella *et al.*, 2015; Pessoa *et al.*, 2015). No entanto, este estudo identificou importantes disparidades geográficas entre as áreas, especialmente naquelas socioeconômicas desfavorecidas, o que demonstra a necessidade de políticas de abastecimento de alimentos que promovam um melhor acesso, como o aumento de unidades de sacolões e feiras-livres com incentivo do setor público, por exemplo. Embora o PAS seja um serviço chave para a promoção da saúde, as intervenções nutricionais podem ter um efeito limitado quando os locais possuem baixo acesso estrutural a estabelecimentos com qualidade (Hawkes *et al.*, 2015). Assim, torna-se imprescindível a colaboração intersetorial, com integração de diferentes políticas públicas para a promoção efetiva de ambientes alimentares saudáveis nos territórios do PAS.

Os sacolões (*Sacolões de Alimentos à Baixo Custo - ABC*) e feiras-livres com subsídio público são políticas públicas de segurança alimentar e nutricional do município e são reconhecidos internacionalmente por reforçar a oferta de alimentos saudáveis a preços acessíveis. No ABC, vinte produtos hortifrutigranjeiros deviam ser vendidos ao preço máximo de R\$0,99/kg na época do estudo, porém, sujeito a reajustes periódicos. A feira-livre opera em ruas e praças, vendendo produtos comprovadamente artesanais, da agricultura ou da indústria rural, como frutas, verduras, peixes e ovos. A monitorização pública sobre os preços, a qualidade e os produtos nesses locais é essencial para melhorar o acesso e a compra direta de alimentos para a população, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade.

Apesar destas iniciativas inovadoras no município, a implementação dessas políticas tem algumas características desfavoráveis, como o comércio de produtos ultraprocessados e sua maior concentração na área central da cidade. As feiras-livres também apresentaram variedade insatisfatória de alimentos e possuíam, na sua maioria, uma média de apenas quatro tendas (variando de 2 a 9). Sugere-se, portanto, a melhor distribuição das feiras-livres e sacolões municipais, mediante a sua implantação em áreas mais periféricas e pobres, favorecendo o acesso às FH, além de possibilitar a

melhora da economia local e minimizar as desigualdades de recursos materiais e sociais. Entretanto, estudos longitudinais e experimentais devem ser conduzidos visando permitir a realização de inferências causais sólidas.

Além dos aspectos ambientais, fatores individuais foram contribuintes importantes para a variação na ingestão de FH nos territórios, sendo responsáveis por grande parte da variação do consumo. Considerando o ambiente pobre que essas pessoas vivem, o desenvolvimento de habilidades e competências para superar barreiras e praticar uma alimentação saudável pode ser crucial para lidar com os desafios das condições que vivem (Cannuscio *et al.*, 2014).

O consumo de FH foi fortemente influenciado pelas condições socioeconômicas. Os participantes com maior renda *per capita* e que moravam em domicílios com situação de segurança alimentar eram mais propensos a ter melhor ingestão de FH. Nas análises descritivas, verificou-se que territórios com melhores condições socioeconômicas apresentaram maior consumo. Esses resultados corroboram com evidências consistentes produzidas em países de alta renda que encontraram menor acesso a alimentos saudáveis em bairros socioeconomicamente desfavorecidos (Gustafson *et al.*, 2011).

Todos os fatores comportamentais investigados, incluindo estágios de mudança, autoeficácia e equilíbrio de decisão, foram significativamente associados ao consumo de FH. Embora esses fatores supostamente desempenhem papel importante na ingestão alimentar, a sua mensuração e discussão na literatura é escassa (Diez Roux e Mair, 2010). O ato de comer é um comportamento, de forma que compreender os determinantes do comportamento é um passo fundamental para conhecer como se dá o consumo de alimentos em determinado grupo de indivíduos, bem como os processos de mudança deste consumo.

No segundo trabalho desta tese verificou-se que a habilidade individual apresentou maior contribuição para o consumo de FH, em comparação ao ambiente alimentar percebido. Outros achados corroboram os resultados, mostrando que a habilidade individual em relação a custo, acesso, tempo e culinária foi associada a um consumo mais saudável de alimentos (Kreausukon *et al.*, 2012; Cannuscio *et al.*, 2014). Além disso, pesquisas qualitativas demonstraram que a capacidade de preparar alimentos saudáveis e de gerenciar o tempo e o dinheiro são pontos fundamentais na obtenção de um consumo adequado de FH, especialmente em comunidades vulneráveis (Hollywood *et al.*, 2013; Figueira, Lopes e Modena, 2016).

Em conformidade com esta hipótese, Cannuscio *et al.* (2014) demonstraram que os indivíduos, de forma criativa, desenvolvem estratégias e competências para lidar com os desafios e limitações de seu ambiente alimentar local, ao invés de exibir uma resposta passiva. Isto talvez possa ser ainda mais evidente neste público, por serem usuários de serviços de promoção da saúde, e, portanto, mais conscientes de sua saúde e, dispostos a desenvolver habilidades e a superar barreiras (Assunção e Ursine, 2008). Isto é ainda mais provável ao considerarmos que comportamentos podem influenciar uns aos outros e que esses participantes já praticavam exercício físico regularmente (Fleig *et al.*, 2011). Considerando que o PAS defende a autonomia e o empoderamento do indivíduo nas suas escolhas de saúde, o próprio serviço pode induzir e estimular o desenvolvimento de habilidades individuais atrelado à reivindicação de mudanças no ambiente que suportem estas escolhas.

Nesta direção, estudos têm demonstrado que a mudança de comportamento ocorre somente quando o indivíduo apresenta confiança substancial em si para agir (alto nível de autoeficácia), percebe mais benefícios do que barreiras para mudança (equilíbrio de decisão), além de outros conceitos-chaves, incluindo motivação, intenções e habilidades. Portanto, o uso de teorias (como o Modelo Transteórico e a Teoria Social Cognitiva) pode ser útil para induzir à mudança de comportamento a partir do conhecimento da importância dessas variáveis psicossociais entre os indivíduos investigados (Shaikh *et al.*, 2008; Fish, Brown e Quandt, 2015). Ademais, as características comportamentais dos indivíduos e o ambiente interagem e se potencializam continuamente (Erinosho *et al.*, 2012). Assim, sugere-se a realização de pesquisas adicionais que investiguem como os processos comportamentais interagem, respondem e influenciam o ambiente, questão que aqui não foi possível de ser investigada.

Os resultados obtidos neste estudo devem ser interpretados no contexto de algumas limitações. Primeiro, a natureza ecológica e transversal dos estudos que compõem este trabalho limitam a capacidade de inferências causais. Entretanto, os delineamentos atendem aos objetivos propostos; e os resultados são consistentes com investigações. Estudos com diferentes abordagens e delineamentos são necessários e complementares para tentar compreender a complexidade envolvida na relação entre o consumo alimentar, as dimensões do indivíduo e o ambiente (Susser, 2004).

Em relação à variável desfecho - consumo de FH, acredita-se que o método utilizado (intitulado como “curto” ou “breve” na literatura) para sua mensuração possa

ter superestimado o consumo, de forma que a ingestão da população estudada possa ser ainda inferior (Lopes *et al.*, 2017). Deve-se ressaltar que a recomendação da OMS de 80 gramas como equivalente de uma porção consumida, conforme adotado nesse estudo (FAO/WHO, 2004; Agudo, 2005), é considerada uma estimativa razoável para as frutas, mas suficientemente alta para hortaliças (Agudo, 2005). A OMS reconhece que as porções de hortaliças tendem a ser menores do que essa proposta, entretanto, por considerar que as diferenças são pequenas e que as médias obtidas oscilam próximas as 80 gramas, a proposta se mantém (Ashfield-Watt *et al.*, 2004).

Pondera-se que todos os métodos de avaliação dietética disponíveis envolvem erros de medição, uma vez que não dispomos de padrão-ouro para tal mensuração. O método utilizado neste estudo foi adaptado a partir de importantes sistemas de vigilância internacional e nacional, apresentando substancial concordância (0,62) e validade (sensibilidade = 79,8%, especificidade = 53,9% e valor preditivo positivo = 65,9%) (Mendes *et al.*, 2011). Adicionalmente, para este trabalho, realizou-se estudo prévio de validade relativa dos diferentes métodos utilizados para avaliar o consumo de FH, sendo encontrado que o método aqui utilizado foi o que apresentou maior correlação com o método referência (Recordatório Alimentar de 24 horas associado a kit de medidas caseiras) (Lopes *et al.*, 2017). Na mesma direção, estudos anteriores mostraram que a avaliação breve da ingestão de FH é relativamente precisa e confiável, com concordância substancial (Mendes *et al.*, 2011: coeficiente kappa = 0,62); correlação forte (Godin *et al.*, 2008:  $r > 0,60$ ;  $p < 0,0001$ ); sensibilidade próxima de 80% (Godin *et al.*, 2008; Mendes *et al.*, 2011); especificidade entre 54% (Mendes *et al.*, 2011) e 66% (Godin *et al.*, 2008); e valor preditivo positivo entre 66% e 89% (Mendes *et al.*, 2011). Ademais, a fim de se obter a melhor medida de FH possível nesta pesquisa, destacam-se os procedimentos de controle de qualidade realizados, incluindo a criação de protocolo e manual de campo; capacitação periódica dos entrevistadores; e a provisão durante a entrevista (para os participantes) de uma lista das porções usuais de FH comumente consumidas no Brasil, conforme recomendado pela OMS (FAO/WHO, 2004). Recomenda-se, assim, a utilização criteriosa deste método, que tem se tornado tendência em inquéritos populacionais, por ser simples; constituído de um menor número de itens; e ser mais compreensível ao entrevistado (especialmente ao considerar aqueles de menor escolaridade), contribuindo assim para redução de possíveis vieses (Lopes *et al.*, 2017).

Outras limitações foram o uso de limites arbitrários para definir o ambiente alimentar; não ter avaliado outros aspectos que podem influenciar o consumo de FH, como o ambiente social, o macroambiente e a cultura, dentre uma série de outras dimensões mais amplas. Outra questão foi a amostra com baixa variabilidade socioeconômica, não sendo possível extrapolar para toda a comunidade residente no território. Entretanto, acredita-se que os resultados obtidos neste estudo podem ser extrapolados para o PAS do município, tendo em vista o processo de amostragem adotado, embora se reconheça que qualquer generalização será sempre acompanhada de uma margem de incerteza (validade externa). Em relação à validade nacional, este estudo aponta para questões importantes que podem contribuir para estes serviços em grande expansão no País, ressalvas às peculiaridades de cada localidade do País.

Apesar das limitações apresentadas, este estudo lança luz em associações importantes, e sua metodologia robusta pode auxiliar no preenchimento de algumas lacunas e inconsistências apresentadas pela literatura.

Primeiro, embora a grande maioria das pesquisas prévias utilizem bancos de dados secundários (Diez Roux e Mair, 2010), realizou-se neste estudo coleta de dados nos estabelecimentos por observação direta, ao considerar que as listas públicas raramente são atualizadas ou sem erros. O uso de dados primários nos permite determinar com mais fidedignidade o real acesso a alimentos e a qualidade dos estabelecimentos (Diez Roux e Mair, 2010; Caspi *et al.*, 2012a; Belon e Nykiforuk, 2013; Lucan, 2015).

Segundo, outra importante potencialidade deste trabalho é a sua atenta medição dos atributos do ambiente. Ele reforça a necessidade de realizar avaliações mais abrangentes que sejam consistentes com o ambiente alimentar interativo, real e complexo das pessoas, e não se restringem a poucos aspectos deste ambiente. A inclusão de medidas do ambiente alimentar do consumidor foi importante para melhor compreender a relação entre o ambiente e o consumo (Gustafson *et al.*, 2011). Outros pontos fortes incluem a construção de um modelo conceitual como guia; um instrumento de auditoria validado e adequado para o contexto brasileiro (Duran *et al.*, 2015); coleta de dados cuidadosa e bem planejada, realizada por nutricionistas treinados, visando a redução da subjetividade dos indicadores, padronização da aplicação dos instrumentos e redução da chance de possíveis vieses.

Terceiro, esta investigação contribuiu para a produção de evidência sobre associações entre o ambiente alimentar e o consumo alimentar em país de renda média.

Enquanto a maioria dos artigos sobre ambiente alimentar foi realizada nos Estados Unidos e em outros países desenvolvidos, o cenário em outros países parece ser diferente, sugerindo cautela na extrapolação de pesquisas sobre influências ambientais de um cenário para outro (Gustafson *et al.*, 2011; Jaime *et al.*, 2011; Caspi *et al.*, 2012a).

Quarto, boa parte dos estudos faz a suposição de que as pessoas compram em lojas geograficamente próximas (Caspi *et al.*, 2012a). Neste trabalho, realizou-se previamente pesquisa qualitativa que revelou que indivíduos compram FH em lojas próximas a seus domicílios (Figueira, Lopes e Modena, 2014), sendo o mesmo padrão verificado quando foi requisitado endereço do estabelecimento que eles compravam FH. A alta proporção de domicílios sem um veículo também sugere que a proximidade com estabelecimentos é importante para o comportamento de compras.

Por fim, os resultados deste estudo revelam implicações importantes para futuras intervenções e políticas em saúde. A associação positiva encontrada entre renda, segurança alimentar e consumo confirmam que a redução das disparidades socioeconômicas no acesso a alimentos saudáveis deve ser também uma estratégia central para melhorar a qualidade da dieta e prevenir a obesidade. Sugere ainda que as intervenções a nível comunitário devem visar os desprovidos, que estão em maior risco.

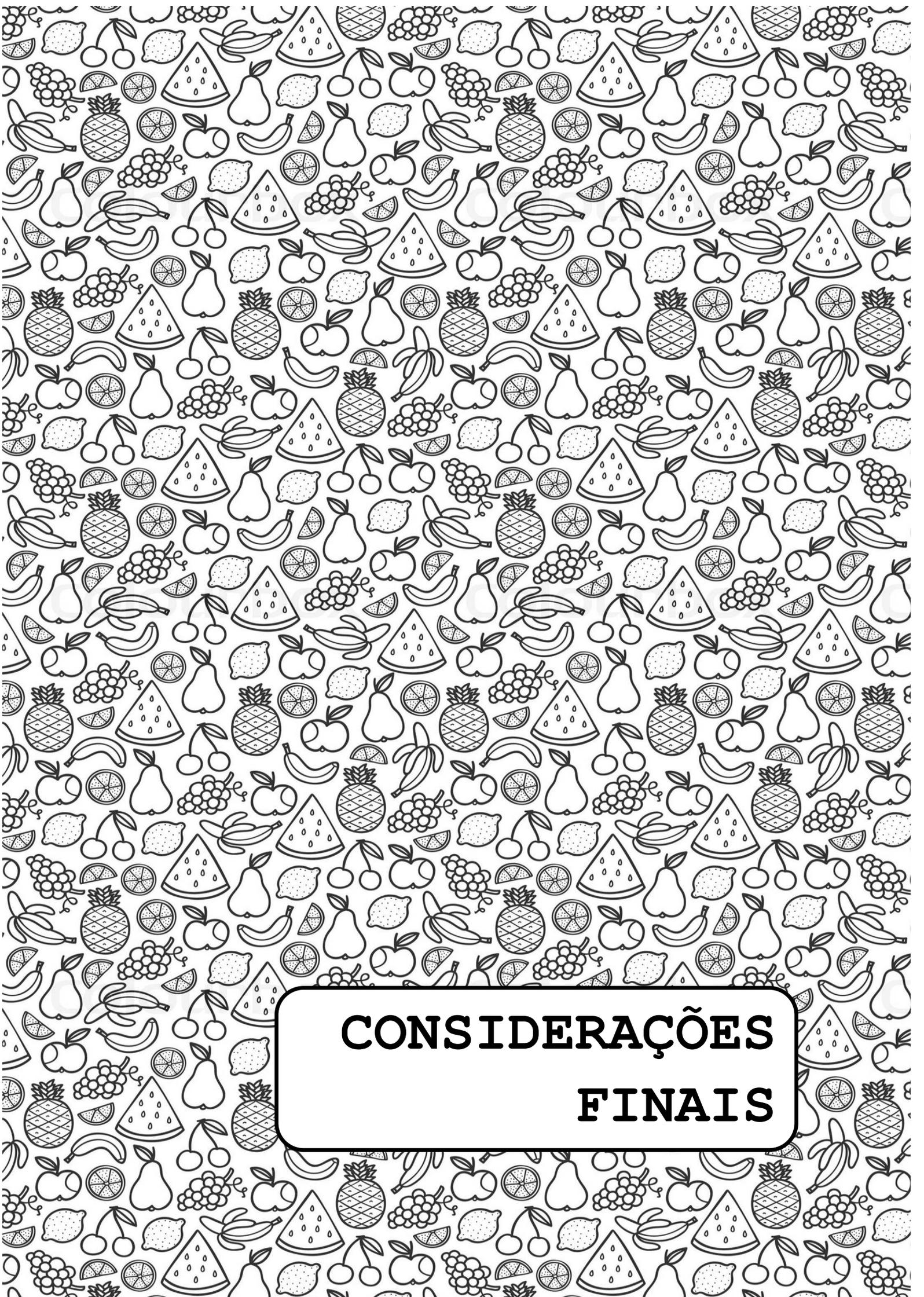
Dessa forma, sugerimos o desenvolvimento de intervenções no ambiente construído destinadas a aumentar o acesso e o consumo de alimentos saudáveis, bem como o subsídio a estes alimentos, em estabelecimentos comerciais como sacolões e feiras-livres em áreas mais periféricas e pobres. Reforça-se, assim, a necessidade de desenvolvimento e consolidação de políticas públicas efetivas e condizentes com diferentes contextos socioeconômicos, destinadas à criação de ambientes promotores de saúde.

Além de políticas públicas que promovam o acesso a alimentos saudáveis em territórios restritos, acredita-se que o desenvolvimento de habilidade e confiança entre indivíduos vulneráveis seja um caminho frutífero para ampliar o consumo de alimentos saudáveis, enquanto não se reduz as iniquidades socioeconômicas e a sua influência sobre a alimentação. Sugerem-se, portanto, ao considerar a importância dos fatores comportamentais, a proposição de intervenções educacionais que encorajem melhores escolhas alimentares nos estabelecimentos comerciais. Como uma das ferramentas de apoio, sugere-se o uso do “Guia Alimentar para a População Brasileira”, um documento oficial reconhecido internacionalmente que valoriza a natureza multidimensional do

consumo alimentar, orientando ações de promoção da alimentação adequada e saudável para a população brasileira. Constitui um instrumento que apoia as escolhas alimentares saudáveis e contribui para a reflexão crítica acerca dos determinantes da alimentação, considerando aspectos como a valorização da cultura alimentar, o fortalecimento de hábitos regionais, o melhor acesso aos alimentos saudáveis, a proposição de planos para superação dos obstáculos para a adesão às recomendações, e a promoção do consumo sustentável (Brasil, 2014).

Os resultados deste estudo enfatizam o valor potencial de intervenções comunitárias, que ampliem a capacidade dos estabelecimentos comerciais em oferecer alimentos in natura e minimamente processados em detrimento de alimentos ultraprocessados, que possuam boa variedade, qualidade, higiene e preço. Essas estratégias precisam ser combinadas com políticas e regulamentações governamentais no macronível que tenham efeitos abrangentes em toda a população, como restrições ao marketing de alimentos não saudáveis para crianças; impostos sobre alimentos ultraprocessados, como bebidas açucaradas; implementação de políticas intersetoriais de alimentação saudável em serviços da Atenção Primária à Saúde; além de políticas públicas de redução das desigualdades socioeconômicas (Swinburn *et al.*, 2015).

