

Carlos Gustavo Pereira Lima Ciarelli

**Análise da concordância entre mensuração objetiva e mensuração subjetiva do ambiente alimentar e sua associação com a incidência de excesso de peso em participantes do ELSA-Brasil**

Rio de Janeiro

2022

Carlos Gustavo Pereira Lima Ciarelli

**Análise da concordância entre mensuração objetiva e mensuração subjetiva do ambiente alimentar e sua associação com a incidência de excesso de peso em participantes do ELSA-Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências. Área de concentração: Epidemiologia Geral.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leticia de Oliveira Cardoso.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Aline Araújo Nobre.

Rio de Janeiro

2022

Título do trabalho em inglês: Analysis of the agreement between objective measurement and subjective measurement of the food environment and its association with the incidence of overweight in ELSA-Brasil participants.

Catálogo na fonte  
Fundação Oswaldo Cruz  
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde  
Biblioteca de Saúde Pública

C566a Ciarelli, Carlos Gustavo Pereira Lima.  
Análise da concordância entre mensuração objetiva e mensuração subjetiva do ambiente alimentar e sua associação com a incidência de excesso de peso em participantes do ELSA-Brasil / Carlos Gustavo Pereira Lima Ciarelli. — 2022.  
139 f. : il. color. ; mapas ; tab.

Orientadora: Letícia de Oliveira Cardoso.  
Coorientadora: Aline Araújo Nobre.  
Tese (doutorado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2022.

1. Comportamento Alimentar. 2. Sobrepeso. 3. Obesidade.  
4. Percepção. 5. Estudos Longitudinais. 6. Saúde do Adulto.  
7. Disponibilidade de Alimentos. I. Título.

CDD – 23.ed. – 613.0434

Carlos Gustavo Pereira Lima Ciarelli

**Análise da concordância entre mensuração objetiva e mensuração subjetiva do ambiente alimentar e sua associação com a incidência de excesso de peso em participantes do ELSA-Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências. Área de concentração: Epidemiologia Geral.

Aprovada em: 31 de janeiro de 2022.

Banca Examinadora

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Amélia Augusta de Lima Friche  
Universidade Federal de Minas Gerais

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

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria de Jesus Mendes da Fonseca  
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Prof. Dr. Oswaldo Gonçalves Cruz  
Fundação Oswaldo Cruz – Programa de Computação Científica

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Letícia de Oliveira Cardoso (Orientadora)  
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Rio de Janeiro

2022

Para Maria Lúcia, Manuela e Nicolas.

Origem, jornada e destino.

## AGRADECIMENTOS

Às orientadora e coorientadora Letícia Cardoso e Aline Nobre, pelo conhecimento adquirido, o apoio fundamental para redigir este trabalho e pela grande paciência que tiveram ao lidar com as idiossincrasias de um aluno atípico ao longo destes anos.

Aos membros da banca examinadora, pela gentileza de cederem seu tempo para avaliar este trabalho e ajudar a torná-lo melhor.

Ao Estado brasileiro em geral, e à Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, seu corpo docente, servidores e colaboradores, em particular, pelo ensino superior de altíssima qualidade, público e gratuito, que tive o privilégio de receber ao longo de toda a minha carreira acadêmica.

À minha família, por torcer por mim e ficar feliz com minhas vitórias.

À Maria Lúcia, pelo conjunto da obra nestes 45 anos.

À Maria José, pelo suporte inestimável que dá a meu núcleo familiar no dia a dia e, em especial, pelo apoio que ofereceu nas últimas semanas de redação deste trabalho, sem o qual teria sido consideravelmente mais difícil terminá-lo.

À Manuela, pelo incentivo para iniciar e terminar esta empreitada.

Ao Nicolas, por ser tão compreensivo e generoso ao abrir mão de um tempo com seu pai que lhe é precioso porque ele tinha que terminar "a Tese" – este ente que lhe sugava toda a atenção e energia e você sabia que ele precisava conquistar antes que pudesse tê-lo de volta.

Aos Geílson e RPGista, sem os quais, não obstante os supracitados, esta tese não teria sido concluída. Ponto.

*WOW! What a ride!*  
*(Hunter S. Thompson)*

## RESUMO

Apesar de um vasto corpo de pesquisa sobre possíveis associações entre características ambientais e desfechos de saúde relacionados ao ExP, os resultados ainda são inconclusivos quanto à sua força, direção, ou mesmo a existência de tais associações. Este trabalho contribui preenchendo um pouco da lacuna de conhecimento em relação à mensuração do ambiente alimentar e a sua influência sobre a incidência de ExP por meio de dois objetivos: analisar a existência e a força da concordância entre uma medida subjetiva (percepção) e medidas objetivas de um mesmo construto do ambiente alimentar comunitário – a disponibilidade de alimentos saudáveis, e; analisar a associação entre a incidência de excesso de peso e a disponibilidade de alimentos saudáveis, mensurada de maneira objetiva, por meio da proporção de pontos de venda de alimento dentro dos limites de uma vizinhança, e de maneira subjetiva, de acordo com a percepção dos moradores desta vizinhança. A análise A, baseada numa amostra de 927 moradores da cidade do Rio de Janeiro, não encontrou concordância – ou qualquer relacionamento – entre a percepção da disponibilidade de alimentos saudáveis e a aferição objetiva desta disponibilidade. A análise B, baseada numa coorte de 324 servidores públicos moradores da cidade do Rio de Janeiro, estimou um modelo de regressão logística multinível, tendo o indivíduo como primeiro nível e sua vizinhança de moradia como segundo nível, para investigar a associação entre índices de mensuração subjetiva ou objetiva do ambiente alimentar e a incidência de ExP. Os resultados obtidos para a amostra total determinaram as seguintes associações entre o desfecho e as variáveis preditoras: negativa significativa com a percepção do ambiente; positiva significativa com a disponibilidade objetiva de alimentos saudáveis e; negativa não significativa com a disponibilidade objetiva de alimentos não saudáveis. Os resultados obtidos para a associação da percepção do ambiente com o desfecho estão de acordo com o de outro estudo longitudinal, realizado em país anglófono de alta renda, que utilizou a mesma escala de percepção. Os resultados obtidos para i) a concordância entre os índices de percepção e de aferição objetiva e ii) para a associação de cada índice de mensuração objetiva do ambiente com o desfecho, contrários ao esperado, foram atribuídos à discrepância entre o período que ocorreu a onda base e aquele no qual foram coletados os dados sobre os estabelecimentos alimentares, possíveis deficiências na acuracidade dos dados utilizados para a avaliação objetiva do ambiente e a uma possível inadequação dos índices objetivos para mensurar o construto “disponibilidade de alimentos saudáveis” de maneira acurada.

Palavras-chave: Ambiente Alimentar, Disponibilidade de Alimentos, Excesso de Peso, Obesidade, Percepção.



## ABSTRACT

Despite a vast body of research on possible associations between environmental characteristics and health outcomes related to ExP, results are still inconclusive as to its strength, direction, or even the existence of such associations. This work contributes by filling some of the knowledge gap in relation to the measurement of the food environment and its influence on the incidence of ExP through two objectives: to analyze the existence and strength of the agreement between a subjective measure (perception) and measures objectives of the same construct of the community food environment – the availability of healthy foods, and; to analyze the association between the incidence of overweight and the availability of healthy foods, measured objectively, through the proportion of food outlets within the limits of a neighborhood, and subjectively, according to the perception of the participants. residents of this neighborhood. Analysis A, based on a sample of 927 residents of the city of Rio de Janeiro, did not find agreement – or any relationship – between the perception of the availability of healthy foods and the objective measurement of this availability. Analysis B, based on a cohort of 324 civil servants living in the city of Rio de Janeiro, estimated a multilevel logistic regression model, with the individual as the first level and his/her neighborhood as the second level, to investigate the association between measurement indices subjective or objective assessment of the food environment and the incidence of ExP. The results obtained for the total sample determined the following associations between the outcome and the predictor variables: significant negative with the perception of the environment; significant positive with the objective availability of healthy foods and; non-significant negative with the objective availability of unhealthy foods. The results obtained for associating the perception of the environment with the outcome agree with those of another longitudinal study, carried out in a high-income English-speaking country, which used the same perception scale. The results obtained for i) the agreement between the perception and objective measurement indices and ii) for the association of each objective measurement index of the environment with the outcome, contrary to expectations, were attributed to the discrepancy between the period in which the wave occurred base and the one in which data on food establishments were collected, possible deficiencies in the accuracy of the data used for the objective assessment of the environment and a possible inadequacy of objective indices to measure the construct “availability of healthy foods” in an accurate way.

Keywords: Food Environment, Food Availability, Overweight, Obesity, Perception.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	Faixas de classificação do IMC.....	17
Figura 1	Modelo de ambientes nutricionais comunitários.....	28
Figura 2	Fluxo de constituição das amostras analisadas a partir do total de participantes do ELSA-Brasil recrutados pelo CI RJ (n = 1.784).....	47
Figura 3	Mapa dos setores censitários povoados e vizinhanças do Rio de Janeiro: detalhe da Zona Sul do município.....	50
Figura 4	Mapa da distribuição dos setores censitários vazios no município do Rio de Janeiro.....	51
Quadro 2	Categorização dos pontos de venda por tipo de alimento predominantemente comercializado.....	55
Quadro 3	Índices de avaliação objetiva da disponibilidade de pontos de venda de alimentos.....	56
Figura 5	Mapa da distribuição de pontos de venda de alimentos (n = 9.394) pela cidade do Rio de Janeiro.....	63
Figura 6	Mapas da distribuição de pontos de venda de alimentos (n = 9.394) pela cidade do Rio de Janeiro, por tipo de estabelecimento.....	64
Figura 7	Mapas de densidade por km <sup>2</sup> dos pontos de venda de alimentos (n = 9.394) na cidade do Rio de Janeiro, total e por tipo de estabelecimento.....	65
Figura 8	Mapa da distribuição de pontos de venda de alimentos (n = 9.394) pela cidade do Rio de Janeiro, por vizinhança.....	67
Figura 9	Mapa das vizinhanças com participantes com informações completas para a Análise B, por número de participantes (n = 870; vizinhanças = 361) .....	68
Figura 10	Mapas com a comparação das áreas das vizinhanças dentro e fora do escopo da análise: total e de acordo com a amostra de participantes.....	70
Figura 11	Mapa da distribuição dos pontos de venda remanescentes (7.223) e excluídos da amostra (2.171) de acordo com sua localização em vizinhanças: i) com participantes, ou ii) com participantes com informações incompletas ou sem participantes.....	71
Figura 12	Mapas da distribuição dos pontos de venda remanescentes na amostra (n = 7.223), por tipo, nas vizinhanças com participantes com informações completas (n = 890).....	72
Figura 13	Mapa de conectividade das 361 vizinhanças remanescentes (n = 870)	73

Figura 14	Mapas da distribuição dos participantes (n = 870) pelas vizinhanças de moradia (n = 361) por classificação de IMC.....	75
Figura 15	Mapa das vizinhanças por maioria de moradores com ExP (n = 267) ou sem ExP (n = 94).....	76
Figura 16	Mapas da distribuição dos pontos de venda remanescentes na amostra (n = 7.223), por tipo, nas vizinhanças classificadas por maioria de moradores com ExP (n = 267) ou sem ExP (n = 94).....	77
Figura 17	Gráficos de dispersão: índices de mensuração objetiva do ambiente ( <i>idl</i> , <i>ipr1</i> , <i>rtd</i> e <i>rtdx1</i> ) vs. <i>ipei</i> .....	79
Figura 18	Gráficos de Bland-Altman para análise da concordância entre índices de mensuração objetiva do ambiente ( <i>idl</i> , <i>ipr1</i> , <i>rtd</i> e <i>rtdx1</i> ) vs. <i>ipei</i> ...	83
Figura 19	Mapa de conectividade das 185 vizinhanças finais da Análise B (n = 361).....	86

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição do número de participantes por vizinhança: 1.390 participantes recrutados pelo CI RJ moradores da cidade do Rio de Janeiro.....	66
Tabela 2	Distribuição do número de participantes por vizinhança: 870 participantes com informações completas para a Análise B.....	66
Tabela 3	Teste de significância dos coeficientes de correlação de postos de Spearman ( $\rho$ ) estimados para a associação entre <i>ipei</i> e cada um dos índices objetivos ( $n = 927$ ).....	81
Tabela 4	Evolução do número de participantes, vizinhanças e pontos de venda de alimentos ao longo da filtragem da amostra.....	85
Tabela 5	Características da amostra na linha de base ( $n = 324$ ), total e estratificada por sexo.....	88
Tabela 6	Características da amostra na Onda 2 ( $n = 324$ ), total e estratificada por grupo de classificação de IMC.....	89
Tabela 7	Associação entre incidência de ExP e avaliação subjetiva ( <i>ipei</i> ) ou objetiva ( <i>ipr1</i> ou <i>ipr3</i> ) do ambiente alimentar ( $n = 324$ ).....	91
Tabela 8	Associação entre a avaliação subjetiva ( <i>ipei</i> ) ou objetiva ( <i>ipr1</i> ou <i>ipr3</i> ) do ambiente alimentar e a incidência de ExP, ajustado para a amostra total e categorizada por sexo.....	94
Tabela 9	Associação entre índice objetivo da disponibilidade de alimentos saudáveis ( <i>ipr1</i> ), original e modificado (considerando também supermercados, mercados e mercearias) e a incidência de ExP, ajustado para a amostra total.....	95

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CI RJ	Centro de Investigação ELSA-Brasil do Rio de Janeiro
ELSA	Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto
ExP	Excesso de peso
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDMH	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDS	Índice de Desenvolvimento Social
IMC	Índice de Massa Corporal
IPP	Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos
MESA	Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SKATER	Spatial 'K'luster Analysis by Tree Edge Removal
WHO	World Health Organization (ver OMS)

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
2.1 EPIDEMIOLOGIA DO EXCESSO DE PESO .....	17
2.1.1 <b>Definição</b> .....	17
2.1.2 <b>Prevalência</b> .....	18
2.1.3 <b>Etiologia</b> .....	19
2.1.3.1 Fatores genéticos .....	19
2.1.3.2 Fatores comportamentais .....	20
2.1.3.3 Fatores socioculturais .....	21
2.1.3.4 Fatores ambientais .....	22
2.2 AMBIENTES E DESFECHOS DE SAÚDE .....	22
2.2.1 <b>O ambiente no contexto epidemiológico</b> .....	22
2.2.2 <b>Escolhas alimentares</b> .....	24
2.2.3 <b>Ambiente alimentar</b> .....	27
2.2.3.1 Aferição do ambiente alimentar comunitário .....	29
2.2.3.2 Concordância entre aferições do ambiente comunitário percebido e objetivo .....	30
2.3 AMBIENTES ALIMENTARES E EXCESSO DE PESO .....	38
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	43
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	45
<b>5 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	46
5.1 POPULAÇÃO .....	46
5.2 LOCAL E DEMARCAÇÃO DAS VIZINHANÇAS .....	48
5.3 VARIÁVEIS .....	52
5.3.1 <b>Percepção individual acerca do ambiente alimentar</b> .....	52
5.3.1.1 Índice de percepção individual .....	53
5.3.2 <b>Avaliação objetiva do ambiente alimentar</b> .....	53

5.3.2.1 Fonte dos dados e georreferenciamento .....	54
5.3.2.2 Classificação dos pontos de venda por tipo de alimento predominantemente comercializado.....	54
5.3.2.3 Número de pontos de venda disponíveis para a análise .....	55
5.3.2.4 Índices de disponibilidade de pontos de venda .....	55
5.3.3 <b>Desfecho</b> .....	56
5.3.4 <b>Covariáveis</b> .....	57
5.4 ANÁLISE GEOGRÁFICA .....	57
5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	58
5.5.1 <b>Concordância entre a percepção e a mensuração objetiva do ambiente alimentar</b> .....	58
5.5.2 <b>Associação entre as características percebidas e diretamente aferidas do ambiente alimentar e a incidência de excesso de peso</b> .....	59
5.5.2.1 Análise de sensibilidade .....	60
5.6 ASPECTOS ÉTICOS .....	61
6 <b>RESULTADOS</b> .....	62
6.1 ANÁLISE GEOGRÁFICA EXPLORATÓRIA.....	62
6.1.1 <b>Distribuição espacial dos pontos de venda de alimento</b> .....	62
6.1.2 <b>Distribuição espacial dos pontos de venda de alimento e participantes pelas vizinhanças</b> .....	66
6.2 ANÁLISE.....	78
6.2.1 <b>Análise A: concordância entre a percepção do ambiente alimentar e sua aferição objetiva</b> .....	78
6.2.2 <b>Análise B: associação entre as características percebidas e diretamente aferidas do ambiente alimentar e a incidência de excesso de peso</b> .....	85
6.2.2.1 Modelo ajustado pela amostra total .....	85
6.2.2.2 Modelo ajustado pela amostra categorizada por sexo .....	93
6.2.2.3 Análise de sensibilidade .....	95
7 <b>DISCUSSÃO</b> .....	97