Por fim, sugere-se a utilização do índice de acesso a alimentos (HFSI) em futuros estudos que explorem a temática do ambiente alimentar, considerando os achados deste trabalho e assim sua possível boa capacidade em representar e sintetizar as diferentes dimensões e variáveis que envolvem o ambiente alimentar do consumidor; além da necessidade de utilizar indicadores comuns na literatura que permitam comparabilidade entre os estudos, sendo este um índice adaptado pra o contexto nacional.



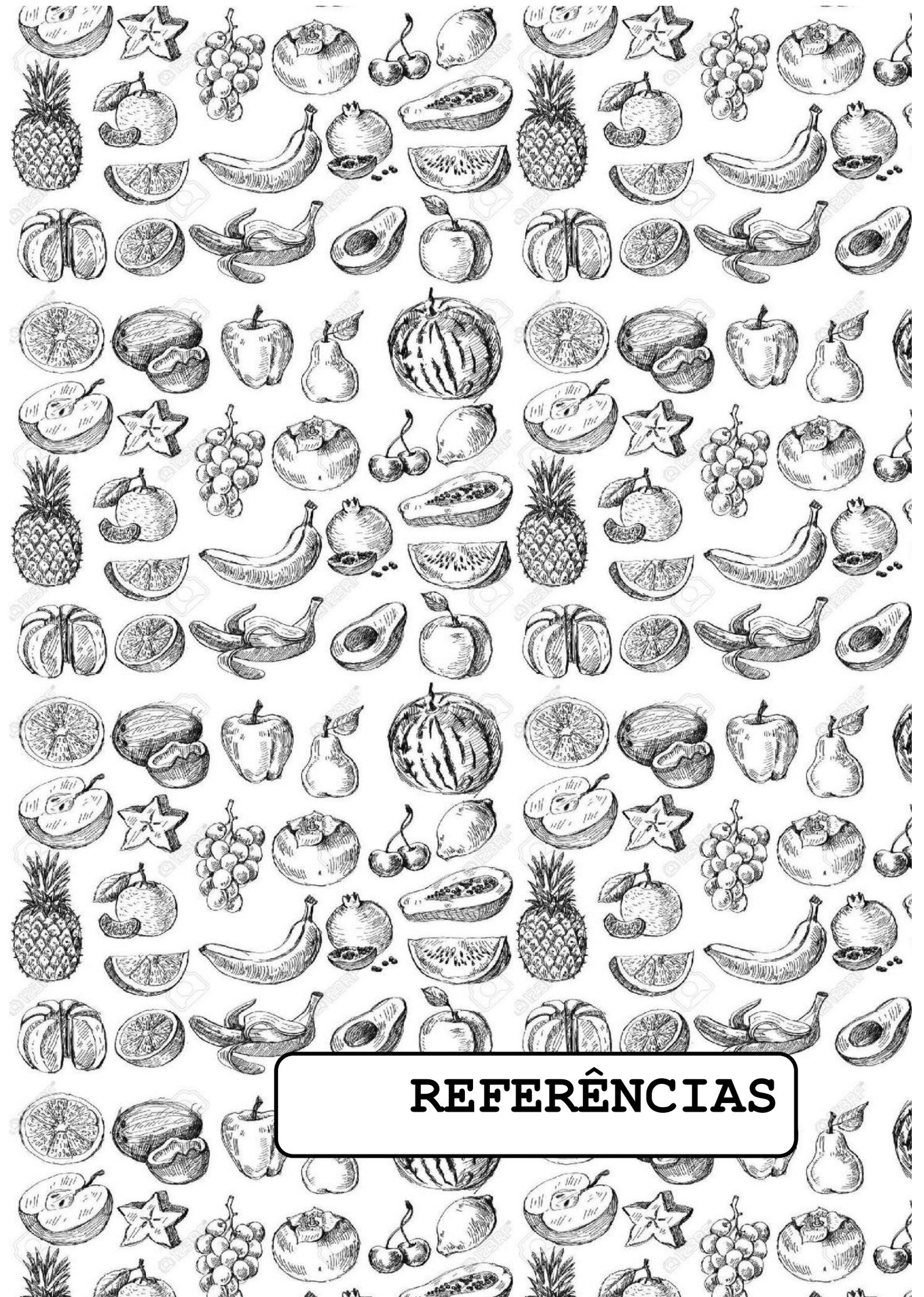
**CONSIDERAÇÕES  
FINAIS**

Os territórios investigados, com elevada vulnerabilidade social, revelaram acesso limitado a estabelecimentos comerciais com qualidade adequada, isto é, disponibilidade e variedade de alimentos saudáveis, o que, por sua vez, pode ter refletido no consumo inadequado de FH verificado entre os participantes.

Este estudo avançou na hipótese de que fatores individuais e ambientais estão associados ao consumo de FH em diferentes contextos, apontando algumas contribuições importantes. Verificou-se que o melhor acesso a alimentos saudáveis (medido a partir do índice HFSI) foi associado com maior consumo de FH, mesmo após considerar fatores individuais. Assim, o ambiente alimentar do consumidor foi mais importante para promover a alimentação saudável dos usuários do PAS do que o ambiente alimentar da comunidade. Mas, variáveis, como idade, renda, situação de segurança alimentar do domicílio, habilidade individual, estágio de mudança, autoeficácia e equilíbrio de decisão, também contribuíram substancialmente para a ingestão de FH identificada.

Análises espaciais revelaram variações geográficas nos territórios, com um consumo de FH proporcional à concentração de renda e de estabelecimentos comerciais, e maior acesso a alimentos saudáveis.

Considera-se que a realização deste estudo foi essencial por fornecer evidências específicas ao contexto e novas possibilidades para intervenções e políticas mais efetivas, especialmente quando se reconhece as escassas evidências produzidas nos países de baixa e média renda; e que o ambiente social, cultural e regulatório pode diferir significativamente.



**REFERÊNCIAS**

ABE, S.K.; STICKLEY, A.; ROBERTS, B.; RICHARDSON, E. Changing patterns of fruit and vegetable intake in countries of the former Soviet Union. **Public Health Nutr.**, v. 16, n. 11, p. 1924-1932, 2013. ISSN 1368-9800.

AGGARWAL, A.; COOK, A. J.; JIAO, J.; SEGUIN, R. A.; MOUDON, A. V.; HURVITZ, P. M.; et al. Access to Supermarkets and Fruit and Vegetable Consumption. **Am. J. Public Health**, v. 104, n. 5, p. 917-923, 2014. ISSN 0090-0036.

AGUDO A. **Measuring intake of fruit and vegetables**. Background paper for the Joint FAO/WHO Workshop on Fruit and Vegetables for Health, 1-3 September Kobe, Japan; 2005.

ALVES, H. J.; BOOG, M. C. F. Comportamento alimentar em moradia estudantil: um espaço para promoção da saúde Food behavior in student residence halls: a setting for health promotion. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 2, p. 197, 2007. ISSN 0034-8910.

ANNESI, J. J. Relationship of initial self-regulatory ability with changes in self-regulation and associated fruit and vegetable consumption in severely obese women initiating an exercise and nutrition treatment: moderation of mood and self-efficacy. **J Sports Sci Med**, v. 10, n. 4, p. 643-8, 2011. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24149553> >.

ANVISA. **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002**. ANVISA: ANVISA 2002.

APPLETON, K. M.; MCGILL, R.; WOODSIDE, J. V. Fruit and vegetable consumption in older individuals in Northern Ireland: levels and patterns. **Br J Nutr**, v. 102, n. 7, p. 949-53, Oct 2009. ISSN 1475-2662. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19785930> >.

ARGENTINA. **Segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades No Transmisibles**: Ministerio de Salud de la Nación 2011.

ASSUNÇÃO, T. S.; URSINE, P. G. A study of factors associated to non-pharmacological treatment delivered by the Family Health Program in Ventosa, Belo Horizonte, to carriers of diabetes mellitus. **Cien Saude Colet**, v. 13 Suppl 2, p. 2189-97, Dec 2008. ISSN 1678-4561. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19039403> >.

AUNE, D.; GIOVANNUCCI, E.; BOFFETTA, P.; FADNES, L. T.; KEUM, N.; NORAT, T.; et al. Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality-a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. **Int J Epidemiol**, Feb 2017. ISSN 1464-3685. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28338764> >.

BAZZANO, L. A. The high cost of not consuming fruits and vegetables. In: (Ed.). **J Am Diet Assoc**. United States, v.106, 2006. p.1364-8. ISBN 0002-8223 (Print) 0002-8223 (Linking).

BAZZANO, L. A.; HE, J.; OGDEN, L. G.; LORIA, C. M.; VUPPUTURI, S.; MYERS, L.; et al. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. **Am J Clin Nutr**, v. 76, n. 1, p. 93-9, Jul 2002. ISSN 0002-9165. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12081821> >.

BEAULAC, J.; KRISTJANSSON, E.; CUMMINS, S. A systematic review of food deserts, 1966-2007. **Preventing chronic disease**, v. 6, n. 3, p. A105, 2009.

BEDESCHI, L. B. **Interface entre consumo e comportamento alimentar, inflamação e os fatores de risco cardiovascular entre indivíduos com excesso de peso**. 2014. 134 (Mestrado). UFMG, Belo Horizonte.

BELON, A. P.; NYKIFORUK, C. Possibilities and challenges for physical and social environment research in Brazil: a systematic literature review on health behaviors. **Cad Saude Publica**, v. 29, n. 10, p. 1955-73, Oct 2013. ISSN 1678-4464. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24127091> >.

BERGE, J. M.; WALL, M.; LARSON, N.; FORSYTH, A.; BAUER, K.W.; NEUMARK-SZTAINER, D. Youth dietary intake and weight status: healthful neighborhood food environments enhance the protective role of supportive family home environments. **Health & Place**, v. 26, p. 69-77, Mar 2014. ISSN 1873-2054. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24378461> >.

BLOCK, D.; KOUBA, J. A comparison of the availability and affordability of a market basket in two communities in the Chicago area. **Public Health Nutr**, v. 9, n. 7, p. 837-45, Oct 2006. ISSN 1368-9800. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17010248> >.

BLOCK, J. P.; SCRIBNER, R. A.; DESALVO, K. B. Fast food, race/ethnicity, and income: a geographic analysis. **Am J Prev Med**, v. 27, n. 3, p. 211-7, Oct 2004. ISSN 0749-3797. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15450633> >.

BODOR, J.; ROSE, D.; FARLEY, T.A.; SWALM, C.; SCOTT, S.K. Neighbourhood fruit and vegetable availability and consumption: the role of small food stores in an urban environment. **Public Health Nutr.**, v. 11, n. 4, p. 413-420, 2008. ISSN 1368-9800.

BODOR, J. N.; RICE, J.C.; FARLEY, T.A.; SWALM, C.M.; ROSE, D. Disparities in food access: does aggregate availability of key foods from other stores offset the relative lack of supermarkets in African-American neighborhoods? **Preventive Medicine**, v. 51, n. 1, p. 63-67, 2010. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20403377>>.

BOEING, H.; BECHTOLD, A.; BUB, A.; ELLINGER, S.; HALLER, D.; KROKE, A et al. Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. **Eur J Nutr**, v. 51, n. 6, p. 637-63, Sep 2012. ISSN 1436-6215. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22684631> >.

BOONE-HEINONEN, J.; GORDON-LARSEN, P.; KIEFE, C.L.; SHIKANY, J.M.; LEWIS, C.E.; POPKIN, B.M. Fast food restaurants and food stores: longitudinal associations with diet in young to middle-aged adults: the CARDIA study. **Arch Intern Med**, v. 171, n. 13, p. 1162-70, Jul 11 2011. ISSN 0003-9926.

BOOTH, K. M.; PINKSTON, M. M.; POSTON, W. S. Obesity and the built environment. **J Am Diet Assoc**, v. 105, n. 5 Suppl 1, p. S110-7, May 2005. ISSN 0002-8223. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15867906> >.

BORGES, C. A.; CLARO, R. M.; MARTINS, A. P. B.; VILLAR, B. S. The cost of meeting dietary guidelines for low-income Brazilian families. **Cad Saude Publica**, v. 31, n. 1, p. 137-48, Jan 2015. ISSN 0102-311x.

BRASIL. **Inquérito domiciliar sobre comportamento de risco e morbidade referida de doenças e agravos não-transmissíveis**. Brasil, quinze capitais e Distrito Federal, 2002-2003. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Câncer 2004.

\_\_\_\_\_. **A Iniciativa de Incentivo ao consumo de Frutas, Verduras e Legumes (f,l&v) : uma estratégia para abordagem intersetorial no contexto da Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA – Brasil)** Brasília: MINISTÉRIO DA SAÚDE 2005.

\_\_\_\_\_. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. Rio de Janeiro 2007a.

\_\_\_\_\_. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**. Brasília: Ministério da Saúde 2007b.

\_\_\_\_\_. **Critério Brasil 2008**: Instituto Brasileiro de Pesquisa Orçamentária e Estatística 2008a.

\_\_\_\_\_. **Guia alimentar para a população brasileira : promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica.: 210 p. 2008b.

\_\_\_\_\_. **Vigitel Brasil 2008: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde: 112 p. 2009.

\_\_\_\_\_. **Manual de Orientação da Codificação na CNAE Subclasses 2011a**.

\_\_\_\_\_. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Coordenação Geral de Doenças e Agravos Não Transmissíveis: 148 p. 2011b.

\_\_\_\_\_. **PORTARIA Nº 2.681, DE 7 DE NOVEMBRO DE 2013. Redefine o Programa Academia da Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS)**. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013.

\_\_\_\_\_. **Guia alimentar para a população brasileira**: Ministério da Saúde: 156 p. 2014.

\_\_\_\_\_. **Vigitel Brasil 2015: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2015 [recurso eletrônico]**. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde: 160 p. 2016.

BUSTILLOS, B. SHARKEY, J.R.; ANDING, J.; MCLINTOSH, A. Availability of more healthful food alternatives in traditional, convenience, and nontraditional types of food stores in two rural Texas counties. **J Am Diet Assoc**, v. 109, n. 5, p. 883-9, May 2009. ISSN 1878-3570. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19394475> >.

CAMARA, G.; CARVALHO, M. S. **Análise Espacial de Eventos** 2004.

CAMPOS, V. C. BASTOS, J.L.; GAUCHE, H.; BOING, A.F.; ASSIS, M.A.A. Fatores associados ao consumo adequado de frutas, legumes e verduras em adultos de Florianópolis Factors associated to the adequate consumption of fruits and vegetables in adults from Florianópolis, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 2, p. 352, 2010. ISSN 1415-790X.

CANELLA, D. S.; DURAN, A. C.; TAVARES, T. F.; JAIME, P. V. A circulação de pessoas influencia a disponibilidade de restaurantes, bares e lanchonetes? Um estudo no município de São Paulo **Demetra**, v. 10, n. 1, p. 10, 2015.

CANNUSCIO, C. C.; HILLIER, A.; KARPYN, A.; GLANZ, K. The social dynamics of healthy food shopping and store choice in an urban environment. **Social Science & Medicine**, v. 122, n. 0, p. 13-20, 2014. ISSN 0277-9536. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953614006510> >.

CASAGRANDE, S. S. WHITT-GLOVER, M.C.; LANCASTER, K.J.; ODOMS-YOUNG, A.M.; GARY, T.L. Built environment and health behaviors among African Americans: a systematic review. **Am J Prev Med**, v. 36, n. 2, p. 174-81, Feb 2009. ISSN 1873-2607. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19135908> >.

CASPI, C.E. SORENSEN, G.; SUBRAMANIAN, S.V.; KAWACHI, I. The local food environment and diet: a systematic review. **Health & Place**, v. 18, n. 5, p. 1172-87, 2012a.

CASPI, C. E.; KAWACHI, I.; SUBRAMANIAN, S. V.; ADAMKIEWICZ, G.; SORENSEN, G. The relationship between diet and perceived and objective access to supermarkets among low- income housing residents. **Social Science & Medicine**, v. 75, n. 7, p. 1254-1262, 2012b.

CDC. **State Indicator Report on Fruits and Vegetables, 2013**. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services 2013a.

\_\_\_\_\_. **Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey Data**. Atlanta, Georgia U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention 2013b.

CETATEANU, A.; JONES, A. Understanding the relationship between food environments, deprivation and childhood overweight and obesity: Evidence from a cross sectional England-wide study. **Health & Place**, v. 27, p. 68-76, 2014. ISSN 1353-8292.

CHARREIRE, H.; CASEY, R.; SALZE, P.; SIMON, C.; CHAIX, B.; BANOS, A.; et al. Measuring the food environment using geographical information systems: a methodological review. **Public Health Nutr**, v. 13, n. 11, p. 1773-85, Nov 2010. ISSN 1475-2727. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20409354> >.

CHEN, X.; KWAN, M. P. Contextual Uncertainties, Human Mobility, and Perceived Food Environment: The Uncertain Geographic Context Problem in Food Access Research. **American Journal Of Public Health**, v. 105, n. 9, p. 1734-1737, 2015. ISSN 0090-0036.

CHILE. **Encuesta Nacional de Salud 2009-2010**. Chile 2009-2010.

CHOR, D.; CARDOSO, L. O.; NOBRE, A. A.; GRIEP, R. H.; FONSECA, M. D. E. J.; GIATTI, L.; et al. Association between perceived neighbourhood characteristics, physical activity and diet quality: results of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **BMC Public Health**, v. 16, p. 751, Aug 2016. ISSN 1471-2458. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27506819> >.

CHUM, A.; FARRELL, E.; VAIVADA, T.; LABETSKI, A.; BOHNERT, A.; SELVARATNAM, I. et al. The effect of food environments on fruit and vegetable intake as modified by time spent at home: a cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 5, n. 6, p. e006200, Jun 2015. ISSN 2044-6055. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26044756> >.

CLARO, R. M.; MONTEIRO, C. A. Renda familiar, preço de alimentos e aquisição domiciliar de frutas e hortaliças no Brasil Renta familiar, precio de alimentos y adquisición domiciliar de frutas y hortalizas en Brasil Family income, food prices, and household purchases of fruits and vegetables in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 6, p. 1014, 2010. ISSN 0034-8910.

COSTA, B. V. D. L. **Alimentação e ambiente alimentar no território do programa Academia Da Saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais**. Tese (Doutorado em Enfermagem). Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

COSTA, B. V. D. L. MENDONÇA, R.D.; SANTOS, L.C.; PEIXOTO, S.V.; ALVES, M.; LOPES, A.C.S. Academia da Cidade: um serviço de promoção da saúde na rede assistencial do Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 1, p. 95, 2013. ISSN 1413-8123.

CROWE, F. L.; RODDAM, A. W.; KEY, T. J.; APPLEBY, P. N.; OVERVAD, K.; JAKOBSEN, M. U.; et al. Fruit and vegetable intake and mortality from ischaemic heart disease: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Heart study. **Eur Heart J**, v. 32, n. 10, p. 1235-43, May 2011. ISSN 1522-9645. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21245490> >.

DAKE, F. A.; THOMPSON, A. L.; NG, S. W.; AGYEI-MENSAH, S.; CODJOE, S. N. The Local Food Environment and Body Mass Index among the Urban Poor in Accra, Ghana. **J Urban Health**, v. 93, n. 3, p. 438-55, Jun 2016. ISSN 1468-2869. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27091736> >.

DAMIANI, T. F.; PEREIRA, L. P.; FERREIRA, M. G. Consumption of fruit, greens and vegetables in the midwest region of Brazil: Prevalence and associated factors. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 22, n. 2, 2017.

DEMYDAS, T. Consumer segmentation based on the level and structure of fruit and vegetable intake: an empirical evidence for US adults from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2005-2006. **Public Health Nutr**, v. 14, n. 6, p. 1088-95, Jun 2011. ISSN 1475-2727. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21272424> >.