7.1 ANÁLISE A .....	97
7.2 ANÁLISE B .....	99
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	102
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	105
<b>APÊNDICE A – ARTIGO: ASSOCIAÇÃO ENTRE AMBIENTE ALIMENTAR E INCIDÊNCIA DE EXCESSO DE PESO – ANÁLISE LONGITUDINAL EM ADULTOS RESIDENTES NA SEGUNDA MAIOR METRÓPOLE BRASILEIRA, PARTICIPANTES DO ELSA-BRASIL</b> .....	119



## 1 INTRODUÇÃO

O excesso de peso (ExP) é uma condição de acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal que pode ser prejudicial à saúde, causado essencialmente por um desequilíbrio energético positivo decorrente de um baixo gasto energético e/ou um consumo energético relativamente alto (WHO, 1995). Apesar de pessoas nesta condição estarem presentes em todas as épocas, a concepção do ExP como problema de saúde pública é um fenômeno moderno, já que, em termos de consumo calórico, o principal problema do indivíduo médio ao longo da história sempre foi em como conseguir alimento suficiente para garantir sua sobrevivência (CABALLERO, 2007).

Deste modo, até um período relativamente recente o ExP era visto como um problema restrito a pessoas com alto poder aquisitivo para as quais, em oposição à grande maioria, simplesmente conseguir comida não era um problema (CABALLERO, 2007). A partir de meados da década de 1970, contudo, devido a alterações nos padrões dietéticos e de atividade física, a incidência de ExP começou a tomar proporções epidêmicas em países de renda alta – primeiro nos Estados Unidos e, em seguida, em países europeus (POPKIN; ADAIR; NG, 2012). Em sequência, ao longo do último quarto do século XX mudanças estruturais trazidas pelo desenvolvimento econômico e avanço da tecnologia resultaram, também nos países de renda média e baixa, numa diminuição da atividade física em geral e em mudanças nos padrões alimentares em direção a dietas com alto teor energético e de gorduras (HILL; PETERS, 1998; SHETTY; SCHMIDHUBER, 2006), fazendo com que o problema se tornasse uma epidemia verdadeiramente global (POPKIN; DOAK, 1998; POPKIN; ADAIR; NG, 2012; NG et al., 2014).

A prevalência generalizada de ExP sobre a população mundial gera um fardo substancial para sua saúde, devido à associação direta da condição com um grande número de comorbidades e maior mortalidade (PI-SUNYER, 1993; DOAK; POPKIN, 2017). Além disso, seus custos econômicos, em termos de gastos diretos e indiretos com seu tratamento, ou decorrentes do desemprego, perda de produtividade e de qualidade de vida que resultam dos problemas de saúde associados, são significativos em países de todos os níveis de renda, resultando em um fardo financeiro e na canalização de recursos que poderiam ser utilizados em outras áreas da sociedade (BAHIA et al., 2012; GOETTLER; GROSSE; SONNTAG, 2017; TREMMEL et al., 2017).

Apesar da causa do ExP ser simples – a ingestão de calorias excessivas em relação àquelas que o corpo precisa para se manter saudável –, sua patogênese é complexa, envolvendo

a combinação de fatores genéticos, comportamentais, sociais e ambientais (PI-SUNYER, 2002). No entanto, a velocidade do crescimento de sua prevalência sobre a população mundial observada nas últimas décadas permite supor que uma das principais causas da disseminação do problema seja um ambiente que estimula comportamentos que resultam num balanço energético positivo, como o consumo de alimentos com alta densidade calórica e o sedentarismo (HALL, 2018). Neste sentido, ao menos desde a década de 1990 são feitas pesquisas focadas na identificação de associações entre características do ambiente e desfechos de saúde como, por exemplo a alimentação saudável, a prática de atividade física, ou o ExP (MCKINNON et al., 2009) – e seu número vem aumentando progressivamente ao longo do tempo (LYTLE; SOKOL, 2017). Mesmo assim, apesar de mais de 30 anos de investigações buscando caracterizar tais associações, os resultados ainda são inconclusivos quanto à sua força, direção, ou mesmo sua existência (LYTLE; SOKOL, 2017).

Dentre as possíveis causas para esta falta de eficácia, Lytle e Sokol (2017) apontam a escassez de instrumentos de mensuração robustos e a falta de estudos com um desenho mais sofisticado, em especial estudos longitudinais que possibilitem a identificação de relações de causa e efeito entre os construtos avaliados. É neste sentido que este trabalho pretende dar sua contribuição, preenchendo um pouco da lacuna de conhecimento em relação à mensuração do ambiente alimentar e à sua influência sobre a incidência de ExP, de duas maneiras: *primeiro* analisando a existência e a força da concordância entre uma medida de percepção (subjetiva) e medidas objetivas de um mesmo construto do ambiente alimentar comunitário – especificamente, a disponibilidade de alimentos saudáveis, e; *segundo*, analisando a associação entre a incidência de ExP sobre uma amostra e a disponibilidade de alimentos saudáveis e não saudáveis, mensurada de maneira objetiva, por meio da quantidade de pontos de venda de determinado tipo de alimento dentro dos limites de uma área geográfica, e de maneira subjetiva, de acordo com a percepção daqueles que a habitam.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 EPIDEMIOLOGIA DO EXCESSO DE PESO

#### 2.1.1 Definição

A gordura corporal é fundamental para a vida, protegendo os órgãos, controlando a temperatura e armazenando energia e vitaminas para o corpo (NORGAN, 1997). O ExP ocorre quando há um acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal que pode ser prejudicial à saúde, causado por um desequilíbrio energético positivo decorrente de um baixo gasto energético e/ou um consumo energético relativamente alto (WHO, 1995). Sua definição clínica e operacional para adultos com mais de 20 anos é baseada na classificação do índice de massa corporal (IMC) dos indivíduos – calculado como razão do peso (kg) pela altura (m) ao quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) – de acordo com as faixas descritas no Quadro 1:

Quadro 1 – Faixas de classificação do IMC

<i>Faixa</i>	<i>Classificação</i>
< 18,5 $\text{kg}/\text{m}^2$	Magreza
18,5 $\text{kg}/\text{m}^2$ – 24,9 $\text{kg}/\text{m}^2$	Eutrofia
25,0 $\text{kg}/\text{m}^2$ – 29,9 $\text{kg}/\text{m}^2$	Sobrepeso
$\geq 30,0 \text{ kg}/\text{m}^2$	Obesidade

Fonte: WHO (1995).

sendo a classificação das condições de sobrepeso ou obesidade ( $\text{IMC} \geq 25,0 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) genericamente definidas em conjunto como “*excesso de peso*”.

Os limites das faixas de classificação foram definidos para refletir riscos crescentes de saúde associados a diferentes níveis de IMC (WHO, 1995). Apesar de existirem outras maneiras de mensurar ExP – e.g., circunferência abdominal, razão cintura/estatura etc. – na prática o IMC tornou-se a medida padrão para diagnosticar a condição (DOAK; POPKIN, 2017), devido à sua facilidade de cálculo e forte associação com gordura corporal e índices de morbidade e mortalidade (NIH, 1998; KOPELMAN, 2009).