DIAS, M. A. S. **Promoção à saúde e articulação intersetorial. In: Magalhães Júnior HM. Desafios e inovações na gestão do SUS em Belo Horizonte: a experiência de 2003 a 2008.** . Belo Horizonte: Mazza Edições 2010.

DIEZ ROUX, A. V. Neighborhoods and Health: What Do We Know? What Should We Do? **American journal of public health**, v. 103, n. 6, 2016.

DIEZ ROUX, A. V.; MAIR, C. Neighborhoods and health. **Ann N Y Acad Sci**, v. 1186, p. 125-45, Feb 2010. ISSN 1749-6632. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20201871> >.

DREWNOWSKI, A.; AGGARWAL, A.; HURVITZ, P. M.; MONSIVAIS, P.; MOUDON, A. V. Obesity and supermarket access: proximity or price?(Author abstract). **The American Journal of Public Health**, v. 102, n. 8, p. e74, 2012. ISSN 0090-0036.

DREWNOWSKI, A.; SPECTER, S. E. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. **Am J Clin Nutr**, v. 79, n. 1, p. 6-16, Jan 2004. ISSN 0002-9165. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14684391> >.

DUBOWITZ, T.; ZENK, S. N.; GHOSH-DASTIDAR, B.; COHEN, D. A.; BECKMAN, R.; HUNTER, G.; et al. Healthy food access for urban food desert residents: examination of the food environment, food purchasing practices, diet and BMI. **Public Health Nutr**, v. 18, n. 12, p. 2220-30, Aug 2015. ISSN 1475-2727. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25475559> >.

DURAN, A. C.; DIEZ ROUX, A.V.; LATORRE MDO, R.; JAIME, PC. Neighborhood socioeconomic characteristics and differences in the availability of healthy food stores

and restaurants in Sao Paulo, Brazil. **Health and Place**, v. 23, p. 39-47, 2013. ISSN 1353-8292.

DURAN, A. C.; LOCK, K.; LATORRE, M. D. R. D. O.; JAIME, P. C. Evaluating the use of in-store measures in retail food stores and restaurants in Brazil. **Revista de saúde pública**, v. 49, 2015.

PUBLIC HEALTH ENGLAND. **National Diet and Nutrition Survey Results from Years 1, 2, 3 and 4 (combined) of the Rolling Programme (2008/2009 – 2011/2012). A survey carried out on behalf of Public Health England and the Food Standards Agency.**

ERINOSHIO, T. O.; OH, A. Y.; MOSER, R. P.; NEBELING, L. C.; DAVIS, K. L.; YAROCH, A. L. Association between perceived food environment and self-efficacy for fruit and vegetable consumption among US adults, 2007. **Preventing Chronic Disease**, v. 9, n. 1, 2012. ISSN 15451151.

ESTAQUIO, C.; DRUESNE-PECOLLO, N.; LATINO-MARTEL, P.; DAUCHET, L.; HERCBERG, S.; BERTRAIS, S. Socioeconomic Differences in Fruit and Vegetable Consumption among Middle-Aged French Adults: Adherence to the 5 A Day Recommendation. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, n. 12, p. 2021-2030, 2008. ISSN 0002-8223.

ESTEGHAMATI, A.; NOSHAD, S.; NAZERI, A.; KHALILZADEH, O.; KHALILI, M.; NAKHJAVANI, M. Patterns of fruit and vegetable consumption among Iranian adults: a SuRFNCD-2007 study. **Br J Nutr**, v. 108, n. 1, p. 177-81, Jul 2012. ISSN 1475-2662. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22017813> >.

FALLER, A. L.; FIALHO, E. [Polyphenol availability in fruits and vegetables consumed in Brazil]. **Rev Saude Publica**, v. 43, n. 2, p. 211-8, Apr 2009. ISSN 1518-8787. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19225692> >.

FAO/WHO. **Fruit and vegetables for health.** Report of a Joint FAO/WHO Workshop, 1–3 September 2004, Kobe, Japan. Joint FAO/WHO Workshop on Fruit and Vegetables for Health (Kobe, Japan) 2004.

FENG, J. GLASS, T.A.; CURRIERO, F.C.; STEWART, W.F.; SCHWARTZ, B.S. The built environment and obesity: a systematic review of the epidemiologic evidence. **Health Place**, v. 16, n. 2, p. 175-90, Mar 2010. ISSN 1873-2054. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19880341> >.

FERREIRA V. A.; SILVA, A. E.; RODRIGUES, C. A. A.; NUNES. N. L. A.; VIGATO, T. C.; MAGALHÃES, R. Desigualdade, pobreza e obesidade Inequality, poverty and obesity. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 1423, 2010. ISSN 1413-8123.

FIELD, A. **Descobrimo a estatística usando SPSS.** . 2. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FIGUEIRA, T. R.; LOPES, A. C. S.; MODENA, C. M. Avaliação do consumo de frutas e hortaliças entre famílias de usuários do Programa Academia da Saúde (PAS) **Rev Bras Promoç Saúde**, v. 27, n. 4, p. 9, 2014.

\_\_\_\_\_. Barreiras e fatores promotores do consumo de frutas e hortaliças entre usuários do Programa Academia da Saúde. **Rev. Nutr.**, v. 29, n. 1, p. 11, 2016.

FIGUEIREDO, I. C.; JAIME, P. C.; MONTEIRO, C. A. Factors associated with fruit and vegetable intake among adults of the city of São Paulo, Southeastern Brazil. **Rev Saude Publica**, v. 42, n. 5, p. 777-85, Oct 2008. ISSN 1518-8787. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18797573> >.

FILOMENA, S.; SCANLIN, K.; MORLAND, K. B. Brooklyn, New York foodscape 2007-2011: a five-year analysis of stability in food retail environments. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 10, p. 46, 2013. ISSN 1479-5868. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23570574> >.

FISH, C.; BROWN, J.; QUANDT, S. African American and Latino Low Income Families' Food Shopping Behaviors: Promoting Fruit and Vegetable Consumption and Use of Alternative Healthy Food Options. **J Immigrant Minority Health**, Boston, v. 17, n. 2, p. 498-505, 2015. ISSN 1557-1912.

FLEIG, L.; LIPPKE, S.; POMP, S.; SCHWARZER, R. Intervention effects of exercise self-regulation on physical exercise and eating fruits and vegetables: a longitudinal study in orthopedic and cardiac rehabilitation. **Prev Med**, v. 53, n. 3, p. 182-7, Sep 2011. ISSN 1096-0260. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21784096> >.

FOLCHETTI, L. D.; MONFORT-PIRES, M.; DE BARROS, C. R.; MARTINI, L. A.; FERREIRA, S. R. Association of fruits and vegetables consumption and related-vitamins with inflammatory and oxidative stress markers in prediabetic individuals. **Diabetol Metab Syndr**, v. 6, n. 1, p. 22, 2014. ISSN 1758-5996. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24548603> >.

FOROUZANFAR, M. H.; ALEXANDER, L.; ANDERSON, H. R.; BACHMAN, V. F.; BIRYUKOV, S.; BRAUER, M.; et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 386, n. 10010, p. 2287-2323, 2015. ISSN 0140-6736.

FRANCO, M.; DIEZ ROUX, A.V.; GLASS, T.A.; CABALLERO, B.; BRANCATI, F.L. Neighborhood Characteristics and Availability of Healthy Foods in Baltimore. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 35, n. 6, p. 561-567, 2008. ISSN 0749-3797.

GISKES, K.; VAN LENTHE, F.; AVENDANO-PABON, M.; BRUG, J. A systematic review of environmental factors and obesogenic dietary intakes among adults: are we getting closer to understanding obesogenic environments? **Obes. Rev.** 12: e95-e106 p. 2011.

GLANZ, K. Measuring food environments: a historical perspective. **Am J Prev Med**, v. 36, n. 4 Suppl, p. S93-8, Apr 2009. ISSN 1873-2607. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19285215> >.

GLANZ, K.; SALLIS, J. F.; SAELENS, B. E.; FRANK, L. D. Healthy nutrition environments: concepts and measures. **Am J Health Promot**, v. 19, n. 5, p. 330-3, ii, 2005 May-Jun 2005. ISSN 0890-1171. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15895534> >.

GODIN, G.; BÉLANGER-GRAVEL, A.; PARADIS, A. M.; VOHL, M. C.; PÉRUSSE, L. A simple method to assess fruit and vegetable intake among obese and non-obese individuals. **Can J Public Health**, v. 99, n. 6, p. 494-8, 2008 Nov-Dec 2008. ISSN 0008-4263. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19149394> >.

GREEN, S. H.; GLANZ, K. Development of the Perceived Nutrition Environment Measures Survey. **American journal of preventive medicine**, v. 49, n. 1, p. 50, 2015.

GUSTAFSON, A. A.; SHARKEY, J.; SAMUEL-HODGE, C. D.; JONES-SMITH, J.; FOLDS, M. C.; CAI, J. W.; et al. Perceived and objective measures of the food store environment and the association with weight and diet among low-income women in North Carolina. **Public Health Nutr.**, v. 14, n. 6, p. 1032-1038, 2011. ISSN 1368-9800.

GUSTAFSON, A.; CHRISTIAN, J. W.; LEWIS, S.; MOORE, K.; JILCOTT, S. Food venue choice, consumer food environment, but not food venue availability within daily travel patterns are associated with dietary intake among adults, Lexington Kentucky 2011. **Nutrition Journal**, v. 12, 2013. ISSN 1475-2891.

HATTORI, A.; AN, R.; STURM, R. Neighborhood Food Outlets, Diet, and Obesity Among California Adults, 2007 and 2009. **Preventing Chronic Disease**, v. 10, 2013. ISSN 1545-1151.

HAWKES, C.; SMITH, T. G.; JEWELL, J.; WARDLE, J.; HAMMOND, R. A.; FRIEL, S.; et al. Smart food policies for obesity prevention. **Lancet**, v. 385, n. 9985, p. 2410-21, Jun 2015. ISSN 1474-547X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25703109> >.

HE, F. J.; NOWSON, C. A.; MACGREGOR, G. A. Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis of cohort studies. **The Lancet**, v. 367, n. 9507, p. 320-326, 2006. ISSN 0140-6736.

HOFFMANN, R.; BORSBOOM, G.; SAEZ, M.; MARI DELL'OLMO, M.; BURSTRÖM, B.; CORMAN, D.; et al. Social differences in avoidable mortality between small areas of 15 European cities: an ecological study. **Int J Health Geogr**, v. 13, p. 8, Mar 2014. ISSN 1476-072X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24618273> >.

HOLLYWOOD, L. E.; CUSKELLY, G. J.; BRIEN, M.; MCCONNON, A.; BARNETT, J.; RAATS, M. M.; et al. Healthful grocery shopping. Perceptions and barriers. **Appetite**, v. 70, p. 119, 2013. ISSN 0195-6663.

BELO HORIZONTE. **Índice de Vulnerabilidade à Saúde 2003**. Belo Horizonte: Secretaria Municipal de Saúde 2003.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2010.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2011.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013**. Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas. Rio de Janeiro 2014.

JAGO, R.; BARANOWSKI, T.; BARANOWSKI, J. C.; CULLEN, K. W.; THOMPSON, D. Distance to food stores & adolescent male fruit and vegetable consumption: mediation effects. **International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity**, v. 4, 2007. ISSN 1479-5868.

JAIME, P. C.; FIGUEIREDO, I. C. R.; DE MOURA, E. C.; MALTA, D. C. Factors associated with fruit and vegetable consumption in Brazil, 2006. **Revista De Saude Publica**, v. 43, p. 57-64, 2009. ISSN 0034-8910.

JAIME, P. C.; DURAN, A. C.; SARTI, F. M.; LOCK, K. Investigating Environmental Determinants of Diet, Physical Activity, and Overweight among Adults in Sao Paulo, Brazil. **J. Urban Health**, v. 88, n. 3, p. 567-581, 2011. ISSN 1099-3460.

JAIME, P. C.; STOPA, S. R.; OLIVEIRA, T. P.; VIEIRA, M. L.; SZWARCOWALD, C. L.; MALTA, D. C. Prevalência e distribuição sociodemográfica de marcadores de alimentação saudável, Pesquisa Nacional de Saúde, Brasil 2013. **Epidemiol. Serv. Saúde**, vol.24, n.2, p.267-276, 2015. ISSN 1679-4974.

JILCOTT PITTS, S. B.; ACHESON, M. L.; WARD, R. K.; WU, Q.; MCGUIRT, J. T.; BULLOCK, S. L., et al. Disparities in healthy food zoning, farmers' market availability, and fruit and vegetable consumption among North Carolina residents. **Arch Public Health**, v. 73, n. 1, p. 35, 2015. ISSN 0778-7367. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26309736>>.

JORGE, M. I. E.; MARTINS, I. S.; ARAUJO, E. A. C. Diferenciais socioeconômicos e comportamentais no consumo de hortaliças e frutas em mulheres residentes em município da região metropolitana de São Paulo. **Rev. Nutr.**, Campinas 21: 695-703 p. 2008.

KEPPLE, A. W.; SEGALL-CORRÊA, A. M. [Conceptualizing and measuring food and nutrition security]. **Cien Saude Colet**, v. 16, n. 1, p. 187-99, Jan 2011. ISSN 1678-4561. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21180827> >.

KIDD, T.; PETERS, P. K. Decisional balance for health and weight is associated with whole-fruit intake in low-income young adults. **Nutrition Research**, v. 30, n. 7, p. 477-482, 2010. ISSN 0271-5317.

KREAUSUKON, P.; GELLERT, P.; LIPPKE, S.; SCHWARZER, R. Planning and self-efficacy can increase fruit and vegetable consumption: a randomized controlled trial. **Journal of behavioral medicine**, v. 35, n. 4, p. 443, 2012.

KRISTAL, A. R.; GLANZ, K.; CURRY, S. J.; PATTERSON, R. E. How Can Stages of Change be Best Used in Dietary Interventions? **Journal of the American Dietetic Association**, v. 99, n. 6, p. 679-684, 1999. ISSN 0002-8223.

LARAIA, B. A.; SIEGA-RIZ, A. M.; KAUFMAN, J. S.; JONES, S. J. Proximity of supermarkets is positively associated with diet quality index for pregnancy. **Prev. Med.**, v. 39, n. 5, p. 869-875, 2004. ISSN 0091-7435.

LARSON, N. I.; STORY, M. T.; NELSON, M. C. Neighborhood environments: disparities in access to healthy foods in the U.S. **Am J Prev Med**, v. 36, n. 1, p. 74-81, Jan 2009. ISSN 1873-2607. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18977112> >.

LASKA, M. N.; HEARST, M. O.; FORSYTH, A.; PASCH, K. E.; LYTLE, L. Neighbourhood food environments: are they associated with adolescent dietary intake, food purchases and weight status? **Public Health Nutr.**, v. 13, n. 11, p. 1757-1763, 2010. ISSN 1368-9800.

LEE, R. E.; HEINRICH, K. M.; MEDINA, A. V.; REGAN, G. R.; REESE-SMITH, J. Y.; JOKURA, Y.; et al. A picture of the healthful food environment in two diverse urban cities. **Environ Health Insights**, v. 4, p. 49-60, 2010. ISSN 1178-6302. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20706621> >.

LEENDERS, M.; SLUIJS, I.; ROS, M. M.; BOSHUIZEN, H. C.; SIERSEMA, P. D.; FERRARI, P.; et al. Fruit and vegetable consumption and mortality: European prospective investigation into cancer and nutrition. **Am J Epidemiol**, v. 178, n. 4, p. 590-602, Aug 2013. ISSN 1476-6256. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23599238> >.

LEENDERS, M.; BOSHUIZEN, H. C.; FERRARI, P.; SIERSEMA, P. D.; OVERVAD, K.; TJØNNELAND, A.; et al. Fruit and vegetable intake and cause-specific mortality in the EPIC study. **Eur J Epidemiol**, v. 29, n. 9, p. 639-52, Sep 2014. ISSN 1573-7284. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25154553> >.

LIM, S. S.; VOS, T.; FLAXMAN, A. D.; DANAEI, G.; SHIBUYA, K.; ADAIR-ROHANI, H.; et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. **Lancet**, v. 380, n.

9859, p. 2224-60, Dec 2012. ISSN 1474-547X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23245609> >.

LIU, R. H. Health-promoting components of fruits and vegetables in the diet. **Adv Nutr**, v. 4, n. 3, p. 384S-92S, May 2013. ISSN 2156-5376. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23674808> >.

LOPES, A. C. S.; CAIAFFA, W. T.; MINGOTI, S. A.; LIMA-COSTA, M. F. F. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos Food intake in epidemiological studies. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 3, p. 209, 2003. ISSN 1415-790X.

LOPES, A. C. S.; FERREIRA, A. D.; SANTOS, L. C. Atendimento nutricional na Atenção Primária à Saúde: proposição de protocolos. **Nutrição em Pauta**, v. 18, n. 101, p. 5, 2010.

LOPES, M. S.; SANTOS, L. C.; LOPES, A. C. S.; ABREU, M. N. S. Comparison between two assessment tools for fruit and vegetable intake relative to the 24-h recall. **Nutrition**, v. 38, p. 8, 2017. ISSN 0899-9007.

LOVASI, G. S.; HUTSON, M. A.; GUERRA, M.; NECKERMAN, K. M. Built environments and obesity in disadvantaged populations. **Epidemiol Rev**, v. 31, p. 7-20, 2009. ISSN 1478-6729. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19589839> >.

LUCAN, S. C. Concerning limitations of food-environment research: a narrative review and commentary framed around obesity and diet-related diseases in youth. **J Acad Nutr Diet**, v. 115, n. 2, p. 205-12, Feb 2015. ISSN 2212-2672. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25443565> >.

LUTFIYYA, M. N.; CHANG, L. F.; LIPSKY, M. S. A cross-sectional study of US rural adults' consumption of fruits and vegetables: do they consume at least five servings daily? **BMC Public Health**, v. 12, p. 280, 2012. ISSN 1471-2458. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22490063> >.

LYTLE, L. A. Measuring the food environment: state of the science. **Am J Prev Med**, v. 36, n. 4 Suppl, p. S134-44, Apr 2009. ISSN 1873-2607. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19285204> >.

MAHESWARAN, H.; PETROU, S.; REES, K.; STRANGES, S. Estimating EQ-5D utility values for major health behavioural risk factors in England. **J Epidemiol Community Health**, v. 67, n. 2, p. 172-80, Feb 2013. ISSN 1470-2738. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22844084> >.

MAINVIL, L. A.; LAWSON, R.; HORWATH, C. C.; MCKENZIE, J. E.; REEDER, A. I. Validated scales to assess adult self- efficacy to eat fruits and vegetables. *American journal of health promotion : AJHP*, v. 23, n. 3, p. 210, 2009. ISSN 0890-1171.

MAINVIL, L. A.; LAWSON, R.; HORWATH, C. C.; MCKENZIE, J. E.; HART, I. Validated scales to assess adult decisional balance to eat more fruits and vegetables. **Appetite**, v. 55, n. 3, p. 454-465, 2010. ISSN 0195-6663.

MARTINEZ-GONZALEZ, M. A.; DE LA FUENTE-ARRILLAGA, C.; LOPEZ-DELBURGO, C.; VAZQUEZ-RUIZ, Z.; BENITO, S.; RUIZ-CANELA, M. Low consumption of fruit and vegetables and risk of chronic disease: a review of the epidemiological evidence and temporal trends among Spanish graduates. **Public Health Nutr.**, v. 14, n. 12A, p. 2309-2315, 2011. ISSN 1368-9800.

MATOZINHOS, F. P.; GOMES, C. S.; COSTA, M. A.; MENDES, L.; PESSOA, M. C.; MELÉNDEZ, G. V. [Spatial distribution of obesity in an urban Brazilian area]. **Cien Saude Colet**, v. 20, n. 9, p. 2779-86, Sep 2015. ISSN 1678-4561. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26331509> >.

MAZZOCCHI, M.; SHANKAR, B.; TRAILL, B. **The development of global diets since ICN 1992: influences of agri-food sector trends and policies:** 1-52 p. 2012

MENDES, L. L.; CAMPOS, S. F.; MALTA, D. C.; BERNAL, R. T. I.; SÁ, N. N. B.; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G. Validity and reliability of foods and beverages intake obtained by telephone survey in Belo Horizonte, Brazil. **Rev Bras Epidemiol**, v. 14 Suppl 1, p. 80-9, Sep 2011. ISSN 1980-5497. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22002145> >.

MENDONÇA, R. D. D.; HORTA, P. M.; SANTOS, L. C.; LOPES, A. C. S. The dietary profile of socially vulnerable participants in health promotion programs in a Brazilian metropolis. **Rev Bras Epidemiol**, v. 18, n. 2, p. 454-65, 2015 Apr-Jun 2015. ISSN 1980-5497. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26083515> >.

MENEZES, M. C.; MINGOTI, S. A.; CARDOSO, C. S.; MENDONÇA, R. D.; LOPES, A. C. S. Intervention based on Transtheoretical Model promotes anthropometric and nutritional improvements — A randomized controlled trial. **Eating Behaviors**, v. 17, p. 37-44, 2015. ISSN 1471-0153.

MICHIMI, A.; WIMBERLY, M. C. Associations of supermarket accessibility with obesity and fruit and vegetable consumption in the conterminous United States. **International Journal Of Health Geographics**, v. 9, 2010. ISSN 1476-072X.

MONDINI, L.; MORAES, S. A.; FREITAS, I. C.; GIMENO, S. G. Fruit and vegetable intake by adults in Ribeirão Preto, Southeastern Brazil. **Rev Saude Publica**, v. 44, n. 4, p. 686-94, Aug 2010. ISSN 1518-8787. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20676559> >.

MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; LEVY, R.; MOUBARAC, J. C.; JAIME, P.; MARTINS, A. P.; et al. NOVA. A estrela brilha. [Classificação dos alimentos. Saúde Pública.] **World Nutrition**, v. 7, n. 1-3, 2016.

MOORE, L. V.; DIEZ ROUX, A. V. Associations of neighborhood characteristics with the location and type of food stores. **American journal of public health**, v. 96, n. 2, p. 325, 2006. ISSN 0090-0036.

MOORE, L. V.; ROUX, A. V. D.; NETTLETON, J. A.; JACOBS, D. R. Associations of the local food environment with diet quality - A comparison of assessments based on

surveys and geographic information systems. **Am. J. Epidemiol.**, v. 167, n. 8, p. 917-924, 2008. ISSN 0002-9262.

MOORE, L. V.; DIEZ ROUX, A. V.; NETTLETON, J. A.; JACOBS, D. R.; FRANCO, M. Fast- food consumption, diet quality, and neighborhood exposure to fast food: the multi- ethnic study of atherosclerosis. **American journal of epidemiology**, v. 170, n. 1, p. 29, 2009.

MORLAND, K.; WING, S.; DIEZ ROUX, A.; POOLE, C. Neighborhood characteristics associated with the location of food stores and food service places. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 22, n. 1, p. 23-29, 2002. ISSN 0749-3797.

MORLAND, K.; DIEZ ROUX, A. V.; WING, S. Supermarkets, Other Food Stores, and Obesity: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 30, n. 4, p. 333-339, 2006. ISSN 0749-3797.

MORLAND, K.; FILOMENA, S. Disparities in the availability of fruits and vegetables between racially segregated urban neighbourhoods. **Public Health Nutr**, v. 10, n. 12, p. 1481-9, Dec 2007. ISSN 1368-9800. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17582241> >.

MOTTER, A. F.; VASCONCELOS, F. G.; CORREA, E. N.; ANDRADE, D. F. Retail food outlets and the association with overweight/obesity in schoolchildren from Florianopolis, Santa Catarina State, Brazil. **Cadernos De Saude Publica**, v. 31, n. 3, p. 620-632, 2015. ISSN 0102-311X.

MURAKI, I.; IMAMURA, F.; MANSON, J. E.; HU, F. B.; WILLETT, W. C.; VAN DAM, R. M.; et al. Fruit consumption and risk of type 2 diabetes: results from three prospective longitudinal cohort studies. **BMJ**, v. 347, p. f5001, 2013. ISSN 1756-1833. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23990623> >.

NEUTZLING, M. B.; ROMBALDI, A. J.; AZEVEDO, M. R.; HALLAL, P. C. [Factors associated with fruit and vegetable intake among adults in a southern Brazilian city]. **Cad Saude Publica**, v. 25, n. 11, p. 2365-74, Nov 2009. ISSN 1678-4464. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19936475> >.

NI MHURCHU, C.; VANDEVIJVERE, S.; WATERLANDER, W.; THORNTON, L. E.; KELLY, B.; CAMERON, A. J.; et al. Monitoring the availability of healthy and unhealthy foods and non-alcoholic beverages in community and consumer retail food environments globally. **Obes Rev**, v. 14 Suppl 1, p. 108-19, Oct 2013. ISSN 1467-789X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24074215> >.

NICKLETT, E. J.; KADELL, A. R. Fruit and vegetable intake among older adults: A scoping review. **Maturitas**, v. 75, n. 4, p. 305-312, 2013. ISSN 0378-5122.

ODOMS-YOUNG, A.; SINGLETON, C. R.; SPRINGFIELD, S.; MCNABB, L.; THOMPSON, T. Retail Environments as a Venue for Obesity Prevention. **Curr Obes Rep**, v. 5, n. 2, p. 184-91, Jun 2016. ISSN 2162-4968. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27099166> >.

ORNELLAS, L. H. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos**. São Paulo: Atheneu 2006.

OYEBODE, O.; GORDON-DSEAGU, V.; WALKER, A.; MINDELL, J. S. Fruit and vegetable consumption and all-cause, cancer and CVD mortality: analysis of Health Survey for England data. **J Epidemiol Community Health**, v. 68, n. 9, p. 856-62, Sep 2014. ISSN 1470-2738. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24687909> >.

PADRÃO, P.; LASZCZYŃSKA, O.; SILVA-MATOS, C.; DAMASCENO, A.; LUNET, N. Low fruit and vegetable consumption in Mozambique: results from a WHO STEPwise approach to chronic disease risk factor surveillance. **Br J Nutr**, v. 107, n. 3, p. 428-35, Feb 2012. ISSN 1475-2662. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21762541> >.

PEARCE, J.; HISCOCK, R.; BLAKELY, T.; WITTEN, K. The contextual effects of neighbourhood access to supermarkets and convenience stores on individual fruit and vegetable consumption. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 62, n. 3, p. 198, 2008.

PENNEY, T. L.; ALMIRON-ROIG, E.; SHEARER, C.; MCISAAC, J. L.; KIRK, S. F. Modifying the food environment for childhood obesity prevention: challenges and opportunities. **Proc Nutr Soc**, v. 73, n. 2, p. 226-36, May 2014. ISSN 1475-2719. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24423112> >.

PESSOA, M. C. **Ambiente Alimentar e Consumo de Frutas, Legumes e Verduras em adultos de Belo Horizonte - Mg**. 2013. 122 (Doutorado). Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PESSOA, M. C.; MENDES, L. L.; CAIAFFA, W. T.; MALTA, D. C.; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G. Availability of food stores and consumption of fruit, legumes and vegetables in a Brazilian urban area. **Nutrición hospitalaria: Organo oficial de la Sociedad española de nutrición parenteral y enteral**, v. 31, n. 3, p. 1438-1443, 2015. ISSN 0212-1611.

PHILIPPI, S. T. **Nutrição e Técnica Dietética**. : Manole 2006.

SÃO PAULO. **Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013**. SÃO PAULO, 2013.

POWELL, L. M.; SLATER, S.; MIRTICHEVA, D.; BAO, Y.; CHALOUPKA, F. J. Food store availability and neighborhood characteristics in the United States. **Preventive Medicine**, v. 44, n. 3, p. 189-195, 2007. ISSN 0091-7435.

QUAIOTI, T. C. B.; ALMEIDA, S. D. S. Determinantes psicobiológicos do comportamento alimentar: Uma ênfase em fatores ambientais que contribuem para a obesidade. **Psicologia USP**, v. 17, n. 4, p. 193-211, 2006. ISSN 01036564.

REZENDE, L. F. M.; AZEREDO, C. M.; CANELLA, D. S.; LUIZ, O. C.; LEVY, R. B.; ELUF-NETO, J. Coronary heart disease mortality, cardiovascular disease mortality

and all-cause mortality attributable to dietary intake over 20years in Brazil. **Int J Cardiol**, v. 217, p. 64-8, Aug 2016. ISSN 1874-1754. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27179210> >.

ROARK, R. A.; NIEDERHAUSER, V. P. Fruit and vegetable intake: issues with definition and measurement. **Public Health Nutr**, v. 16, n. 1, p. 2-7, Jan 2013. ISSN 1475-2727. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22475520> >.

ROBINSON, P. L.; DOMINGUEZ, F.; TEKLEHAIMANOT, S.; LEE, M.; BROWN, A.; GOODCHILD, M. Does Distance Decay Modelling of Supermarket Accessibility Predict Fruit and Vegetable Intake by Individuals in a Large Metropolitan Area? **Journal Of Health Care For The Poor And Underserved**, v. 24, n. 1, p. 172-185, 2013. ISSN 1049-2089.

ROSE, D.; RICHARDS, R. Food store access and household fruit and vegetable use among participants in the US Food Stamp Program. **Public Health Nutr**, v. 7, n. 8, p. 1081-8, Dec 2004. ISSN 1368-9800 (Print) 1368-9800.

ROWER, H. B.; OLINTO, M. T. A.; GONCALVES, T. R.; PATTUSSI, M. P. The role of emotional states in fruit and vegetable consumption in Brazilian adults/O papel dos estados emocionais no consumo de frutas e vegetais em adultos Brasileiros. **Ciencia & Saude Coletiva**, v. 22, n. 2, p. 489, 2017. ISSN 1413-8123.

SALEHI, L.; EFTEKHAR, H.; MOHAMMAD, K.; TAVAFIAN, S. S.; JAZAYERY, A.; MONTAZERI, A. Consumption of fruit and vegetables among elderly people: a cross sectional study from Iran. **Nutr J**, v. 9, p. 2, 2010. ISSN 1475-2891. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20070890> >.

SALEHI, L.; MOHAMMAD, K.; MONTAZERI, A. Fruit and vegetables intake among elderly Iranians: A theory- based interventional study using the five-a- day program. **Nutrition Journal**, v. 10, n. 1, p. &lt;xocs:firstpage xmlns:xocs=&#034;&#034;/&gt;, 2011. ISSN 14752891.

SATHEANNOPPAKAO, W.; AEKPLAKORN, W.; PRADIPASEN, M. Fruit and vegetable consumption and its recommended intake associated with sociodemographic factors: Thailand National Health Examination Survey III. **Public Health Nutr.**, v. 12, n. 11, p. 2192-2198, 2009. ISSN 1368-9800.

SEGALL-CORREA, A. M.; MARIN-LEON, L. A segurança alimentar no Brasil: proposição e usos da escala brasileira de medida da insegurança alimentar (EBIA) de 2003 a 2009. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 16, n. 2, p. 19, 2009.

SHAIKH, A. R.; YAROCH, A. L.; NEBELING, L.; YEH, M-C.; RESNICOW, K. Psychosocial Predictors of Fruit and Vegetable Consumption in Adults: A Review of the Literature. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 34, n. 6, p. 535-543.e11, 2008. ISSN 0749-3797.

SHARKEY, JR.; JOHNSON, C. M.; DEAN, W. Food Access and Perceptions of the Community and Household Food Environment as Correlates of Fruit and Vegetable Intake among Rural Seniors. **Bmc Geriatrics**, v. 10, 2010. ISSN 1471-2318.

SLAVIN, J. L.; LLOYD, B. Health benefits of fruits and vegetables. **Adv Nutr**, v. 3, n. 4, p. 506-16, Jul 2012. ISSN 2156-5376. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22797986> >.

STORY, M.; KAPHINGST, K. M.; ROBINSON-O'BRIEN, R.; GLANZ, K. Creating healthy food and eating environments: policy and environmental approaches. **Annu Rev Public Health**, v. 29, p. 253-72, 2008. ISSN 0163-7525. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18031223> >.

SUSSER, E. Eco- epidemiology: Thinking outside the black box. **Epidemiology**, v. 15, n. 5, p. 519-520, 2004. ISSN 1044-3983.

SWINBURN, B.; SACKS, G.; VANDEVIJVERE, S.; KUMANYIKA, S.; LOBSTEIN, T.; NEAL, B.; et al. INFORMAS (International Network for Food and Obesity/ non-communicable diseases Research, Monitoring and Action Support): overview and key principles.(Report). **Obesity Reviews**, v. 14, n. S1, p. 1, 2013. ISSN 1467-7881.

SWINBURN, B.; KRAAK, V.; RUTTER, H.; VANDEVIJVERE, S.; LOBSTEIN, T.; SACKS, G.; et al. Strengthening of accountability systems to create healthy food environments and reduce global obesity. **Lancet**, v. 385, n. 9986, p. 2534-45, Jun 2015. ISSN 1474-547X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25703108> >.

THOMSON, C. A.; RAVIA, J. A Systematic Review of Behavioral Interventions to Promote Intake of Fruit and Vegetables. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 111, n. 10, p. 1523-1535, 2011. ISSN 00028223.

THORNTON, L. E.; PEARCE, J. R.; MACDONALD, L.; LAMB, K. E.; ELLAWAY, A. Does the choice of neighbourhood supermarket access measure influence associations with individual-level fruit and vegetable consumption? A case study from Glasgow. **International Journal Of Health Geographics**, v. 11, 2012. ISSN 1476-072X.

TIMPERIO, A.; BALL, K.; ROBERTS, R.; CAMPBELL, K.; ANDRIANOPOULOS, N.; CRAWFORD, D. Children's fruit and vegetable intake: Associations with the neighbourhood food environment. **Prev. Med.**, v. 46, n. 4, p. 331-335, 2008. ISSN 0091-7435.

TORAL, N. **A alimentação saudável na ótica dos adolescentes e o impacto de uma intervenção nutricional com materiais educativos baseados no Modelo Transteórico entre escolares em Brasília**. 2010. Universidade de São Paulo, São Paulo.

VIEBIG, R. F.; PASTOR-VALERO, M.; SCAZUFCA, M.; MENEZES, P. R. Fruit and vegetable intake among low income elderly in the city of São Paulo, Southeastern Brazil. **Rev Saude Publica**, v. 43, n. 5, p. 806-13, Oct 2009. ISSN 1518-8787. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19722005> >.

WANG, X.; OUYANG, Y.; LIU, J.; ZHU, M.; ZHAO, G.; BAO, W.; et al. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and

cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. **BMJ : British Medical Journal**, 2014. ISSN 0959-8138.

WHO. **Burden: mortality, morbidity and risk factors. In: Global status report on noncommunicable diseases 2010.** . Geneva: WHO 2011.

\_\_\_\_\_. The WHO STEPwise approach to noncommunicable disease risk factor surveillance (STEPS). Geneva, 2016. Disponível em: < [www.who.int/chp/steps](http://www.who.int/chp/steps) >. Acesso em: Jun 05.

WIGGINS, S.; KEATS, S.; HAN, E.; SHIMOKAWA, S.; ALBERTO, J.; HERNÁNDEZ, V.; et al. **The rising cost of a healthy diet: changing relative prices of foods in high-income and emerging economies.** Overseas Development Institute. 2015 (2052-7209)

WILLETT, W. C.; STAMPFER, M. J. Current evidence on healthy eating. **Annu Rev Public Health**, v. 34, p. 77-95, 2013. ISSN 1545-2093. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23297654> >.

ZAGHLOUL, S.; WASLIEN, C.; AL SOMAIE, M.; PRAKASH, P. Low adherence of Kuwaiti adults to fruit and vegetable dietary guidelines. **East Mediterr Health J**, v. 18, n. 5, p. 461-7, May 2012. ISSN 1020-3397 (Print) 1020-3397.

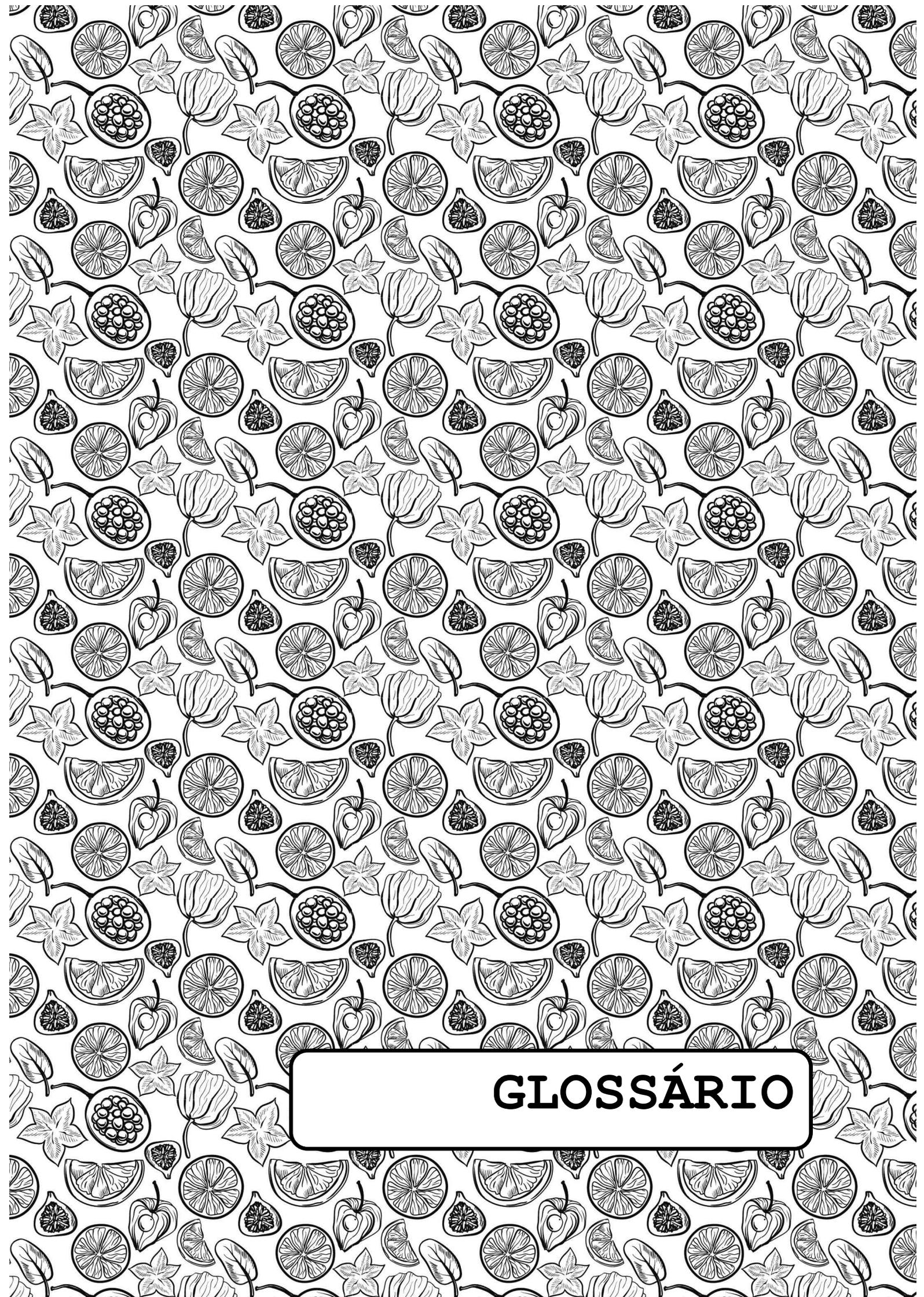
ZENK, S. N.; SCHULZ, A. J.; HOLLIS-NEELY, T.; CAMPBELL, R. T.; HOLMES, N.; WATKINS, G; et al. Fruit and Vegetable Intake in African Americans: Income and Store Characteristics. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 29, n. 1, p. 1-9, 2005. ISSN 0749-3797.