### 2.1.2 Prevalência

A OMC (WHO, 2021) estima que a prevalência de obesidade no mundo tenha triplicado em quase meia década, com o número de adultos em condição de ExP chegando na casa dos dois bilhões, dos quais mais de 650 milhões são obesos – representando aproximadamente 39% e 13% da população mundial acima dos 18 anos, respectivamente. Para crianças e adolescentes (5 a 19 anos) estima-se que, no mesmo período, tenha ocorrido um aumento de mais de 400% da prevalência do problema, existindo hoje mais de 340 milhões de indivíduos com ExP – incluindo 124 milhões de obesos – nesta faixa etária.

No Brasil, segundo dados da Pesquisa Nacional de Saúde (IBGE, 2020), atualmente 60,3% da população adulta (96 milhões de pessoas) apresenta ExP, com prevalência maior entre as mulheres – 62,6% *vs.* 57,5% de prevalência entre os homens. Considerando apenas a população com prevalência de obesidade, verifica-se que o resultado do IMC de 41,2 milhões de adultos foi maior ou igual a 30 kg/m<sup>2</sup>, significando um percentual de 25,9% de obesos na população brasileira.

Como no resto do mundo, essa situação não se restringe à população adulta. Dentre as crianças brasileiras menores de 10 anos, estima-se que cerca de 6,4 milhões tenham ExP, das quais quase 50% (3,1 milhões) se encontram em condição de obesidade, enquanto cerca de 11 milhões de adolescentes são estimados estar na faixa de classificação de ExP, sendo mais de um terço deste grupo (4,1 milhões) formado por adolescentes obesos (IBGE, 2020).

Esta alta prevalência de ExP sobre a população gera um fardo substancial para sua saúde e finanças. Mesmo ainda sendo polêmica a classificação do ExP como doença (THE L.D.E., 2017; MÜLLER; GEISLER, 2017), sua associação direta com um grande número de comorbidades e maior mortalidade, assim como a afirmação de que a condição origina ou intensifica diversos problemas de saúde, é bem documentada. Especificamente, o ExP é considerado fator de risco para arteriosclerose, hipertensão, dislipidemia, doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, colelitíase, colecistite, problemas respiratórios e algumas formas de câncer, dentre outras morbidades (PI-SUNYER, 1993; FUND WCR, 1997; NIH, 1998, DOAK; POPKIN, 2017). Além disso, os custos econômicos do ExP, em termos de gastos diretos e indiretos com seu tratamento, e decorrentes do desemprego, perda de produtividade e de qualidade de vida que resultam dos problemas de saúde associados, são significativos em países de todos os níveis de renda, resultando em um fardo financeiro e na canalização de recursos que poderiam ser utilizados em outras áreas da sociedade (BAHIA et al., 2012; GOETTLER; GROSSE; SONNTAG, 2017; TREMMEL et al., 2017).

O ExP é uma condição de saúde complexa, com diversas consequências médicas, psicológicas, econômicas e sociais, que afeta todas as faixas etárias e socioeconômicas das populações de países de renda alta, média e baixa, gerando implicações sérias para a sociedade e seus indivíduos. Mesmo assim, apesar da grande quantidade de dados detalhando a escala do problema e suas causas potenciais ser amplamente difundida (VANDENBROECK; GOOSSENS; CLEMENS, 2007), até o momento nenhum país foi bem-sucedido em desenvolver ou implementar programas de prevenção ou tratamento para ExP em larga escala (BLAKE-LAMB et al., 2016; BLÜHER, 2019) – ao contrário do combate a outros problemas de saúde pública, como a desidratação e desnutrição infantil ou o tabagismo, para os quais se obteve diminuição significativa da prevalência. Isso faz com que a questão perdure como um desafio urgente e pertinente a se lidar e, por conseguinte, torna ainda mais necessárias e relevantes pesquisas sobre a etiologia do ExP que possam subsidiar a definição de políticas públicas de saúde (GAKIDOU et al., 2017; ABARCA-GÓMEZ et al., 2017).

### **2.1.3 Etiologia**

Apesar da causa do ExP ser simples, sua patogênese é complexa, envolvendo a combinação de fatores genéticos, comportamentais, sociais e ambientais – todos os quais contribuíram de alguma forma para o aumento em várias vezes de sua prevalência, observado nas últimas décadas (TOWNSHEND; LAKE, 2017).

#### **2.1.3.1 Fatores genéticos**

Fatores genéticos têm influência significativa sobre a propensão das pessoas acumularem peso (SELASSIE; SINHA, 2011; ROHDE et al., 2019), determinando, para cada indivíduo, condições biológicas que estabelecem vias neurais e hormonais por meio das quais são regulados aspectos de sua absorção energética – como controle da fome, apetite e saciedade –, seu gasto energético – através de sua taxa metabólica basal, termogênese etc. –, e seu acúmulo de energia – na forma de gordura, proteína ou glicogênio –, os quais, em última instância, determinarão seu peso e composição corporal (ADITYA; WILDING, 2011).

A atuação efetiva do genótipo na definição de processos que contribuem para o balanço energético corporal é evidenciada em diversos estudos; um deles, realizado com crianças adotadas, identificou uma associação mais forte de seus IMCs com aqueles de seus pais biológicos do que com os IMCs de seus pais adotivos, enquanto outro, realizado com irmãos

gêmeos, estimou a associação entre seus IMCs, decorrente da hereditariedade, como variando entre 50% e 90% – com as associações mais fortes ocorrendo entre irmãos monozigóticos (BOUCHARD; PERUSSE, 1993; STUNKARD et al., 1990).

Nossos genes são programados para provocar uma forte compulsão a comer, acumular excesso de calorias como tecido adiposo e conservar energia, minimizando o esforço físico quando possível (CABALLERO, 2005; SCOTT et al., 2013). Todavia, apesar das evidências a respeito destes fatores genéticos revelarem uma dimensão importante da incidência de ExP, especialmente em nível individual, deve-se ter em conta que o aumento de sua prevalência observado nas últimas décadas não pode ser explicado unicamente por variações no material genético da população. De fato, a atuação dos genes é impactada por variáveis comportamentais e ambientais, e é a interação entre estes fatores que geralmente cria as condições para que aumentem as chances de incidência de ExP sobre uma população (IDEMYOR, 2010; SHAHNAZARYAN et al., 2019).

#### 2.1.3.2 Fatores comportamentais

Crawford e Ball (2002) observam que um alto consumo calórico e falta de atividade física são especificamente identificados como fatores de risco para o ExP. É provável que diversos fatores comportamentais contribuam para um desequilíbrio energético positivo impulsionando estes hábitos (CRAWFORD, 2010), existindo, por exemplo, estudos que demonstram tanto os efeitos adversos para o acúmulo de peso de comportamentos como consumir alimentos ultraprocessados, comer porções muito grandes ou fazer refeições fora de casa com frequência (RENNIE; JOHNSON; JEBB, 2005), quanto os efeitos positivos de hábitos como a prática de exercícios e alto consumo de fibras (LUAN et al., 2019; JANE; MCKAY; PAL, 2019).

Contudo, apesar dos esforços para identificar fatores comportamentais que levem à obesidade, nota-se que os resultados dos estudos ainda são inconsistentes (VAN DER HORST et al., 2008; JAIME et al., 2011; LAKERVELD; MACKENBACH, 2017). A este respeito Hu (2008) observa, por exemplo, que embora seja consenso que dieta e exercícios físicos sejam fatores importantes para o controle da gordura corporal, até o momento nenhum estudo encontrou uma dieta específica que previna a incidência de ExP em todas as pessoas (HALL; GUO, 2017; LUDWIG; EBBELING, 2018; JOSHI; OSTFELD; MCMACKEN, 2019), enquanto investigações sobre a relevância da prática de atividade física para o controle do ExP,

por via de regra, detectam efeitos, no melhor dos casos, modestos (SWIFT et al., 2018; PETRIDOU; SIOPI; MOUGIOS, 2019).

Também relevante para a discussão, percebe-se que os efeitos destes comportamentos de risco são frequentemente condicionados por fatores socioculturais e ambientais (SWINBURN et al., 1999; KNESEBECK et al., 2019; PAN; WANG; PAN, 2021), dado que os indivíduos são agentes sociais que interagem com pessoas no seu ambiente, e o comportamento individual ocorre no âmbito cultural dos diversos ambientes – familiar, institucional e social, entre outros – que frequentam. Dessa maneira, pode-se dizer que os fatores comportamentais aparentam ser, com efeito, vias pelas quais fatores ambientais e socioculturais atuam sobre o desfecho de ExP, sendo necessário, assim, a análise conjunta destes fatores para uma apuração eficaz de seus efeitos (VAN DER HORST et al., 2008; MIN et al., 2021).

#### 2.1.3.3 Fatores socioculturais

Fatores socioculturais oferecem informações importantes para explicar variações na prevalência de ExP em diferentes países e contextos (KNESEBECK et al., 2019; CRIELAARD et al., 2020; PAN; WANG; PAN, 2021), sendo extensamente registrado na literatura que condições de saúde em geral, e da prevalência de ExP em particular, variam significativamente de acordo com características sociais como gênero, raça, educação, classe social e situação conjugal, entre outras (BARBER et al., 2018; WONG et al., 2018; MIN et al., 2021).

Alguns estudos sugerem que estruturas sociais como, por exemplo, normas, famílias e grupos são possíveis mecanismos pelos quais comportamentos ou escolhas alimentares ou de prática de atividade física podem impactar a prevalência de ExP (NAPIER et al., 2014; CRIELAARD et al., 2020). Napier et al. (2014) alegam que a influência da cultura sobre hábitos de saúde é tão significativa que negligenciá-la pode gerar efeitos distintos e adversos em seus desfechos em diferentes países. Com efeito, investigações sobre o tema mostram que comportamentos alimentares e de atividade física podem ser culturalmente padronizados (BALL et al., 2010; ZHANG et al., 2018), de maneira que a incidência de ExP se propaga por meio de redes de relacionamento. Os resultados da pesquisa de Christakis et al. (2007) oferecem um exemplo específico deste efeito, mostrando situações em que a incidência de ExP se propagou por meio de grupos, casais e famílias num padrão mensurável e perceptível, que variava de acordo com o tipo de laço social existente entre disseminador e acometido. Este resultado, juntamente com outros apresentados (e.g., LAVERFELD; MACKENBACH, 2017;

ZHANG et al., 2018), mostram que, na mesma medida em que a cultura pode reforçar tradições, sistemas de crenças e padrões de comportamento, laços sociais formados com cônjuges, familiares e amigos podem encorajar hábitos obesogênicos e, conseqüentemente, um consumo hipercalórico que leve à condição de ExP (SHARMA; PADWAL, 2010; GRAY et al., 2018).

#### 2.1.3.4 Fatores ambientais

Além dos fatores discutidos, diversos estudos apontam variáveis ambientais como influências significativas sobre o consumo energético e a prática de atividade física dos indivíduos e, conseqüentemente, sobre a incidência de ExP (ORSTAD et al., 2016; LYTLE; SOKOL, 2017). Hall (2018, p. 11) argumenta que, apesar de ser de conhecimento geral que “a genética desempenha um papel importante na determinação da susceptibilidade individual à obesidade [...], nossos genes não mudaram significativamente nas últimas décadas, implicando que as mudanças ambientais devem ter causado a atual epidemia de obesidade” (tradução minha). O mesmo raciocínio pode ser expandido para os fatores comportamentais e socioculturais, já que é difícil defender que tenha havido mudanças significativas entre eles, *em todo o mundo*, que tenham levado à disseminação generalizada do ExP observada, a não ser que incluamos na equação mudanças ambientais como, por exemplo, o aumento da disponibilidade e diminuição do preço de alimentos com alta densidade calórica, ou o desenvolvimento econômico e urbanização observado em várias partes do mundo, como modificadores significativos dos comportamentos e costumes (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; NICOLAIDIS, 2019; MALACARNE et al., 2021).

Devido à sua importância específica para este estudo, os fatores ambientais são discutidos de maneira detalhada ao longo do resto da seção.

## 2.2 AMBIENTES E DESFECHOS DE SAÚDE

### 2.2.1 O ambiente no contexto epidemiológico

Pensar em como o ambiente atua sobre a saúde do indivíduo não é algo recente. Desde que Hipócrates e seus seguidores da escola naturalística separaram medicina de religião no século V a.C. – rejeitando a concepção de uma etiologia divina das doenças em favor de uma visão racionalista, na qual condições fisiológicas anormais seriam necessariamente relacionadas a causas naturais –, também se começou a refletir de que maneiras fatores externos



ao corpo, como a alimentação, o clima, ou a natureza, poderiam afetar seu equilíbrio (JOUANNA, 1999).

Esse entendimento a respeito da relevância da interação entre a pessoa e o meio no qual ela vive para a definição de sua saúde e doenças manteve-se por mais de dois milênios, sendo integrado, inclusive, a mudanças fundamentais na compreensão do que significava “doença” e a diferentes teorias – algumas delas adversárias – de sua distribuição (BYNUM, 2008; MEADE; EMCH, 2010; KRIEGER, 2011). A partir do final do século XIX, contudo, mudanças paradigmáticas na compreensão das causas das doenças levaram a uma perda gradual da importância dada ao ambiente na análise etiológica (BYNUM, 2008). Em especial, o surgimento e consolidação da teoria microbiana – que atestava que diversas enfermidades eram causadas pela presença em seres vivos de microrganismos estranhos a ele –, em conjunto com a ascensão da eugenia no mesmo período – teoria a qual um dos postulados principais é que a vasta maioria dos traços humanos é determinada pelos genes, não pelo ambiente –, direcionou o olhar das pesquisas para dentro do indivíduo, procurando encontrar na sua herança genética e estilo de vida a origem de quaisquer problemas de saúde que lhe afligissem (KRIEGER, 2011).

Analogamente, ao longo de sua história as pesquisas voltadas para questões de saúde pública foram guiadas por diversos paradigmas, desde o ecológico, o qual relacionava a prevalência de doenças em uma população às características do ambiente no qual ela estava inserida, passando pelo biológico, quando organismos infecciosos surgiram como os fatores ambientais mais relevantes para análise, até serem dominadas pelo paradigma individualista, quando a busca pelas causas do surgimento e disseminação das doenças passou a focar principalmente nas características comportamentais e biológicas do indivíduo para achar as respostas sobre fatores de risco (DIEZ-ROUX, 1998). As influências ecológicas, assim, chegaram à última década do século XX sendo percebidas essencialmente como ruídos, interferências residuais que insistiam em permanecer mesmo após controladas todas as variáveis de confusão identificadas, sendo as variações de morbidade, mortalidade e comportamentos de risco encontradas em diferentes lugares resultado, principalmente, de diferenças entre os tipos de pessoas que viviam em cada um deles (BARCELLOS, 2008; MACINTYRE; ELLAWAY, 2003).

Entretanto, a partir da segunda metade da década de 1990 começaram a ficar mais comuns críticas à prevalência de um enfoque quase exclusivo nos riscos pessoais – i.e., fatores e características individuais como genética e estilo de vida –, dado pela corrente de pensamento epidemiológico dominante da época para explicar a incidência de doenças (MCMICHAEL,

1995; SUSSER; SUSSER, 1996a; KRIEGER, 2001; SALLIS, 2009). Essa indiferença aos fatores históricos, socioeconômicos e ambientais subjacentes aos comportamentos, padrões e escolhas observados em determinados indivíduos e populações levou à busca, por alguns, de paradigmas e modelos alternativos mais abrangentes e dinâmicos, que levassem em consideração o impacto do contexto, em seus diversos níveis – e.g., família, vizinhança, instituições, sociedade etc. –, sobre a saúde da população (SUSSER; SUSSER, 1996b; DIEZ-ROUX, 1998, KRIEGER, 2011).

Buscava-se, assim, modelos baseados não em fatores predominantemente biológicos, ou predominantemente sociais, mas sim na interrelação entre todos os elementos de um contexto – indivíduos, estruturas sociais, infraestrutura e ambiente – e sua coexistência dentro de fluxos, processos e sistemas, fundamentais para a especificação e compreensão de variações nos níveis de saúde decorrentes da presença e convivência de pessoas e grupos sociais em uma área geográfica delimitada (SUSSER, 1994; MONKEN; BARCELLOS, 2005).