ZENK, S. N.; LACHANCE, L. L.; SCHULZ, A. J.; MENTZ, G.; KANNAN, S.; RIDELLA, W. Neighborhood retail food environment and fruit and vegetable intake in a multiethnic urban population. **American journal of health promotion : AJHP**, v. 23, n. 4, p. 255, 2009. ISSN 0890-1171.

ZENK, S. N.; POWELL, L. M.; ISGOR, Z.; RIMKUS, L.; CHALOUPIKA, F. J.; BARKER, D. C. Prepared food availability in U.S. food stores: A national study. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 49, n. 4, p. 553-562, 2015. ISSN 07493797.

ZENK, S. N.; MENTZ, G.; SCHULZ, A. J.; JOHNSON-LAWRENCE, V.; GAINES, C. R. Longitudinal Associations Between Observed and Perceived Neighborhood Food Availability and Body Mass Index in a Multiethnic Urban Sample. **Health Education and Behavior**, v. 44, n. 1, p. 41-51, 2017. ISSN 10901981.

ZHU, Y.; ZHANG, Y.; LING, W.; FENG, D.; WEI, X.; YANG, C.; et al. Fruit consumption is associated with lower carotid intima-media thickness and C-reactive protein levels in patients with type 2 diabetes mellitus. **J Am Diet Assoc**, v. 111, n. 10, p. 1536-42, Oct 2011. ISSN 1878-3570. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21963020> >.



# GLOSSÁRIO

Este glossário foi criado com o objetivo de elucidar conceitos centrais deste trabalho relacionados a saberes de diversos domínios, como Nutrição, Geografia, Biologia, Sociologia, Psicologia, Saúde Urbana, dentre outros. Busca-se, assim, favorecer uma maior compreensão ao leitor sobre o trabalho a partir de uma leitura fluída.

**Alimentos ultraprocessados:** produtos industriais pré-preparados ou prontos para consumo feitos tipicamente com cinco ou mais ingredientes, como antioxidantes, estabilizantes, conservantes e outros aditivos não usuais em preparações culinárias, além de substâncias como açúcar, óleos, gorduras e sal. São formulados para serem duráveis, hiperpalatáveis, acessíveis, atraentes e convenientes. Exemplos típicos são biscoitos, refrescos, refrigerantes, produtos congelados e pizzas (Monteiro *et al.*, 2016).

**Ambiente alimentar da comunidade ou macronível:** nível do ambiente alimentar onde é possível observar a distribuição dos estabelecimentos comerciais de alimentos, como sua quantidade, localização, tipo, proximidade e horário de funcionamento (Glanz *et al.*, 2005).

**Ambiente alimentar do consumidor ou micronível:** refere-se ao que os consumidores encontram dentro e ao redor dos estabelecimentos comerciais. Características relevantes incluem qualidade, preço, promoção, disponibilidade e variedade dos alimentos (Glanz *et al.*, 2005).

**Ambiente construído:** compreende as construções, espaços e objetos criados ou alterados pelo homem, como o desenho urbano, incluindo o projeto da cidade e seus elementos físicos, o uso do solo, os transportes públicos, os estabelecimentos comerciais e as atividades disponíveis para a população naquele espaço que podem criar oportunidades ou barreiras para comportamentos saudáveis ou não (Story *et al.*, 2008; Diez Roux e Mair, 2010).

**Autoeficácia:** confiança que o indivíduo tem em si mesmo para realizar escolhas adequadas (como o consumo de frutas e hortaliças) em distintas circunstâncias.

**Buffer:** área de influência criada a partir de um círculo em torno de um ponto, produzindo assim uma zona em torno de um determinado local, com uma distância especificada. Geralmente são construídos ao redor de casas, escolas e estabelecimentos

comerciais, entre outros. Podem ter raios variados conforme o objetivo do trabalho.

**Equilíbrio de decisão:** percepção das vantagens/benefícios e desvantagens/barreiras em adotar determinado comportamento (ex.: consumo de frutas e hortaliças). A literatura propõe que a mudança de comportamento ocorre somente quando o indivíduo apresenta um nível substancial de autoeficácia.

**Feira-livre:** equipamento móvel, com instalações provisórias nas vias públicas. O feirante tem possibilidades de realizar as compras diretas do produtor, permitindo-lhe vender ao consumidor alimentos a menores preços. Segundo a legislação, vende produtos comprovadamente artesanais, da agricultura ou da indústria rural, como frutas, verduras, peixes e ovos.

**Frutas:** é o produto procedente da frutificação de uma planta, destinada ao consumo *in natura*.

**HFSI - Índice de acesso a alimentos em estabelecimentos de comercialização para consumo no domicílio:** índice criado por para avaliar o acesso a alimentos saudáveis nos estabelecimentos comerciais, permitindo considerar as distintas variáveis relativas ao ambiente do consumidor. Varia de 1 a 16, sendo composto por variáveis de disponibilidade, variedade e propaganda de itens saudáveis (frutas e hortaliças) e não saudáveis (alimentos ultraprocessados). Um índice mais alto sugere melhor acesso a alimentos saudáveis e menor acesso a ultraprocessados, indicando estabelecimentos de melhor qualidade (Duran *et al.*, 2013; Costa, 2015).

**Hortaliças:** é a planta herbácea da qual uma ou mais partes são utilizadas como alimentos na sua forma natural, podendo ser classificadas em verduras, legumes, raízes, tubérculos e rizomas. As verduras, por sua vez, compõem a parte geralmente verde das hortaliças, como folhas, flores, botões ou hastes; os legumes constituem o fruto ou semente e; as raízes, tubérculos e rizomas são as partes subterrâneas. Em se tratando de alimentos, esse termo se torna bastante genérico, por isso, alguns autores, assim como neste trabalho, utilizam o termo hortaliças para designar os vegetais cultivados em hortas ou como nome genérico de legumes e verduras, exceto raízes e tubérculos, como batata inglesa, baroa e doce; mandioca; cará e inhame, por serem alimentos ricos em carboidratos.

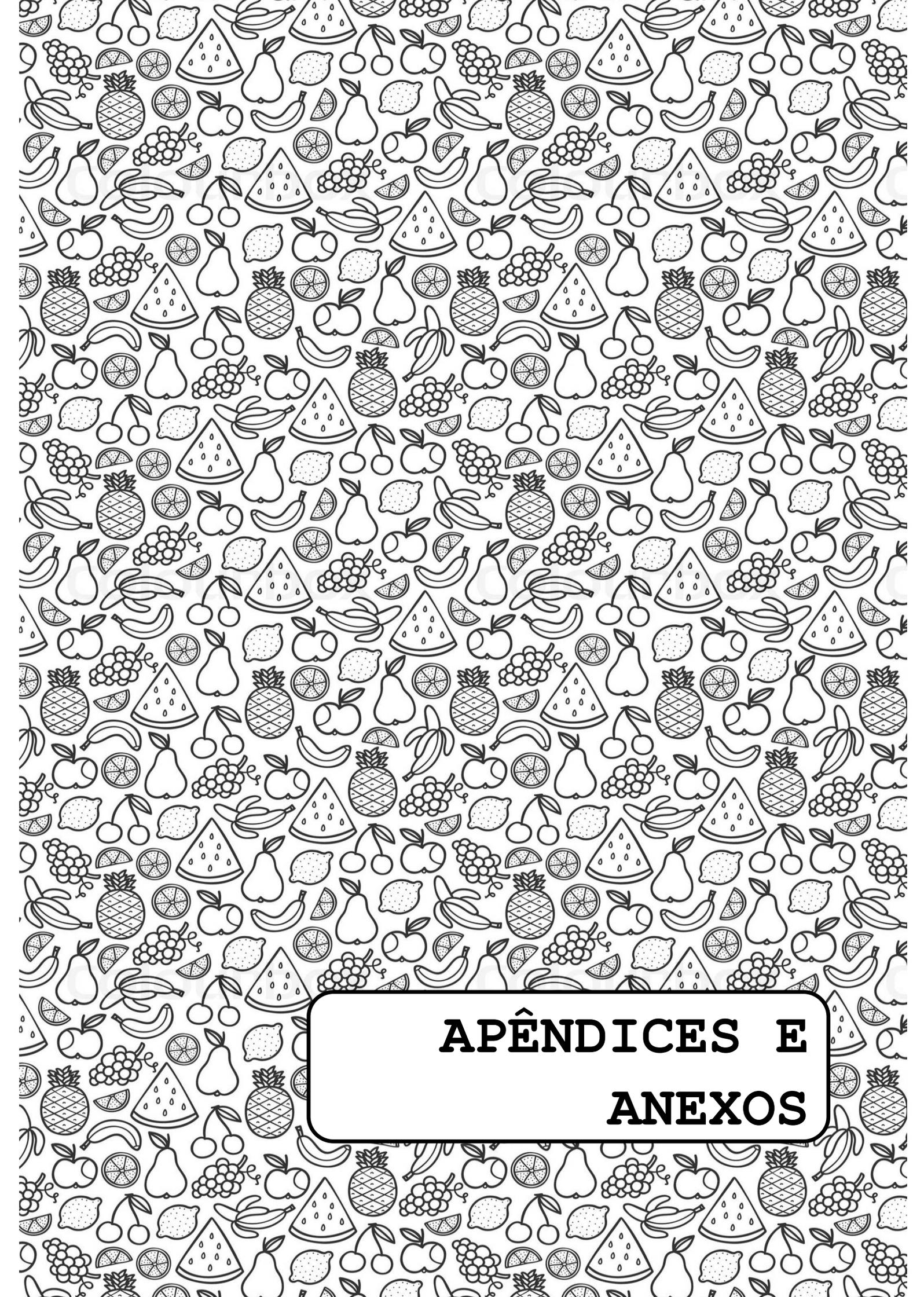
**Loja de conveniência:** comércio varejista, com comercialização de produtos alimentícios industrializados, como cigarros, bebidas, *fast-food* e materiais de limpeza. Concentra-se em postos de combustíveis ou em áreas comerciais de fácil acesso.

**Mercado local ou de bairro:** estabelecimento antigo e tradicional no suprimento de pequenas urgências domésticas. Atende moradores das redondezas do bairro e eventuais transeuntes, oferecendo usualmente produtos secos, enlatados e perecíveis.

**Padaria:** fabricação de produtos de panificação, com venda de produtos produzidos no próprio estabelecimento, como pães em geral, roscas, tortas, bolos, doces, salgados e lanches em geral, além de outros alimentos como leite e derivados, frios e sorvetes.

**Sacolão:** equipamento fixo, geralmente pequeno, especializado na comercialização de produtos hortifrutigranjeiros. Pode diversificar sua linha de produtos comercializados, inserindo produtos industrializados à venda. Além dos sacolões de rede privada, neste estudo foram investigados equipamentos municipais denominados sacolões de Alimentos à Baixo Custo (ABC), conhecidos como ABasteCer, que vinculam-se à Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Comercializam, em média, 70 itens, sendo 20 produtos hortifrutigranjeiros vendidos ao preço máximo de R\$ 0,99 o quilo (na época do estudo, porém, sujeito a reajustes periódicos).

**Supermercados de grande cadeia:** apresenta pouca autonomia em termos de política de preços e compras, com padrão arquitetônico de acordo com o perfil da área em que está instalado. Geralmente comercializa desde alimentos *in natura* perecíveis até alimentos ultraprocessados, além da participação de produtos não alimentícios, incluindo produtos e serviços complementares.



**APÊNDICES E  
ANEXOS**

## Apêndice A: Instrumento de Avaliação Individual e Familiar



Consumo de Frutas e Hortaliças em Serviços de Promoção da Saúde de Belo Horizonte,  
Minas Gerais: fatores associados e intervenções nutricionais.



### INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO INDIVIDUAL E FAMILIAR – CONSUMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS

Algoritmo	Data: ___/___/___	Responsável: _____
Socioeconômico e perfil de compras	Data: ___/___/___	Responsável: _____
Gramagem	Data: ___/___/___	Responsável: _____
DietWin	Data: ___/___/___	Responsável: _____
Entrada de dados	Data: ___/___/___	Responsável: _____

ENTREVISTADOR, POR FAVOR, PREENCHA O QUESTIONÁRIO A LÁPIS

#### 1ª PARTE DO INSTRUMENTO

1. Número de Identificação: \_\_\_\_\_ 2. Entrevistador: \_\_\_\_\_

3. Data da entrevista: \_\_\_/\_\_\_/2014 (Entrevistador registre a data) 4. Horário de início: \_\_\_\_\_

#### 5. Academia da Cidade

- |                      |                      |                      |                    |
|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| (1) Vila Pinho       | (6) Boa Vista        | (11) Jaqueline       | (16) São Francisco |
| (2) Parque das águas | (7) Jardim Belmonte  | (12) Vila Spósito    | (17) Jardim Leblon |
| (3) Condomínio JK    | (8) Ribeiro de Abreu | (13) Amílcar Martins | (18) Venda Nova    |
| (4) Vila Fátima      | (9) Fazendinha       | (14) Vila Ventosa    |                    |
| (5) São Geraldo      | (10) Coqueiral       | (15) Confisco        |                    |

5.1. Quais os dias que você frequenta a Academia? (Entrevistador marque todas as opções relatadas)

(0) Segunda (1) Terça (2) Quarta (3) Quinta (4) Sexta (5) Sábado

5.2. Qual o horário você faz atividade física na Academia?

(0) 6:00 (1) 7:00 (2) 8:00 (3) 9:00 (4) 10:00 (5) 11:00

5.3. Data de ingresso na Academia da Cidade: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ (Entrevistador registre da planilha da Academia)

6. Qual Centro de saúde (UBS) que você frequenta (é cadastrado): \_\_\_\_\_ (88) Não se aplica

7. Quantos quarteirões você caminha até chegar a Academia da Cidade: \_\_\_\_\_

#### I) PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

I.1) Nome Completo: \_\_\_\_\_

I.2) Endereço: \_\_\_\_\_

I.3) CEP: \_\_\_\_\_ I.4) Telefone de contato: \_\_\_\_\_ I.5) Celular: \_\_\_\_\_

I.6) Sexo: (0) Feminino (1) Masculino (Entrevistador não faça esta pergunta apenas marque uma opção)

I.7) Qual é sua data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ (Caso o entrevistado não saiba, peça a sua identidade)

I.8) Idade: \_\_\_\_\_ anos completos (Entrevistador, calcule a idade a partir da data de nascimento)

I.9) Qual o seu estado civil: (0) Casado(a)/união consensual (2) Solteiro(a)  
(1) Separado(a)/divorciado(a)/desquitado(a) (3) Viúvo (a)

#### II) DADOS ECONOMICOS

II.1) Falaremos agora alguns itens, e você nos responderá quantos desses você tem em sua casa: (Entrevistador, observe a correspondência das colunas de quantidade de itens, na frente de cada opção está a pontuação)

Itens	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
II.1.1) Televisão em cores (Entrevistador: considerar apenas televisores em cores, bem emprestado de outro domicílio há mais de 6 meses e bem quebrado há menos de 6 meses)	0	2	3	4	5
II.1.2) Rdio (Entrevistador: considerar mesmo que esteja incorporado a outro equipamento de som ou televisor e rádios walkman, conjunto 3 em 1 ou microsystems. Não pode ser considerado o rádio de automóvel)	0	1	2	3	4
II.1.3) Banheiro (Entrevistador: Banheiro é definido pela existência de vaso sanitário. Considerar apenas se for de uso exclusivo do domicílio. Banheiros coletivos não devem ser considerados)	0	2	3	4	4
II.1.4) Automóvel (Entrevistador: Não considerar veículos de finalidade profissional nem veículos de uso misto – lazer e profissional)	0	2	4	5	5
II.1.5) Empregada mensalista (Entrevistador: Empregado mensalista são os que trabalham pelo menos 6 dias por semana. Incluir: empregadas domésticas, babás, motoristas, cozinheiras, copeiras e arrumadeiras)	0	2	4	4	4
II.1.6) Aspirador de p	0	1	1	1	1
II.1.7) Máquina de lavar (Entrevistador: tanquinho não deve ser considerado)	0	1	1	1	1
II.1.8) Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
II.1.9) Geladeira	0	2	2	2	2
II.1.10) Freezer (Entrevistador: considerar o aparelho independente ou a parte da geladeira duplex)	0	1	1	1	1

II.2) Você é o chefe da sua família? (0) Não (1) Sim (Se sim, v para a questão II.4)

II.2.1) Sexo do chefe da família: (0) Feminino (1) Masculino

II.3) Qual a escolaridade do chefe da família? \_\_\_\_\_ anos de estudo (Entrevistador consulte no manual quantos anos de estudo correspondem a cada série).

II.4) Até que série você estudou? \_\_\_\_\_ anos de estudo (Entrevistador consulte no manual quantos anos de estudo correspondem a cada série. Caso o entrevistado seja o chefe da família, transcreva a resposta dessa pergunta na questão II.6).

II.5) Pontuao referente à escolaridade do chefe da família:

Grau de instruo	Pontuao
<b>Nomenclatura Antiga = Nomenclatura Atual</b>	
Analfabeto/ Primário incompleto = Analfabeto/Até 3ª série Fundamental/ Até 3ª série 1ª Grau	0
Primário completo/ Ginásial incompleto = Até 4ª série Fundamental/ Até 4ª série 1ª Grau	1
Ginásial completo/ Colegial incompleto = Fundamental completo/ 1ª Grau completo	2
Colegial completo/ Superior incompleto = Médio completo/ 2ª Grau completo	4
Superior completo	8

II.6) Somatório da pontuao: \_\_\_\_\_ (Entrevistador, calcule a partir das questões II.1 e II.5, vide manual)

II.7) Qual é a sua principal ocupao (Ocupao que gera maior renda)?

(0) Do lar (2) Desempregado  
(1) Aposentado (3) Outros: \_\_\_\_\_

II.8) Recebe algum benefício do governo? (0) Não (1) Sim (7) Não sabe (Se não, v para a questão II.9)

II.8.1) Se sim, qual benefício? (0) Bolsa-família (1) Auxílio-gás (8) Não se aplica  
(2) Outros: \_\_\_\_\_

II.8.2) Valor total que recebe: R\$ \_\_\_\_\_ (8) Não se aplica

II.9) Qual a renda mensal total de sua família por ms? R\$ \_\_\_\_\_ (7) Não sabe  
(Entrevistador, caso o entrevistado responda em salários mínimos converta para reais. Salário mnimo=R\$ 724,00)

II.10) Quantas pessoas moram na sua casa? \_\_\_\_\_ número total de pessoas

II.11.1) Número de pessoas menores de 18 anos: \_\_\_\_\_

II.11.2) Número de pessoas de 60 anos ou mais: \_\_\_\_\_ (Entrevistador, conte com o entrevistado, caso tenha > 60 anos)

II.11) Quantos filhos moram no seu domicílio? \_\_\_\_\_ número de filhos  
(Entrevistador, considerar apenas os filhos que moram com o entrevistado, inclusive os adotivos/de criao).