Assim, em contraste com a perspectiva reducionista anterior, cujos pressupostos assumiam caminhos etiológicos fundamentados essencialmente em aspectos comportamentais ou biológicos relacionados ao indivíduo, a incorporação à epidemiologia de modelos teóricos que agregam variáveis contextuais, com caminhos etiológicos baseados em múltiplos níveis – individual/comportamental, certamente, mas também sociocultural, institucional e ambiental, entre outros – contribuiu para a ampliação da compreensão das múltiplas condições dos fenômenos aliados ao processo saúde-doença, resultantes de uma complexa rede de interações possíveis entre aqueles níveis (SANTOS; BARCELLOS, 2008; BARCELLOS, 2008; SALLIS; GLANZ, 2009; KRIEGER, 2011). Apreende-se nessa nova perspectiva que a dicotomia entre indivíduos e ambientes – e todos os níveis entre eles – tão relevante sob o paradigma individualista, perde importância diante da observação de que, da mesma forma que um ambiente é criado e modificado pelas pessoas e comunidades abrigadas por ele, estas também são constantemente transformadas pelo ambiente no qual estão inseridas (MACINTYRE; ELLAWAY, 2003).

### **2.2.2 Escolhas alimentares**

A compreensão das escolhas individuais é fundamental para a intervenção em sistemas alimentares com o objetivo de fomentar o bem-estar dos indivíduos (CHEN; ANTONELLI, 2020). As teorias de escolha alimentar historicamente enfatizavam fatores que influenciam a tomada de decisão individual, baseadas na premissa de que as pessoas, à medida que têm acesso

a informações relevantes, evitam comportamentos alimentares que sejam prejudiciais à saúde, a fim de prevenir doenças futuras (FORSYTH; LYTLE; VAN RIPER, 2010). No entanto, observa-se que, apesar do acesso cada vez maior a informações sobre hábitos saudáveis de alimentação, composição nutricional dos alimentos e, de maneira clara, do que se deve e não se deve comer, as pessoas em geral não adotam dietas saudáveis, de modo que a questão da prevalência elevada de ExP na população continua a ser um problema a nível mundial (DREWNOWSKI, 2017).

Diante dessas evidências, é geralmente aceito que fatores comportamentais e socioculturais, considerados de maneira isolada, explicam apenas uma parte dos hábitos alimentares (VAN DER HORST et al., 2007; HAWKES et al., 2015), reconhecendo-se que análises que levam em consideração apenas a responsabilidade individual ao refletir sobre decisões alimentares ignoram a influência fundamental do contexto sobre o comportamento e as escolhas das pessoas, pressupondo, mesmo que implicitamente, uma separação artificial entre elas e os ambientes nos quais estão inseridas (CECCHINI; WARIN, 2016; PINEDA; BASCUNAN; SASSI, 2021). As teorias ambientais do comportamento alimentar vêm, neste sentido, complementar as teorias de escolha alimentar de nível individual, adicionando à equação variáveis como os contextos físico (e.g. ambiente construído, acessibilidade etc.), sociocultural (e.g. desenvolvimento econômico, laços de relacionamento etc.), ou mesmo midiático (e.g., disponibilidade de determinados tipos de alimentos na mídia), dirimindo assim, em certo grau, a culpabilização do indivíduo com ExP por sua condição – que é uma conclusão comum, ainda que nem sempre explícita, das análises desenvolvidas sob paradigmas individualistas.

Outra vantagem das teorias ambientais é seu potencial para esclarecer o porquê do aumento acelerado do acúmulo de calorias observado ao redor do mundo, incluindo em suas explicações fatores como a diminuição considerável do gasto energético em países de renda média e baixa, ou a disponibilidade quase ilimitada em ambientes urbanos de alimentos com alta densidade calórica, baratos, altamente palatáveis e geralmente consumidos em grandes porções, para entender o crescimento acelerado da prevalência de obesidade observado nas últimas décadas (SHETTY; SCHMIDHUBER, 2006; SAFFRON et al., 2011). Além disso, intervenções em nível ambiental, por serem voltadas para a comunidade – ou uma cidade, ou um país –, têm o potencial de beneficiar toda uma população, ao invés de alguns poucos indivíduos, além de serem mais sustentáveis no longo prazo do que intervenções em nível individual, já que seus efeitos, a princípio, devem durar enquanto a política estiver em vigor (FLEISCHHACKER et al., 2011).

O outro lado da moeda, no entanto, é que um foco exclusivo no ambiente para a determinação etiológica do ExP ignora que nem todas as pessoas que coexistem num mesmo espaço geográfico têm uma alimentação ruim, ou têm ExP – sendo possível, inclusive, que existam aquelas que tenham boa alimentação e ExP concomitantemente, ou vice-versa. Este contraponto explicita o fato que, enquanto a abordagem individualista peca por desconsiderar a interação do indivíduo com o seu contexto, uma atenção excessiva aos fatores ambientais pode gerar o problema inverso de se desconsiderar que este mesmo indivíduo, afinal de contas, é um ser pensante, com a habilidade de resistir a estímulos obesogênicos do ambiente e mudar seu comportamento (BOOTH; PINKSTON; POSTON, 2005).

Neste ponto a abordagem ecológica, ou multinível, vem ser uma alternativa que mantém as vantagens das abordagens anteriores, enquanto evita várias de suas fraquezas. Modelos ecológicos são utilizados com vistas a integrar a realidade de que os comportamentos não podem ser divorciados de contextos, os quais, por sua vez, são criados por padrões de interação entre diferentes níveis de determinantes. Richard, Gauvin e Raine (2011, p. 300) resumem de maneira conveniente as principais características desta abordagem da seguinte maneira:

**Abordagem ecológica:** uma maneira de abordar questões que leva em consideração interrelações entre pessoas e definições, premissas construcionistas [i.e., que o conhecimento e a realidade não são universais, mas resultado de relações sociais que evoluem com o tempo (KOSTOVA, 2017)], estilo colaborativo e processos sociais;

**Modelo ecológico:** conceitualização formalizada dos determinantes individuais e ambientais de comportamentos de saúde e desfechos de saúde pública;

**Determinante:** um construto ou variável o qual se considera ter papel causal na explicação de comportamentos ou desfechos de saúde;

**Multinível:** diversos planos, escalas ou camadas. Abordagens ou modelos multinível incorporam variáveis de diferentes níveis de influência.

(tradução minha)

Percebe-se, assim, que políticas e intervenções relacionadas ao ExP também podem se beneficiar com a adoção de uma perspectiva ecológica, uma vez que as intervenções mais eficazes devem ser as que operam em vários níveis, a fim de criar um ambiente no qual a escolha padrão seja a opção saudável (FLEISCHHACKER et al., 2011).

### 2.2.3 Ambiente alimentar

*Ambiente* refere-se às circunstâncias que envolvem um indivíduo ou uma comunidade, abrangendo características físicas, econômicas, sociais e culturais do meio que influenciam sua vida. Esta definição ampla permite que sejam incluídos em seu escopo desde ambientes domésticos (residências e seus moradores) a regionais (e.g. estados, países, continentes), passando por ambientes profissionais (locais de trabalho e seus arredores), sociais (e.g., clubes e shopping centers) e, de maneira mais abrangente, a vizinhança, uma subdivisão de uma área maior (e.g., cidade ou região), geralmente residencial, “... cujos residentes dividem proximidade e as circunstâncias que advêm desta.” (SANTOS; BARCELLOS, 2008).

Um conceito mais restrito, relacionado ao âmbito deste estudo, é aquele de *ambiente alimentar*. Minaker et al. (2011) definem o ambiente alimentar como um grupo de fatores que inclui os tipos de pontos de venda de alimentos e a disponibilidade, qualidade e preço de diferentes tipos de alimentos, tais como alimentos processados, alimentos *in natura*, e outros tipos de mantimentos, numa certa área geográfica. HPLE (2017, p. 27), por sua vez, o delimitam de maneira mais ampla como “o contexto físico, econômico, político e sociocultural no qual os consumidores interagem com o sistema alimentar a fim de tomar suas decisões a respeito da aquisição, preparo e consumo de alimentos” (tradução minha).

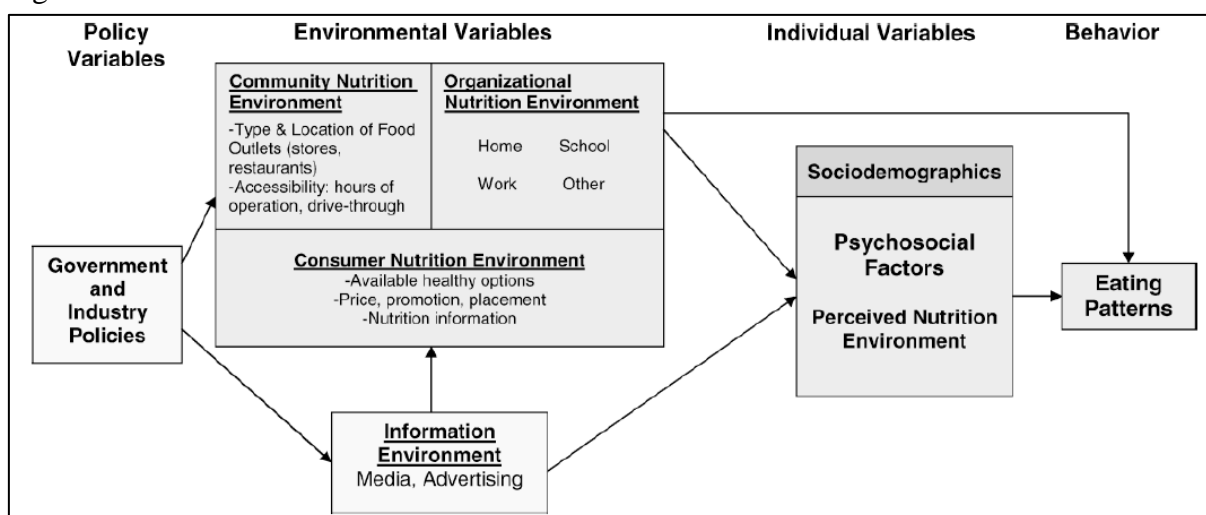
Ambas as caracterizações estão corretas, referindo-se, dentro de suas próprias escalas, às circunstâncias que influenciam a escolha alimentar de um indivíduo inserido num contexto. Assim, pode-se utilizar a definição de Rideout, Mah e Minaker (2015), mais abrangente, que incorpora as esferas das duas descrições anteriores delimitando o ambiente alimentar como formado por ambientes sociais e construídos, abrangendo fatores físicos, sociais, econômicos, culturais e políticos que impactam a acessibilidade, disponibilidade e adequação do alimento disponível em uma área delimitada. Essa caracterização tem a conveniência de ser suficientemente flexível para permitir delimitações mais específicas de ambientes alimentares, como, por exemplo, em termos de acesso geográfico a alimentos em uma vizinhança, serviços e infraestrutura em ambientes diversos, ou as informações disponíveis sobre alimentos em uma comunidade.

Delimitar o escopo de um sistema, contudo, não basta para torná-lo útil na definição de políticas de intervenção que ambicionem melhorá-lo. Para isto é necessário incorporá-lo a um modelo que descreva, de maneira adequadamente acurada, a estrutura que o sustenta – seus níveis, agentes e condições, além de, em especial, a dinâmica interrelacional destes fatores – a

fim de que se torne um instrumento de fundamentação para aquelas intervenções (FORD, 2009).

Com este intuito diversos modelos do ambiente alimentar foram desenvolvidos – uma revisão recente sobre modelos de escolhas alimentares, incluindo aqueles especificamente sobre ambientes alimentares, encontrou 59 modelos conceituais (CHEN; ANTONELLI, 2020). Um dos mais disseminados, e particularmente útil para os objetivos deste estudo, é o modelo de ambientes nutricionais comunitários de Glanz et al. (2005), que busca conceitualizar variáveis do ambiente alimentar que pressupõe estarem relacionadas às escolhas alimentares. A representação esquemática do modelo é apresentada na Figura 1:

Figura 1 – Modelo de ambientes nutricionais comunitários



Fonte: Glanz et al. (2005).

O modelo incorpora construtos relacionados a comportamentos alimentares, teóricos e empíricos, originários de diversas áreas de estudo – incluindo saúde pública, psicologia, comportamento do consumidor e planejamento urbano –, identificando quatro tipos de ambiente que podem influenciá-los: i) o *ambiente comunitário*, representado por medidas de acessibilidade e disponibilidade de alimentos numa área geográfica, como número de lojas, tipo de alimento que vendem e seus horários de funcionamento; ii) o *ambiente do consumidor* (ou *de consumo*), o qual inclui aspectos relevantes para os indivíduos que já chegaram num ponto de venda de alimentos, como a disponibilidade de alimentos saudáveis, acesso a informações nutricionais e questões inerentes ao marketing dos alimentos, como seu preço, exposição e promoções; iii) o *ambiente organizacional*, caracterizado pela disponibilidade de alimentos para grupos específicos (e.g., famílias, profissionais, estudantes) nos locais que frequentam e passam boa parte do tempo (e.g., residência, trabalho, escola), e, por fim; iv) o *ambiente*

*informacional*, que não é um ambiente alimentar *per se*, mas impõe à audiência a presença de determinados alimentos e seus pontos de venda em promoções veiculadas na mídia.

Adicionalmente, o modelo leva em consideração influências externas aos três ambientes alimentares principais na moderação e mediação de suas influências. O ambiente informacional, por exemplo, se junta ao institucional –, composto por políticas públicas e corporativas, como moderador dos impactos das variáveis ambientais, enquanto fatores sociodemográficos podem assumir um papel de moderadores ou de mediadores da influência do ambiente sobre o comportamento alimentar.

Apesar de diversos outros modelos teóricos do ambiente alimentar terem sido propostos desde a introdução do modelo de ambientes nutricionais comunitários há mais de 15 anos (e.g. STORY et al., 2008; DOWNS et al., 2020), inclusive focados em ambientes latino americanos (ESPINOZA et al., 2017), o modelo de Glanz et al. (2005) é particularmente útil para responder as questões exploradas nesta tese, dado que se propõe a distinguir os diversos ambientes alimentares que influenciam o comportamento dos indivíduos, categorizar suas características e determinar os inter-relacionamentos que apontarão, ao fim do processo, prováveis padrões de comportamento de um grupo de pessoas inserido em determinado contexto. Em suma, pode-se dizer que a utilidade do modelo de ambientes nutricionais comunitários de Glanz et al. (2005) resta no fato que ele cumpre sua função de *modelo*, possibilitando previsões a partir de uma visão ampla dos níveis do sistema e suas interações com outras variáveis, coletivas ou individuais, que afetam o comportamento alimentar dos indivíduos.

#### 2.2.3.1 Aferição do ambiente alimentar comunitário

Dentre os ambientes definidos por Glanz et al. (2005), os de *consumo* e *comunitário* foram salientados pelos autores como prioridades das pesquisas futuras sobre o tema e, de fato, mesmo anos depois da publicação daquele trabalho continuam sendo os mais investigados (LYTLE; SOKOL, 2017), sendo o ambiente comunitário, em particular, o foco desta análise.

Uma das finalidades principais de se estudar o ambiente é facilitar o planejamento de ações voltadas para a mudança de comportamentos de risco, identificando características ambientais que possam influenciar certos hábitos de sua população e, conseqüentemente, desfechos de interesse (OAKES; MÁ SSE; MESSER, 2009). Derivado deste objetivo, porém, surge o desafio metodológico de identificar e mensurar esses elementos (MOORE; DIEZ-ROUX; BRINES, 2008; LYTLE; SOKOL, 2017).

As características de um ambiente, social ou construído, podem ser mensuradas por meio de medidas *objetivas* ou *subjetivas*. As primeiras são aquelas que independem da percepção dos moradores da região analisada, como, por exemplo, dados socioeconômicos, a frequência de determinado tipo de estabelecimento comercial numa área predefinida ou quaisquer observações quantitativas feitas por agentes externos (e.g., pesquisadores, recenseadores etc.). As segundas dizem respeito às estimativas individuais dos moradores da região abrangida pela pesquisa a respeito das variáveis de interesse – e.g., frequência e facilidade de acesso até certo tipo de estabelecimento comercial ou área pública, segurança, limpeza, coesão social etc. (WEDEN; CARPIANO; ROBERT, 2008).