### III) HISTÓRIA E PERCEPO DE SAUDE

III.1) Algum médico já lhe disse que você tem ou já teve? (Entrevistador, leia as opes)

III.1.1) Diabetes (0) Não (1) Sim (7) Não sabe  
III.1.2) Pressão alta (0) Não (1) Sim (7) Não sabe  
III.1.3) Colesterol e Triglicérides alto (gordura no sangue) (0) Não (1) Sim (7) Não sabe  
III.1.4) Outras doenças? \_\_\_\_\_

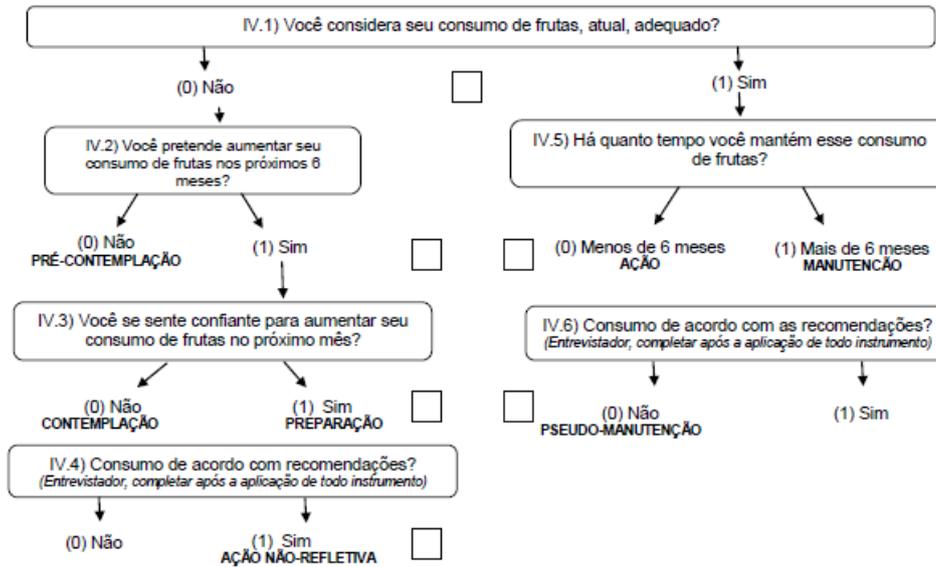
III.2) Atualmente você recebe tratamento para nervosismo ou doença mental? (Entrevistador: cite exemplos como ansiedade, depressão e outros transtornos psiqutricos)

(0) Não (1) Sim (7) Não sabe (9) Não respondeu

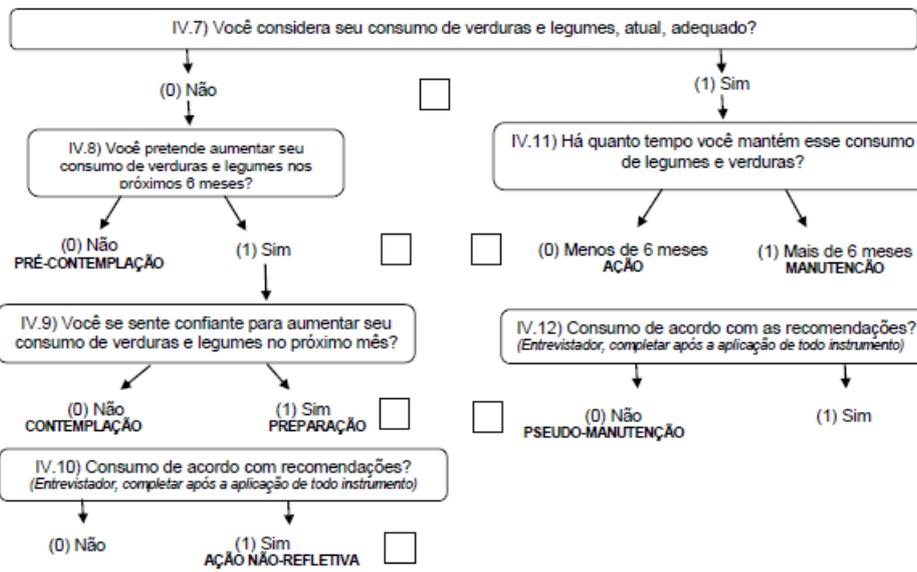
- III.3) Atualmente, você faz uso de medicamento ou de suplemento? (0) Não (1) Sim (Se não, vá para a questão III.4)
- III.3.1) Se sim, qual (is)?
- |                          |   |                    |                          |
|--------------------------|---|--------------------|--------------------------|
| (1) Anti-hipertensivo    | (5) Hipolipemiante oral                 | (77) Não sabe      | <input type="checkbox"/> |
| (2) Hipoglicemiante oral | (6) Ansiolítico (dormir/acalmar nervos) | (88) Não se aplica | <input type="checkbox"/> |
| (3) Insulina             | (7) Hormônio Tireoidiano                | (9) Não respondeu  | <input type="checkbox"/> |
| (4) Antidepressivo       | (8) Outros: _____                       |                    | <input type="checkbox"/> |
- III.4) Atualmente, você fuma cigarros? (0) Não (1) Sim (Se não, vá para a questão III.5)
- III.4.1) Se sim, em média quantos cigarros você fuma por dia? \_\_\_\_\_ cigarros (7) Não sabe (8) NA
- III.5) Como você classificaria seu estado de saúde? (Entrevistador leia as alternativas)
- |                |          |             |         |               |                          |
|----------------|----------|-------------|---------|---------------|--------------------------|
| (1) Muito ruim | (2) Ruim | (3) Regular | (4) Bom | (5) Muito bom | <input type="checkbox"/> |
|----------------|----------|-------------|---------|---------------|--------------------------|
- III.6) Como você avaliaria a sua qualidade de vida? (Entrevistador, leia as alternativas)
- |                |          |                      |         |               |                          |
|----------------|----------|----------------------|---------|---------------|--------------------------|
| (1) Muito ruim | (2) Ruim | (3) Nem ruim nem boa | (4) Boa | (5) Muito boa | <input type="checkbox"/> |
|----------------|----------|----------------------|---------|---------------|--------------------------|
- III.7) Você está satisfeito com o seu peso atual? (0) Não (1) Sim
- III.8) Atualmente você está tentando:
- III.8.1) Engordar? (0) Não (1) Sim
- III.8.2) Emagrecer? (0) Não (1) Sim
- III.9) Alguma vez na vida, você já recebeu orientação de algum profissional de saúde (médico, enfermeiro, nutricionista...) que lhe disse que você deveria melhorar/mudar sua alimentação para melhorar a sua saúde?
- |         |         |              |                          |
|---------|---------|--------------|--------------------------|
| (0) Não | (1) Sim | (7) Não sabe | <input type="checkbox"/> |
|---------|---------|--------------|--------------------------|

**IV) ALGORITMO PARA O CONSUMO DE FRUTAS, VERDURAS E LEGUMES**

**Frutas**



**Verduras e Legumes:** (Entrevistador, não considerar: batata, batata doce, inhame, cará, mandioca, batata baroa, mandiocinha e cenoura amarela)



**IV.13) Autoeficácia:** Entrevistador leia cada frase e pergunte ao entrevistado: *Você consegue fazer isto? Explique que ele deve avaliar sua confiança na possibilidade de modificar sua alimentação perante cada situação. Leia as alternativas.*

IV.13.1) É fácil comprar frutas, verduras e legumes em meu bairro.	(0) Nada confiante (1) Pouco confiante (2) Moderadamente confiante	(3) Muito confiante (4) Completamente confiante	<input type="checkbox"/>
IV.13.2) Eu posso comprar diversas frutas, verduras e legumes mesmo quando estão caros.	(0) Nada confiante (1) Pouco confiante (2) Moderadamente confiante	(3) Muito confiante (4) Completamente confiante	<input type="checkbox"/>
IV.13.3) Eu posso consumir a quantidade recomendada de frutas, verduras e legumes.	(0) Nada confiante (1) Pouco confiante (2) Moderadamente confiante	(3) Muito confiante (4) Completamente confiante	<input type="checkbox"/>
IV.13.4) Eu posso conseguir ter tempo para preparar/consumir frutas, verduras e legumes, mesmo nos dias que estou com pressa.	(0) Nada confiante (1) Pouco confiante (2) Moderadamente confiante	(3) Muito confiante (4) Completamente confiante	<input type="checkbox"/>

**IV.14) Equilíbrio de Decisões:** Entrevistador leia cada frase ao entrevistado e pergunte: *Você concorda com esta frase? Leia as alternativas. Instrua o entrevistador a responder segundo sua avaliação da importância que elas têm para você quando se fala de comer mais frutas, verduras e legumes.*

IV.14.1) Eu gosto do sabor das frutas, verduras e legumes.	(0) Não concordo de jeito nenhum (1) Não concordo muito (2) Concordo um pouco	(3) Concordo bastante (4) Concordo totalmente	<input type="checkbox"/>
IV.14.2) Frutas, verduras e legumes são caros.	(0) Não concordo de jeito nenhum (1) Não concordo muito (2) Concordo um pouco	(3) Concordo bastante (4) Concordo totalmente	<input type="checkbox"/>
IV.14.3) Eu tenho tempo para comprar frutas, verduras e legumes.	(0) Não concordo de jeito nenhum (1) Não concordo muito (2) Concordo um pouco	(3) Concordo bastante (4) Concordo totalmente	<input type="checkbox"/>
IV.14.4) Eu não gosto de frutas, verdura e legumes.	(0) Não concordo de jeito nenhum (1) Não concordo muito (2) Concordo um pouco	(3) Concordo bastante (4) Concordo totalmente	<input type="checkbox"/>

IV.14.5) Preparar frutas, verduras e legumes seria fácil e rápido para mim.	(0) Não concordo de jeito nenhum (1) Não concordo muito (2) Concordo um pouco	(3) Concordo bastante (4) Concordo totalmente	<input type="checkbox"/>
IV.14.6) Eu não tenho tempo de consumir frutas, verduras e legumes.	(0) Não concordo de jeito nenhum (1) Não concordo muito (2) Concordo um pouco	(3) Concordo bastante (4) Concordo totalmente	<input type="checkbox"/>
IV.14.7) Ao consumir mais frutas, verduras e legumes estou fazendo algo de bom para o meu corpo/seria bom para mim, além de reduzir o risco de ter doenças.	(0) Não concordo de jeito nenhum (1) Não concordo muito (2) Concordo um pouco	(3) Concordo bastante (4) Concordo totalmente	<input type="checkbox"/>
IV.14.8) Iria comer mais frutas, verduras e legumes se meus amigos e familiares também comessem.	(0) Não concordo de jeito nenhum (1) Não concordo muito (2) Concordo um pouco	(3) Concordo bastante (4) Concordo totalmente	<input type="checkbox"/>

#### V) CONSUMO DE FRUTAS, VERDURAS E LEGUMES

(Entrevistador, não considere como hortaliça: batata, batata doce, inhame, cará, mandioca, batata baroa, mandioquinha, cenoura amarela)

V.1) Em quantos dias da semana você costuma comer frutas?

- (0) 1 a 2 dias por semana  
(1) 3 a 4 dias por semana  
(2) 5 a 6 dias por semana  
(3) Todos os dias (inclusive sábado e domingo)  
(4) Quase nunca (1 a 3x/mês)  
(5) Nunca (vá para a questão V.2.1)

V.2) Num dia comum, quantas porções você come frutas: \_\_\_\_\_ (Entrevistador explique para o usuário o que é uma porção, referindo-se a média das frutas – 1 unidade ou 1 fatia média. Calcule e anote. Se for 3 ou mais porções diárias, vá para a questão V.3)

V.2.1) Qual foi o principal motivo de você não comer frutas pelo menos 3 porções ao dia?

- (0) Não gosto muito de frutas  
(1) Frutas são difíceis de comer  
(2) Não tenho o costume  
(3) Frutas são caras  
(4) Estavam difíceis de comprar  
(5) Outros: \_\_\_\_\_  
(8) Não se aplica

V.3) Em qual(is) dessas refeições você, habitualmente, consome frutas? (Entrevistador, ler as opções, inclusive questionando se faz a refeição).

Refeição:	Não	Sim	Não faço a refeição	Não sabe
V.3.1) Café da manhã	(0)	(1)	(2)	(7)
V.3.2) Lanche da manhã	(0)	(1)	(2)	(7)
V.3.3) Almoço	(0)	(1)	(2)	(7)
V.3.4) Lanche da tarde	(0)	(1)	(2)	(7)
V.3.5) Jantar ou lanche da noite	(0)	(1)	(2)	(7)
V.3.6) Lanche antes de dormir	(0)	(1)	(2)	(7)

V.3.7) Número de refeições por dia: \_\_\_\_\_ (Entrevistador, não pergunte, faça o cálculo e preencha).

V.4) Em quantos dias da semana, você costuma comer pelo menos um tipo de verduras ou legumes?

- (0) 1 a 2 dias por semana  
(1) 3 a 4 dias por semana  
(2) 5 a 6 dias por semana  
(3) Todos os dias (inclusive sábado e domingo)  
(4) Quase nunca (1 a 3x/mês)  
(5) Nunca (vá para a questão V.7)

V.5) Num dia comum, quantas colheres (sopa) você come de verduras? \_\_\_\_\_ colheres/dia: \_\_\_\_\_ porções

V.5.1) Modo de preparo: (0) Cru (1) Refogado

V.6) Num dia comum, quantas colheres (sopa) você come de legumes? \_\_\_\_\_ colheres/dia: \_\_\_\_\_ porções

V.6.1) Modo de preparo: (0) Cru (1) Refogado

V.7) Em quantos dias da semana, você costuma comer salada de alface e tomate ou salada de qualquer outra verdura ou legume cru?

- (0) 1 a 2 dias por semana  
(1) 3 a 4 dias por semana  
(2) 5 a 6 dias por semana  
(3) Todos os dias (inclusive sábado e domingo)  
(4) Quase nunca (1 a 3x/mês)  
(5) Nunca (vá para a questão V.8)

V.7.1) Num dia comum, você come este tipo de salada:

- (0) No almoço (1 vez no dia) (1) No jantar (1 vez no dia) (2) No almoço e no jantar (2 vezes no dia) (8) NA

V.8) Em quantos dias da semana, você costuma comer verdura ou legume cozido junto com a comida ou na sopa, como por exemplo, couve, cenoura, chuchu, berinjela, abobrinha, sem contar batata, mandioca ou inhame?

- (0) 1 a 2 dias por semana  
(1) 3 a 4 dias por semana  
(2) 5 a 6 dias por semana  
(3) Todos os dias (inclusive sábado e domingo)  
(4) Quase nunca (1 a 3x/mês)  
(5) Nunca (vá para a questão V.9)

V.8.1) Num dia comum, você come verdura ou legume cozido:

- (0) No almoço (1 vez no dia) (1) No jantar (1 vez no dia) (2) No almoço e no jantar (2 vezes no dia) (8) NA

V.9) Qual foi o principal motivo de você não comer verduras ou legumes pelo menos 2 vezes ao dia? (Entrevistador, realize essa pergunta segundo as respostas nas questões V.7.1 e V.8.1)

- (0) Não gosta muito  
(1) Não tenho o costume  
(2) Estavam caras  
(3) Estavam difíceis de comprar  
(4) São difíceis de comer  
(5) São difíceis de preparar  
(6) Porque não realizo o jantar  
(7) Outros: \_\_\_\_\_  
(8) Não se aplica

V.10) Em qual(is) dessas refeições você, habitualmente, consome verduras e/ou legumes? (Entrevistador, não pergunte almoço e jantar, apenas transfira a resposta das questões V.7.1 e V.8.1 para esses itens).

Refeição:	Não	Sim	Não sabe
V.10.1) Lanche da manhã	(0)	(1)	(7)
V.10.2) Almoço	(0)	(1)	(7)
V.10.3) Lanche da tarde	(0)	(1)	(7)
V.10.4) Jantar ou lanche da noite	(0)	(1)	(7)
V.10.5) Lanche antes de dormir	(0)	(1)	(7)

**VI) QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR PARA FRUTAS, VERDURAS E LEGUMES**

NOS ÚLTIMOS 6 MESES, com que frequência você comeu? (Entrevistador, a equipe de gramagem fará a conversão para gramas).  
Observação: Entrevistador para aplicar este questionário de frequência utilize as fichas de correspondência de medidas caseiras/porções.

FRUTAS	Medida caseira		n° porções	Frequência de consumo	Gramas
VI.1) Abacaxi	Ft M	Ft P		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
VI.2) Banana	U M			(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
VI.3) Goiaba	U G	U P		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
VI.4) Laranja	U M	U P		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
VI.5) Maçã	U M	U P		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
VI.6) Mamão	Ft M	Ft P		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
VI.7) Manga	U M	U P		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
VI.8) Melancia	Ft M	Ft P		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
VI.9) Mexerica	U M	U P		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
VI.10) Uva	X Ch	U G		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
VI.11) Suco natural	Co Am	Co Rq		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
VI.12) Outros:					
				(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
				(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
				(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
<b>VERDURAS E LEGUMES</b>					
VI.13) Alface	Fo G	Fo P		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
VI.14) Almeirão					
VI.14.1) Preparo:	Fo G	C Sc		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/sem (5) 2-4x/sem (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca	
(0) cru					
(1) refogado					

VI.15) Couve VI.15.1) Preparo: (0) crua (1) refogada	C	Sc		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/semana (5) 2-4x/semana (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca
VI.16) Mostarda VI.16.1) Preparo: (0) crua (1) refogada	C	Sc	C Sr	(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/semana (5) 2-4x/semana (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca
VI.17) Abóbora	C	Sc	C Sr	(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/semana (5) 2-4x/semana (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca
VI.18) Abobrinha	C	Sc	C Sr	(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/semana (5) 2-4x/semana (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca
VI.19) Beterraba VI.19.1) Preparo: (0) Crua (1) Cozida	C	Sc		(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/semana (5) 2-4x/semana (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca
VI.20) Cenoura VI.20.1) Preparo: (0) crua (1) cozida	C	Sc	C Sr	(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/semana (5) 2-4x/semana (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca
VI.21) Chuchu	C	Sc	C Sr	(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/semana (5) 2-4x/semana (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca
VI.22) Jiló	C	Sc	C Sr	(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/semana (5) 2-4x/semana (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca
VI.23) Quiabo	C	Sc	C Sr	(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/semana (5) 2-4x/semana (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca
VI.24) Repolho VI.24.1) Preparo: (0) cru (1) refogado	C	Sc	C Sr	(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/semana (5) 2-4x/semana (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca
VI.25) Tomate cru	Ft M		Ft P	(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/semana (5) 2-4x/semana (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca
VI.26) Outros:				(0) 6 ou mais x/dia (1) 4-5x/dia (2) 2-3x/dia (3) 1x/dia (4) 5-6x/semana (5) 2-4x/semana (6) 2-4x/mês (7) 1x/mês (8) Menos de 1x/mês ou nunca

#### VII) QUESTIONARIO DE FREQUENCIA ALIMENTAR

Nos últimos 6 meses, com que frequência você comeu/bebeu?

Alimento/grupo	Vezes e frequência
VII.1) Leite VII.1.1) Tipo: (1) Desnatado (2) Integral (3) Semidesnatado (4) Leite de Soja (8) NA (5) Outro:	VII.1.2) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.1.3) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca VII.1.4) Em média, quantos copos de leite você toma por dia? _____ mL (Copo requeijão: 250 mL; Americano: 150 mL; Xícara de Chá: 200 mL)
VII.2) Derivados de leite (queijo, iogurte, etc.)	VII.2.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.2.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.3) Leguminosas (feijão, lentilha, grão de bico, ervilha)	VII.3.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.3.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.4) Carnes em geral (boi, porco e frango)	VII.4.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.4.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca

VII.5) Peixe	VII.5.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.5.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.6) Ovos	VII.6.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.6.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.7) Embutidos (salsicha, salame, linguiça, presunto, etc.)	VII.7.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.7.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.8) Pão, biscoitos salgados e doces	VII.8.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.8.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.9) Biscoitos recheados	VII.9.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.9.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.10) Doce, bala, chiclete e chocolate	VII.10.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.10.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.11) Frituras	VII.11.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.11.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.12) Salgados (coxinha, etc.), sanduíche, (cachorro quente, etc.) ou salgadinhos "chips"	VII.12.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.12.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.13) Refrigerantes VII.13.1) Tipo: (1) Comum (2) Diet (3) Comum e diet (8) NA	VII.13.2) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.13.3) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.14) Suco em pó VII.14.1) Tipo: (1) Comum (2) Diet (3) Comum e diet (8) NA	VII.14.2) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.14.3) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.15) Tubérculos e raízes (batata, mandioca, inhame, etc.)	VII.15.2) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.15.3) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.16) Bebidas alcoólicas	VII.16.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.16.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca
VII.17) Temperos industrializados	VII.17.1) ( ) Número vezes (88) Não se Aplica VII.17.2) (1) Dia (2) Semana (3) Mês (4) Raro (5) Nunca

**VIII) 1º RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS (R24)**

VIII.1) O R24 foi realizado com o auxílio do kit de medidas caseiras? (0) Não (1) Sim (Entrevistador, não pergunte ao entrevistado)

VIII.2) Entrevistador, o 1º recordatório alimentar 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	LOCAL	ALIMENTO	QUANTIDADE	OBS.
Café da Manhã Horário:				
Lanche da Manhã Horário:				

Almoço Horário:				
Lanche da Tarde Horário:				
Jantar Horário:				
Lanche da Noite Horário:				
"Beliscos" Horário:				

**IX) PERFIL DE COMPRAS DE FRUTAS, VERDURAS E LEGUMES**

IX.1) Você é o responsável pelo preparo OU pela compra dos alimentos da sua casa? (0) Não (1) Sim

IX.2) Você sabe o que é safra? (0) Não (vá para a questão IX.3) (1) Sim (9) Não respondeu

IX.2.1) Se sim, o que seria? \_\_\_\_\_ (8) NA

IX.3) Como você obtém as frutas em sua casa? (Entrevistador leia as alternativas e pode marcar mais de uma opção)

- |   |                                 |                    |
|---|---------------------------------|--------------------|
| (0) Loja de conveniência ou em postos de gasolina | (5) Supermercados grandes redes | (10) Horta/Pomar   |
| (1) Mercado de frutas e hortaliças municipal      | (6) Hipermercado                | (11) Doação        |
| (2) Sacolão municipal                             | (7) Supermercados de atacarejo  | (77) Não sabe      |
| (3) Sacolão rede privada                          | (8) Padarias                    | (88) Não se aplica |
| (4) Mercados locais ou de bairro                  | (9) Vendedor Ambulante          | (99) Não respondeu |

IX.4) Qual o nome do estabelecimento que você geralmente compra frutas?

IX.4.1) Qual o endereço do estabelecimento? (Entrevistador anote todas as informações possíveis: rua número, bairro, etc):

IX.5) Em relação às compras de frutas, qual a frequência de compra destes produtos? \_\_\_\_\_

IX.6) No último mês, quantos dias você teve frutas em casa? \_\_\_\_\_ dias (Entrevistador caso a resposta for 30 dias vá para a questão IX.7)

IX.6.1) Qual foi o principal motivo de você não ter frutas em casa todos os dias?

- (0) Não gosta muito de frutas (4) Estavam difíceis de comprar  
 (1) Não tenho o costume (5) Outros: \_\_\_\_\_  
 (2) Estavam caras (8) Não se aplica  
 (3) Frutas são difíceis de comer

IX.7) Você realiza algum procedimento de higienização de frutas?

- (0) Não (se não, vá para a questão IX.8) (1) Sim (7) Não sabe (vá para a questão IX.8) (9) Não respondeu

IX.7.1) Se sim, seria: (Entrevistador, pode-se marcar mais de uma opção)

- (1) Antes de armazenar (2) Na hora do consumo (8) Não se aplica

IX.7.2) Se sim, como seria? (Entrevistador leia as opções e marque as alternativas citadas pelo entrevistado)

- (0) Água e sabão (2) Água sanitária/hipoclorito/cloro (4) Outros (8) Não se aplica  
 (1) Vinagre (3) Água (7) Não sabe (9) Não respondeu

IX.8) Como você armazena as frutas em casa? (Entrevistador, pode marcar mais de uma opção)

- (0) Temperatura ambiente (7) Não sabe informar (9) Não respondeu  
 (1) Sob refrigeração

IX.8.1) Se sob refrigeração, qual seria o local? (Entrevistador, marque apenas uma opção)

- (0) Gaveta grande na parte inferior (3) Prateleiras (8) Não se aplica  
 (1) Gavetas menores na parte superior (4) Outros: \_\_\_\_\_ (9) Não respondeu  
 (2) Porta da geladeira (7) Não sabe

IX.9) Quais os fatores que influenciam as compras de frutas em sua casa? (Entrevistador, pode-se marcar mais de uma opção)

- (0) Safra dos alimentos (3) Reposição de alimentos que acabaram  
 (1) Planejamento do cardápio (4) Outros: \_\_\_\_\_  
 (2) Solicitação da família (8) Não se aplica

IX.10) Como você obtém as verduras e legumes em sua casa? (Entrevistador, pode marcar mais de uma opção)

- (0) Loja de conveniência ou em postos de gasolina (5) Supermercados grandes redes (10) Horta/Pomar  
 (1) Mercado de frutas e hortaliças municipal (6) Hipermercado (11) Doação  
 (2) Sacolão municipal (7) Supermercados de atacarejo (77) Não sabe  
 (3) Sacolão rede privada (8) Padarias (88) Não se aplica  
 (4) Mercados locais ou de bairro (9) Vendedor ambulante (99) Não respondeu

IX.11) Qual o nome do estabelecimento que você geralmente compra verduras e legumes?

IX.11.1) Qual o endereço do estabelecimento? (Entrevistador anote todas as informações possíveis - rua, número, bairro, etc):

IX.12) Em relação às compras de verduras e legumes, qual a frequência de compra destes produtos? \_\_\_\_\_

IX.13) No último mês, quantos dias você teve verduras e legumes em casa? \_\_\_\_\_ dias (Entrevistador caso a resposta for 30 dias vá para a questão IX.14)

VIII.13.1) Qual foi o principal motivo de você não ter verduras e legumes em casa?

- (0) Não gosta muito de verduras e legumes (4) Estavam difíceis de comprar  
 (1) Não tenho o costume (5) Outros: \_\_\_\_\_  
 (2) Estavam caros (8) Não se aplica  
 (3) Verduras e legumes são difíceis de comer

IX.14) Você realiza algum procedimento de higienização de verduras e legumes?

- (0) Não (se não, vá para a questão IX.15) (1) Sim (7) Não sabe (9) Não respondeu

IX.14.1) Se sim, seria: (Entrevistador, pode-se marcar mais de uma opção)

- (1) Antes de armazenar (2) Na hora do consumo (8) Não se aplica

- IX.14.2) Se sim, como seria? *(Entrevistador leia as opções e marque as alternativas citadas pelo entrevistado)*  
 (0) Água e sabão (2) Água sanitária/hipoclorito/cloro (4) Outros (8) Não se aplica  
 (1) Vinagre (3) Água (7) Não sabe (9) Não respondeu
- IX.15) Como você armazena as verduras e legumes em casa? *(Entrevistador, pode-se marcar mais de uma opção)*  
 (0) Temperatura ambiente (7) Não sabe informar  
 (1) Sob refrigeração (9) Não respondeu
- IX.15.1) Se sob refrigeração, qual seria o local? *(Entrevistador, marque apenas uma opção)*  
 (0) Gaveta grande na parte inferior (3) Prateleiras (8) Não se aplica  
 (1) Gavetas menores na parte superior (4) Outros: \_\_\_\_\_ (9) Não respondeu
- IX.16) Quais os fatores que influenciam as compras de verduras e legumes em sua casa? *(Entrevistador, pode-se marcar mais de uma opção)*  
 (0) Safra dos alimentos (3) Reposição de alimentos que acabaram  
 (1) Planejamento do cardápio (4) Outros: \_\_\_\_\_
- (2) Solicitação da família (8) Não se aplica

### X) HÁBITOS ALIMENTARES

- X.1) Realizar as refeições fora de casa interfere no seu consumo de frutas, legumes e verduras?  
 (0) Não (se não, vá para questão X.2) (1) Sim (2) Não realiza refeições fora de casa
- IX.1) Se sim, como? \_\_\_\_\_ (8) Não se aplica
- X.2) Quantos copos de água você bebe por dia? \_\_\_\_\_ mL *(copo requeijão: 250mL; americano: 150 mL)*
- X.3) Você tem o hábito de "beliscar" alimentos entre as refeições (comer alimentos como biscoito, pão entre café da manhã, lanches e jantar)? (0) Não (1) Sim
- X.4) Quando você come frango, o que normalmente faz com a pele?  
 (0) Sempre retira a pele antes de comer (3) Quase nunca retira (7) Não come frango  
 (1) Na maioria das vezes retira (4) Nunca retira (9) Não respondeu
- (2) Algumas vezes retira (5) Já vem preparado sem a pele
- X.5) Quando você come carne vermelha, o que normalmente faz com a gordura visível?  
 (0) Sempre retira (3) Quase nunca retira (7) Não come carne vermelha  
 (1) Na maioria das vezes retira (4) Nunca retira (9) Não respondeu
- (2) Algumas vezes retira (5) Não come carne que tem muita gordura
- X.6) Quantos dias duram 1 kg de sal na sua casa? \_\_\_\_\_ dias  
 X.6.1) Consumo *per capita* diário de sal: \_\_\_\_\_ g *(Entrevistador: Faça você o cálculo)*
- X.7) Qual a quantidade de açúcar utilizada em um mês? \_\_\_\_\_ kg  
 X.7.1) Consumo *per capita* diário de açúcar: \_\_\_\_\_ g *(Entrevistador: Faça você o cálculo)*
- X.8) Que tipo de gordura é usada com maior frequência no domicílio para refogar, fritar ou assar os alimentos?  
 (0) Azeite de oliva (5) Não usamos gordura para cozinhar  
 (1) Óleo vegetal (6) Variamos no tipo de gordura que usamos *(Vá para a questão IX.9.2)*
- (2) Manteiga (7) Outro: \_\_\_\_\_
- (3) Margarina, creme ou gordura vegetal
- (4) Banha ou gordura animal
- X.8.1) Qual a quantidade desta gordura que você utiliza por mês? \_\_\_\_\_ mL/g *(Frasco de óleo: 900mL)*  
 X.8.1.2) Consumo *per capita* diário: \_\_\_\_\_ mL *(Entrevistador: Faça você o cálculo)/Vá para a questão IX.10)*
- X.8.2) Você varia o consumo entre quais tipos de gordura? \_\_\_\_\_  
 X.8.2.1) Qual a quantidade destas gorduras que você utiliza por mês?  
 \_\_\_\_\_ mL/g de \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ mL/g de \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ mL/g de \_\_\_\_\_
- X.8.2.2) Consumo *per capita* diário: \_\_\_\_\_ mL de \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ mL de \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ mL de \_\_\_\_\_ *(Entrevistador: faça você o cálculo)*
- X.9) Quantas pessoas utilizam o sal, açúcar e gordura consumidos no mês? \_\_\_\_\_ pessoas

**XI) ESCALA BRASILEIRA DE INSEGURANÇA ALIMENTAR**

Atenção: Em todos os quesitos, você deve se referir aos ÚLTIMOS 3 MESES para orientar a resposta do(a) entrevistado(a). Algumas perguntas são parecidas umas com as outras, mas é importante que todas sejam respondidas. Entrevistador volte na primeira parte do questionário e verifique se na residência há menores de 18 anos. Atenção para as perguntas relativas aos menores de 18 anos.

- XI.1) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, você teve a preocupação de que a comida na sua casa acabasse antes que tivesse condição de comprar mais comida?  
 (0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.2) (1) Sim (1 ponto)
- XI.1.1) Com que frequência?  
 (1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica   
 (2) Em alguns dias (7) Não sabe
- XI.2) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, a comida acabou antes que tivesse dinheiro para comprar mais?  
 (0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.3) (1) Sim (1 ponto)
- XI.2.1) Com que frequência?  
 (1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica   
 (2) Em alguns dias (7) Não sabe
- XI.3) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, você ficou sem dinheiro para ter uma alimentação saudável e variada?  
 (0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.4) (1) Sim (1 ponto)
- XI.3.1) Com que frequência?  
 (1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica   
 (2) Em alguns dias (7) Não sabe
- XI.4) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, você teve que se dispor ("abrir mão") em apenas alguns tipos de alimentos para alimentar os moradores com **menos de 18 anos**, por que o dinheiro acabou?  
 (0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.5) (1) Sim (1 ponto) (8) Não se aplica
- XI.4.1) Com que frequência?  
 (1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica   
 (2) Em alguns dias (7) Não sabe
- XI.5) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, você ou algum adulto em sua casa diminuiu, alguma vez, a quantidade de alimentos nas refeições, ou pulou refeições, porque não havia dinheiro suficiente para comprar a comida?  
 (0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.6) (1) Sim (1 ponto)
- XI.5.1) Com que frequência?  
 (1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica   
 (2) Em alguns dias (7) Não sabe
- XI.6) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, você alguma vez comeu menos do que achou que devia porque não havia dinheiro suficiente para comprar comida?  
 (0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.7) (1) Sim (1 ponto)
- XI.6.1) Com que frequência?  
 (1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica   
 (2) Em alguns dias (7) Não sabe
- XI.7) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, você alguma vez sentiu fome mas não comeu porque não podia comprar comida suficiente?  
 (0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.8) (1) Sim (1 ponto)
- XI.7.1) Com que frequência?  
 (1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica   
 (2) Em alguns dias (7) Não sabe
- XI.8) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, você perdeu peso porque não tinha dinheiro suficiente para comprar comida?  
 (0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.9) (1) Sim (1 ponto)
- XI.8.1) A quantidade de peso que perdeu foi :  
 (1) Pequena (3) Muita (8) Não se aplica   
 (2) Média (7) Não sabe
- XI.9) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, você ou qualquer outro adulto em sua casa ficou, alguma vez, um dia inteiro sem comer ou, teve apenas uma refeição ao dia, porque não havia dinheiro para comprar a comida?  
 (0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.10) (1) Sim (1 ponto)
- XI.9.1) Com que frequência?  
 (1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica   
 (2) Em alguns dias (7) Não sabe

XI.10) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, você não pode oferecer a algum morador com menos de 18 anos, uma alimentação saudável e variada, porque não tinha dinheiro?

(0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.11) (1) Sim (1 ponto) (8) Não se aplica

XI.10.1) Com que frequência?

(1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica

(2) Em alguns dias (7) Não sabe

XI.11) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, algum morador com menos de 18 anos não comeu em quantidade suficiente, porque não havia dinheiro suficiente para comprar a comida?

(0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.12) (1) Sim (1 ponto) (8) Não se aplica

XI.11.1) Com que frequência?

(1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica

(2) Em alguns dias (7) Não sabe

XI.12) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, você, alguma vez, diminuiu a quantidade de alimentos das refeições de algum morador com menos de 18 anos, porque não havia dinheiro suficiente para comprar a comida?

(0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.13) (1) Sim (1 ponto) (8) Não se aplica

XI.12.1) Com que frequência?

(1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica

(2) Em alguns dias (7) Não sabe

XI.13) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, alguma vez alguma morador com menos de 18 anos deixou de fazer alguma refeição, porque não havia dinheiro para comprar comida?

(0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.14) (1) Sim (1 ponto) (8) Não se aplica

XI.13.1) Com que frequência?

(1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica

(2) Em alguns dias (7) Não sabe

XI.14) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, algum morador com menos de 18 anos teve fome, mas você simplesmente não podia comprar mais comida?

(0) Não (0 ponto) (Se não vá para a questão XI.15) (1) Sim (1 ponto) (8) Não se aplica

XI.14.1) Com que frequência?

(1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica

(2) Em alguns dias (7) Não sabe

XI.15) Nos ÚLTIMOS 3 MESES, algum morador com menos de 18 anos ficou sem comer por um dia inteiro, porque não havia dinheiro para comprar comida?

(0) Não (0 ponto) (Se não, finalize o questionário) (1) Sim (1 ponto) (8) Não se aplica

XI.15.1) Com que frequência?

(1) Em quase todos os dias (3) Em apenas 1 ou 2 dias (8) Não se aplica

(2) Em alguns dias (7) Não sabe

XI.16) Somatório dos pontos: \_\_\_\_\_

XI.16.1) Famílias com menores de 18 anos:

- (0) 0 pontos – Segurança Alimentar  
 (1) 1 a 5 pontos – Insegurança Alimentar Leve  
 (2) 6 a 10 pontos – Insegurança Alimentar Moderada  
 (3) 11 a 15 pontos – Insegurança Alimentar Grave  
 (8) Não se aplica

XII.16.2) Famílias sem menores de 18 anos

- (0) 0 pontos – Segurança Alimentar  
 (1) 1 a 3 pontos – Insegurança Alimentar Leve  
 (2) 4 a 6 pontos – Insegurança Alimentar Moderada  
 (3) 7 a 8 pontos – Insegurança Alimentar Grave  
 (8) Não se aplica





## XII) ATIVIDADE FÍSICA

XII.1.1) Quantos dias por semana você costuma praticar exercício físico ou esporte? \_\_\_\_\_ dias

XII.1.2) No dia que você pratica exercício ou esporte, quanto tempo dura esta atividade? \_\_\_\_\_ minutos

XII.2) Em média, quanto tempo por dia você gasta assistindo TV/ no computador? \_\_\_\_\_ horas

## XIII) AÇÕES DE INCENTIVO AO CONSUMO DE F&H

XIII.1) Você participa/já participou de algum evento/atividade relacionada ao incentivo do consumo de F&H? (Entrevistador, entende-se por evento campanhas, feiras, palestras, oficinas, entre outras atividades).

(0) Não (Vá para o item XV) (1) Sim (7) Não sabe (9) Não respondeu

XIII.1.1) Se sim, qual é (foi) a atividade? (Entrevistador, obter o maior número de informações sobre o evento, como por exemplo: data, local, descrição da atividade).

\_\_\_\_\_ (8) Não se aplica

XIII.1.2) Ela é promovida por qual órgão/entidade/pessoa? (Entrevistador, leia as opções)

- |  |   |
|--|---|
| (0) Associações comunitárias   | (4) Organizações Não-Governamentais (ONG) |
| (1) Pastorais  | (5) Outros: _____                         |
| (2) Profissionais da Equipe Saúde da Família e/ou Núcleo de Apoio à Saúde da Família – Centro de Saúde | (7) Não sabe                              |
| (3) Escolas  | (8) Não se aplica                         |
|  | (9) Não respondeu                         |

XIII.1.3) Você teria algum contato desta(s) atividade(s) ou do órgão/entidade/pessoa que realizou o(s) evento(s)?  
 \_\_\_\_\_ (8) Não se aplica

**XIV) ANTROPOMETRIA**

XIV.1) Peso: \_\_\_\_\_ kg  XIV.2) Altura: \_\_\_\_\_ metros

XIV.3) Circunferência da Cintura (CC): \_\_\_\_\_ cm \_\_\_\_\_ cm \_\_\_\_\_ cm

XIV.3.1) Média das medidas da CC: \_\_\_\_\_ cm

XIV.4) Circunferência Quadril (CQ): \_\_\_\_\_ cm \_\_\_\_\_ cm \_\_\_\_\_ cm

XIV.4.1) Média das medidas da CQ: \_\_\_\_\_ cm

1. Horário de término: \_\_\_\_\_ 2. Duração da 1ª parte: \_\_\_\_\_ minutos

**2ª PARTE DO INSTRUMENTO**

1. Horário de início: \_\_\_\_\_ 2. Data da Entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2014

**XV) 2º RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS (R24)**

XV.1) Entrevistador, o R24 foi realizado com o auxílio do kit de medidas caseiras? (0) Não (1) Sim

XV.2) Entrevistador, o 2º recordatório alimentar 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	LOCAL	ALIMENTO	QUANTIDADE	OBS.
Café da Manhã Horário:				
Lanche da Manhã Horário:				

Almoço Horário:				
Lanche da Tarde Horário:				
Jantar Horário:				
Lanche da Noite Horário:				
"Beliscos" Horário:				

**XVII) OBSERVAÇÕES**

---



---



---



---



---

1. Horário de término: \_\_\_\_\_

2. Duração da 2ª parte: \_\_\_\_\_ minutos

3. Duração total da entrevista: \_\_\_\_\_ minutos

## Apêndice B: Instrumento de Avaliação Ambiental



Consumo de Frutas e Hortaliças em Serviços de Promoção da Saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais: fatores associados e intervenções nutricionais.



### INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL – CONSUMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS

Epinfo - Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Responsável: \_\_\_\_\_

ENTREVISTADOR, POR FAVOR, PREENCHA O QUESTIONÁRIO A LÁPIS

- 1) Horário de início: \_\_\_:\_\_\_ 2) Número de Identificação: \_\_\_\_\_ 3) Entrevistador: \_\_\_\_\_  
 4) Data da Entrevista: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Academia da Cidade:

- |  |  |
|--|--|
| (1) Jatobá IV<br>(2) Parque das águas<br>(3) Condomínio JK<br>(4) Vila Fátima<br>(5) São Geraldo<br>(6) Boa Vista<br>(7) Jardim Belmonte<br>(8) Ribeiro de Abreu<br>(9) Fazendinha | (10) Coqueiral<br>(11) Jaqueline<br>(12) Vila Spósito<br>(13) Amílcar Martins<br>(14) Vila Ventosa<br>(15) Confisco<br>(16) São Francisco<br>(17) Jardim Leblon<br>(18) Venda Nova |
|--|--|

**I) DADOS IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO COMERCIAL**

- I.1) Tipo de estabelecimento? *☞ Entrevistador, preencha mediante observação*
- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| (0) Loja de conveniência ou em postos de gasolina | (5) Supermercado grandes redes |
| (1) Mercado de frutas e hortaliças municipal      | (6) Hipermercado               |
| (2) Sacolão municipal                             | (7) Supermercados de atacarejo |
| (3) Sacolão rede privada                          | (8) Padarias                   |
| (4) Mercados locais ou de bairro                  |                                |
- I.2) Razão Social: \_\_\_\_\_
- I.3) Nome Fantasia: \_\_\_\_\_
- I.4) Endereço: \_\_\_\_\_
- I.5) CNPJ: \_\_\_\_\_
- I.6) Qual o horário de funcionamento? *☞ Entrevistador, marcar todas as opções informadas.*
- |                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| (0) Segunda a sexta de _____ às _____ | _____ às _____ |
| (1) Sábado de _____ às _____          | _____ às _____ |
| (2) Domingo de _____ às _____         | _____ às _____ |
- I.7) Há quanto tempo comercializa frutas, verduras e legumes? \_\_\_\_\_ anos
- I.8) Estabelecimento consta no banco de dados da PBH? (0) Não (1) Sim
- I.9) Estabelecimento está dentro do raio de 1500m? (0) Não (1) Sim

**II) DADOS DE COMERCIALIZAÇÃO**

- II.1) A seção de frutas, verduras e legumes está localizada próxima a entrada principal da loja?  
 (0) Não (1) Sim
- II.2) Preencha o quadro abaixo conforme a disponibilidade e preço das frutas.

Item	Disponível	<input type="checkbox"/>	Nº total de variedades	<input type="checkbox"/>	Menor valor encontrado (R\$)	<input type="checkbox"/>	Usar esse campo caso a unidade de medida não seja por quilo.	<input type="checkbox"/>	Qualidade	<input type="checkbox"/>
II. 2.1) Banana	(0) Não (1) Sim				____-____-____		Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade ____-____-____ R\$/quilo _____		(1) Boa (2) Ruim	
II. 2.2) Laranja	(0) Não (1) Sim				____-____-____		Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade ____-____-____ R\$/quilo _____		(1) Boa (2) Ruim	

Item	Disponível	<input type="checkbox"/>	Nº total de variedades	<input type="checkbox"/>	Menor valor encontrado (R\$)	<input type="checkbox"/>	Usar esse campo caso a unidade de medida não seja por quilo.	<input type="checkbox"/>	Qualidade	<input type="checkbox"/>
II. 2.3) Mamão	(0) Não (1) Sim				____-____		Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____		(1) Boa (2) Ruim	
II. 2.4) Melancia	(0) Não (1) Sim				____-____		Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____		(1) Boa (2) Ruim	
Item	Disponível	<input type="checkbox"/>	Número total de variedades	<input type="checkbox"/>						
II. 2.5) Maçã	(0) Não (1) Sim									
II. 2.6) Manga	(0) Não (1) Sim									
II. 2.7) Abacaxi	(0) Não (1) Sim									
II. 2.8) Tangerina	(0) Não (1) Sim									
II. 2.9) Uva	(0) Não (1) Sim									
II. 2.10) Melão	(0) Não (1) Sim									

II.3) Preencha o quadro abaixo conforme a disponibilidade e preço das verduras e legumes.

Item	Disponível	<input type="checkbox"/>	Nº total de variedades	<input type="checkbox"/>	Menor valor encontrado (R\$)	<input type="checkbox"/>	Usar esse campo caso a unidade de medida não seja por quilo.	<input type="checkbox"/>	Qualidade	<input type="checkbox"/>
II. 2.1) Abóbora	(0) Não (1) Sim				____-____		Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____		(1) Boa (2) Ruim	
II. 2.2) Tomate	(0) Não (1) Sim				____-____		Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____		(1) Boa (2) Ruim	
II. 2.3) Cenoura	(0) Não (1) Sim				____-____		Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____		(1) Boa (2) Ruim	
II. 2.4) Chuchu	(0) Não (1) Sim				____-____		Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____		(1) Boa (2) Ruim	
Item	Disponível	<input type="checkbox"/>	Número total de variedades	<input type="checkbox"/>						
II. 2.5) Alface	(0) Não (1) Sim									
II. 2.6) Abobrinha	(0) Não (1) Sim									
II. 2.7) Repolho	(0) Não (1) Sim									
II. 2.8) Beteraba	(0) Não (1) Sim									
II. 2.9) Couve	(0) Não (1) Sim									
II. 2.10) Quiabo	(0) Não (1) Sim									

II.4) Existe alguma propaganda visual incentivando a compra de frutas, legumes e verduras na seção de frutas, legumes e verduras?

(0) Não (pular para q.II.5) (1) Sim \_\_\_\_\_

II.4.1) Se sim, relacionado com economia de tempo / economia de dinheiro / qualidade diferenciada? \_\_\_\_\_

(0) Não (1) Sim II.4.1.1) Quantos? \_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_

II.4.2) Se sim, relacionado a saúde/nutrição/atividade física/bem estar? \_\_\_\_\_

(0) Não (1) Sim II.4.2.1) Quantos? \_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_

II.4.3) Se sim, relacionado a outros (aspecto sensorial/lançamento/brindes que não sejam o próprio produto comprado)? \_\_\_\_\_

(0) Não (1) Sim II.4.3.1) Quantos? \_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_

II.5) Na seção de frutas, legumes e verduras há presença de refrigerantes?

(0) Não (1) Sim \_\_\_\_\_

II.6) Na seção de frutas, legumes e verduras há presença de sucos prontos com açúcar?

(0) Não (1) Sim \_\_\_\_\_

II.7) Na seção de frutas, legumes e verduras há presença de salgadinhos, biscoitos ou bolachas?

(0) Não (1) Sim \_\_\_\_\_

II.8) Preencha o quadro abaixo conforme a disponibilidade e preço da coca cola® regular ou zero.

Item	Disponível		Menor valor encontrado (R\$)	
II.8.1) Coca cola® regular (350ml)	(0) Não (1) Sim		____, ____	
II.8.2) Coca cola® zero (350ml). Na falta avaliar versão Light	(0) Não (1) Sim		____, ____	

II.9) Preencha o quadro abaixo conforme a disponibilidade e preço das bebidas listadas.

Item	Quantidade de sabores e marcas disponíveis		Menor valor encontrado (R\$)	
II.9.1) Refrigerantes regulares				
II.9.2) Refrigerantes sem adição de açúcar				
II.9.3) Refrigerante de cola regular (lata 350ml)			II.9.3.1) ____	
II.9.4) Refrigerante de cola sem adição de açúcar (lata-350ml)			II.9.4.1) ____	
Item	Quantidade de marcas disponíveis		Menor valor encontrado (R\$)	
II.9.5) Suco ou néctar em caixinha (tetrapack) (1L)			II.9.5.1) ____	
II.9.6) Refresco em pó			II.9.6.1) ____	

II.10) Existe alguma propaganda visual incentivando a compra de sucos adicionados de açúcar ou refrigerantes nesta seção de bebidas?

(0) Não (pular para q.II.11) (1) Sim \_\_\_\_\_

II.10.1) Se sim, relacionado com economia de tempo / economia de dinheiro / qualidade diferenciada? \_\_\_\_\_

(0) Não (1) Sim II.10.1.1) Quantos? \_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_

II.10.2) Se sim, relacionado a saúde/nutrição/atividade física/bem estar? \_\_\_\_\_

(0) Não (1) Sim II.10.2.1) Quantos? \_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_

II.10.3) Se sim, relacionado a outros (aspecto sensorial/lançamento/brindes que não sejam o próprio produto comprado)? \_\_\_\_\_

(0) Não (1) Sim II.10.3.1) Quantos? \_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_

II.11) Preencha o quadro abaixo conforme a disponibilidade e preço dos alimentos ultraprocessados listados.

Item	Quantidade de marcas disponíveis		Menor valor encontrado (R\$)	
II.11.1) Biscoito recheado de chocolate 130-165g			II.11.1.1) _____	
II. 11.2) Salgadinho de milho 30-60g			II.11.2.1) _____	
II. 11.3) Salgadinho de milho 100-170g			II.11.3.1) _____	

- II.12) Existe alguma propaganda visual incentivando a compra de biscoitos, bolachas e salgadinhos de pacote nas seções onde estes alimentos podem ser encontrados?  
 (0) Não (pular para item II.13) (1) Sim \_\_\_\_\_
- II.12.1) Se sim, relacionado com economia de tempo / economia de dinheiro / qualidade diferenciada?  
 (0) Não (1) Sim II.12.1.1) Quantos? \_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_
- II.12.2) Se sim, relacionado a saúde/nutrição/atividade física/bem estar?  
 (0) Não (1) Sim II.12.2.1) Quantos? \_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_
- II.12.3) Se sim, relacionado a outros (aspecto sensorial/lançamento/brindes que não sejam o próprio produto comprado)?  
 (0) Não (1) Sim II.12.3.1) Quantos? \_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_
- II.13) Você ouviu alguma chamada verbal incentivando a compra de frutas, legumes ou verduras?  
 (0) Não (1) Sim \_\_\_\_\_
- II.14) Você ouviu alguma chamada verbal incentivando a compra de refrigerantes ou sucos já adoçados de açúcar?  
 (0) Não (1) Sim \_\_\_\_\_
- II.15) Você ouviu alguma chamada verbal incentivando a compra de salgadinhos, biscoitos ou bolachas?  
 (0) Não (1) Sim \_\_\_\_\_

### III) CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO

Atenção: Parte observacional. Favor preencher questionários conforme os itens observados.

- III.1) A área interna do estabelecimento contém:  
 (0) Acúmulo de lixo e/ou sujidades no chão e paredes (4) Água estagnada (parada) \_\_\_\_\_  
 (1) Objetos em desuso ou estranhos ao ambiente (5) Outro: \_\_\_\_\_  
 (2) Vetores e outros animais (6) Nenhum \_\_\_\_\_  
 (3) Focos de poeira
- III.2) A área externa do estabelecimento contém:  
 (0) Acúmulo de lixo (4) Água estagnada (parada) \_\_\_\_\_  
 (1) Objetos em desuso ou estranhos ao ambiente (5) Outro: \_\_\_\_\_  
 (2) Vetores e outros animais (6) Nenhum \_\_\_\_\_  
 (3) Focos de poeira
- III.3) O piso encontra-se em adequado estado de conservação?  
 (0) Não (1) Sim \_\_\_\_\_
- III.4) O teto encontra-se em adequado estado de conservação (livre de trincas, rachaduras, umidade, bolor, descascamentos)?  
 (0) Não (1) Sim \_\_\_\_\_
- III.5) Paredes encontram-se em adequado estado de conservação (livre de trincas, rachaduras, umidade, bolor, descascamentos)?  
 (0) Não (1) Sim \_\_\_\_\_
- III.6) As janelas encontra-se em adequado estado de conservação?  
 (0) Não (1) Sim (8) Não se aplica \_\_\_\_\_
- III.6.1) Existência de proteção contra insetos e roedores (telas milimétricas ou outro sistema)?  
 (0) Não (1) Sim (8) Não se aplica \_\_\_\_\_



III.7) A iluminação é natural ou artificial adequada à atividade desenvolvida, sem ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos? \_\_\_\_\_

(0) Não (1) Sim

III.7.1) Luminárias com proteção adequada contra quebras e em adequado estado de conservação? \_\_\_\_\_

(0) Não (1) Sim

III.8) Ventilação e circulação de ar capazes de garantir o conforto térmico e o ambiente livre de fungos, gases, fumaça, pós, partículas em suspensão e condensação de vapores sem causar danos aos alimentos? \_\_\_\_\_

(0) Não (1) Sim

III.9) Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros? \_\_\_\_\_

(0) Não (1) Sim

III.10) Existência de recipientes para coleta de resíduos no interior do estabelecimento? \_\_\_\_\_

(0) Não (1) Sim

#### IV) OBSERVAÇÕES

---

---

---

---

---

---

---

---

Horário de término da entrevista: \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_

## Apêndice C: Instrumento de Avaliação Ambiental para Feiras-livres



Consumo de Frutas e Hortaliças em Serviços de Promoção da Saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais: fatores associados e intervenções nutricionais.



### INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL – FEIRAS LIVRES

Epinfo - Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Responsável: \_\_\_\_\_

ENTREVISTADOR, POR FAVOR, PREENCHA O QUESTIONÁRIO A LÁPIS

1) Horário de início: \_\_\_:\_\_\_ 2) Número de Identificação: \_\_\_\_\_ 3) Entrevistador: \_\_\_\_\_ 4) Data da Entrevista: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Academia da Cidade:

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| (1)               | (10)                 |
| (2)               | (11)                 |
| (3) Condomínio JK | (12)                 |
| (4) Vila Fátima   | (13) Amílcar Martins |
| (5) São Geraldo   | (14) Vila Ventosa    |
| (6) Boa Vista     | (15)                 |
| (7)               | (16)                 |
| (8)               | (17) Jardim Leblon   |
| (9)               | (18)                 |

#### I) DADOS IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO COMERCIAL

I.1) Endereço: \_\_\_\_\_

I.2) Em qual(is) dia(s) da semana acontece a feira, segundo informação site PBH?

- (0) Segunda-feira (1) Terça-feira (2) Quarta-feira (3) Quinta-feira (4) Sexta-feira (5) Sábado (6) Domingo \_\_\_\_\_

I.3) Há barracas servindo comida pronta para o consumo?

- (0) Não (Pular para II.1) (1) Sim \_\_\_\_\_

I.4) Dentre os grupos de alimentos abaixo especificados, quais deles estão disponíveis nestas barracas?

- (0) N/A (1) Bebidas açucaradas (refrigerantes, sucos e refrescos com açúcar) (2) Bolachas/biscoitos recheados  
(3) Salgadinhos de pacote (4) Cachorro quente/hambúrguer \_\_\_\_\_

II.3) Preencha o quadro abaixo conforme a disponibilidade e preço das verduras e legumes.

Item	Disponível		Nº total de variedades	Primeiro menor valor encontrado (R\$)	Usar esse campo caso a unidade de medida não seja por quilo.	Qualidade		Segundo menor valor encontrado (R\$)	Usar esse campo caso a unidade de medida não seja por quilo.	Qualidade	
	(0) Não	(1) Sim				(1) Boa	(2) Ruim			(1) Boa	(2) Ruim
II. 3.1) Abóbora	(0) Não	(1) Sim		___	Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____	(1) Boa	(2) Ruim	___	Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____	(1) Boa	(2) Ruim
II. 3.2) Tomate	(0) Não	(1) Sim		___	Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____	(1) Boa	(2) Ruim	___	Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____	(1) Boa	(2) Ruim
II. 3.3) Cenoura	(0) Não	(1) Sim		___	Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____	(1) Boa	(2) Ruim	___	Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____	(1) Boa	(2) Ruim
II. 3.4) Chuchu	(0) Não	(1) Sim		___	Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____	(1) Boa	(2) Ruim	___	Peso 1 _____ Peso 2 _____ R\$/unidade _____ R\$/quilo _____	(1) Boa	(2) Ruim
II. 3.5) Alface	(0) Não	(1) Sim									
II. 3.6) Abobrinha	(0) Não	(1) Sim									
II. 3.7) Repolho	(0) Não	(1) Sim									
II. 3.8) Beterraba	(0) Não	(1) Sim									
II. 3.9) Couve	(0) Não	(1) Sim									
II. 3.10) Quiabo	(0) Não	(1) Sim									

**III) OBSERVAÇÕES**

---



---



---

Horário de término da entrevista: \_\_\_\_\_:

## **Anexo A: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte**

### **Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos**

Parecer: 0537.0.203.410-11A

Pesquisadora responsável: Aline Cristine Souza Lopes

O Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte – CEP/SMSA/BH aprovou em 20 de dezembro de 2011, o projeto de pesquisa intitulado “Consumo de Frutas e Hortaliças em Serviços de Promoção da Saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais: Fatores Associados e Intervenções Nutricionais.”, bem como seu Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao CEP um ano após início do projeto ou ao final deste, se em prazo inferior a um ano.



Rosiene Maria de Freitas  
Coordenadora Adjunta do CEP/SMSA/BH

Avenida Afonso Pena, 2336, 9º andar. Funcionários - Belo Horizonte. 30.130-007 - MG.  
[ceep@pbh.gov.br](mailto:ceep@pbh.gov.br) TEL: (31) 3277-5309 FAX: (31) 3277-7768

## Anexo B: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais



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

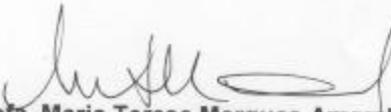
Projeto: CAAE – 0537.0.203.000-11

Interessado(a): **Profa. Aline Cristine Souza Lopes**  
Depto. Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública  
Escola de Enfermagem - UFMG

### DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 16 de dezembro de 2011, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado **"Consumo de frutas e hortaliças em Serviços de Promoção da Saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais: fatores associados e intervenções nutricionais"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

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

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