Esta distinção da natureza das características ambientais aferidas entre objetivas e subjetivas é importante para a escolha dos instrumentos utilizados para mensurá-las (OHRI-VACHASPATI; LEVITON, 2010). Informações subjetivas são, por via de regra, primárias, obtidas através de entrevistas ou questionários autoadministrados com perguntas sobre a percepção do indivíduo a respeito de determinados atributos de um espaço que lhe foi previamente delimitado.

Dados objetivos, por sua vez, podem ser primários, quando obtidos através da observação direta do ambiente estudado por agentes externos – nos casos em que informações desejadas podem ser mais bem averiguadas através da observação *in loco* (e.g. conservação dos espaços públicos) ou simplesmente não estão disponíveis (e.g., tempo de atendimento em estabelecimentos comerciais) –, ou secundários, quando a pesquisa utiliza informações pré-existentes a respeito das características de interesse de uma região, como número, tipo e localização de estabelecimentos comerciais, densidade populacional, cobertura de calçadas e ciclovias etc. (BROWNSON et al., 2009). Adicionalmente, é cada vez mais comum o uso de Sistemas de Informações Georreferenciadas (ou GIS, *Geographical Information Systems*) para a análise das características ambientais, o que possibilita a visualização espacial e a integração de dados geográficos de diferentes fontes (AUCHINCLOSS et al., 2012; LYTLE; SOKOL, 2017).

#### 2.2.3.2 Concordância entre aferições do ambiente comunitário percebido e objetivo

A aferição das características do ambiente alimentar traz consigo, além do desafio metodológico da caracterização do espaço relevante para a pesquisa em termos da delimitação das áreas geográficas a serem incorporadas à análise (DIEZ-ROUX, 2001), um outro, relacionado à precisão das medidas utilizadas em termos de validade e confiabilidade



(MCKINNON et al., 2009). Essa questão, apesar de naturalmente relevante para qualquer iniciativa que se propõe à quantificação de objetos, verifica-se particularmente importante para a caracterização de ambientes, devido às várias limitações ainda observadas na mensuração de suas variáveis.

Como observado por Forsyth, Lytle e Van Riper (2010), instrumentos para a apuração de dados objetivos do ambiente alimentar – e.g., número de pontos de venda em uma vizinhança – podem ter problemas de validade ou confiabilidade decorrentes, por exemplo, da definição/classificação da informação a ser obtida por auditorias ou da completude, acurácia e adequação dos bancos de dados utilizados. No entanto, ainda que os dados objetivos sejam acurados, a medida objetiva utilizada pode não ser uma aproximação adequada do construto de interesse – como exemplificam Moore, Diez-Roux e Brines (2008), a densidade de supermercados, frequentemente utilizada para estimar a disponibilidade de alimentos saudáveis numa região, mesmo quando aferida de forma acurada pode não capturar atributos importantes para a determinação desta disponibilidade em diferentes localidades, como o tamanho dos estabelecimentos, a variedade de alimentos saudáveis oferecida em cada ponto de venda ou a existência de alternativas para o seu consumo (e.g., feiras livres).

A aferição da percepção dos moradores a respeito de determinada característica ambiental, por sua vez, está sujeita às suas próprias complexidades, dado o resultado ser função de vários fatores além do conhecimento do respondente acerca do ambiente objetivo, como seu ambiente socioeconômico, o desenho do questionário, o treinamento do entrevistador e vários outros fatores que dependerão do objeto mensurado (KELLY; FLOOD; YEATMAN, 2011).

Os resultados encontrados na literatura mostram que as particularidades de cada uma destas duas formas de estimar variáveis do ambiente – por meio da percepção a seu respeito ou verificação direta de algum atributo que as represente – parecem, a princípio, tornar questionável sua substituíbilidade para aferir construtos como, por exemplo, disponibilidade e acessibilidade a alimentos. Observa-se que, embora mensurações baseadas na percepção dos indivíduos apresentem validade e confiabilidade razoáveis – ainda que esta avaliação tenha sido feita somente numa minoria dos estudos que utilizaram este tipo de medida (SALLIS, 2009) –, frequentemente observa-se níveis de concordância relativamente baixos entre elas e aquelas medidas baseadas na observação direta de características ambientais, com os resultados até o momento apontando, de maneira consistente, a existência de uma associação positiva, porém fraca, entre mensurações subjetivas e objetivas de variáveis de uma vizinhança (BOEHMER et al., 2006; SALLIS, 2009; BROWNSON et al., 2009; ORSTAD et al., 2016). Deste modo, apesar de anos de investigações, ainda não é claro se as duas formas de mensuração

efetivamente capturam os mesmos construtos ambientais, ou mesmo se, ao menos, possuem correspondência suficiente para que possam ser intercambiáveis na aferição de dados utilizados para a fundamentação de programas ou políticas públicas.

Em um dos primeiros estudos encontrados sobre a correspondência entre percepção e medidas objetivas do ambiente, Kirkland et al. (2003) compararam a percepção sobre as características do ambiente para a prática de atividade física, aferida por meio de formulários autorreferidos, com medidas objetivas obtidas através de bancos de dados, entrevistas, auditorias locais e GPS. As análises foram feitas em nível de vizinhança e comunidade, definidas no estudo, respectivamente, como as regiões em um raio de 0,5 milha (800 m) e 10 milhas (16 km) da residência do entrevistado, abrangendo itens relacionados à acessibilidade, segurança, conservação e características socioculturais. O coeficiente kappa ( $\kappa$ ) foi calculado para 12 medidas em nível de vizinhança e 9 medidas em nível de comunidade para estimar a concordância entre os escores de percepção e as aferições objetivas. Adicionalmente, uma amostra aleatória da população estudada foi utilizada para determinar a confiabilidade teste-reteste do questionário utilizado, empregando-se uma análise de correlação baseada no  $\rho$  de Spearman para verificar o relacionamento entre as respostas originais e aquelas dadas pelo segundo grupo. Os  $\kappa$  da comparação entre as medidas de percepção e objetivas das variáveis ambientais em nível de vizinhança variaram entre -0,02 e 0,37 (presença de cachorros desacompanhados e calçadas, respectivamente), enquanto aqueles para as medidas em nível de comunidade variaram entre -0,07 e 0,25 (presença de rios para prática de atividades aquáticas e shopping centers, respectivamente), indicando um nível de baixo a moderado para a concordância entre a percepção do ambiente e suas medidas objetivas (LANDIS; KOCH, 1977). Os  $\rho$  ficaram entre 0,42 e 0,74 para os itens do questionário relativos à vizinhança (qualidade dos equipamentos públicos de lazer e presença de calçadas, respectivamente) e entre 0,28 e 0,56 para aqueles relativos à comunidade (presença de piscinas públicas e parques e jardins, respectivamente).

Na mesma linha, Ball et al. (2008) investigaram a correspondência entre a percepção de um grupo de mulheres da acessibilidade a oito tipos de espaços dedicados à atividade física (instalações num raio de 2 km de sua residência) e sua mensuração objetiva, assim como possíveis covariáveis que afetassem esta relação. A concordância entre as mensurações neste caso também foi estimado pelo  $\kappa$ , e os resultados indicaram um nível considerável de discrepância entre medidas objetivas e subjetivas: 40% do grupo afirmou que certo tipo de espaço não existia nas proximidades de sua residência, quando os dados objetivos indicavam que existia, e 50% deste grupo (20% do total) se enganou em relação a mais de um tipo de

espaço. Além disso, houve variação significativa do nível de discrepância entre realidade e percepção, de acordo com a idade, renda e nível de atividade física.

Em outro estudo, conduzido especificamente sobre o ambiente *alimentar*, Giskes et al. (2007) examinaram a influência relativa do preço e da disponibilidade de certos tipos de alimentos (e.g., pão, iogurte etc.), dicotomizados em “mais saudáveis” ou “menos saudáveis”, sobre as diferenças no seu consumo em diferentes faixas de renda. Os 14 tipos de alimentos analisados foram escolhidos de acordo com os cinco grupos alimentares considerados em um guia alimentar significativo para o grupo pesquisado (vegetais, frutas, grãos, proteínas e laticínios) e classificados em “recomendados” (mais saudáveis) ou “regulares” (menos saudáveis) de acordo com sua adequação às recomendações nutricionais daquele guia (e.g., pão integral vs. pão branco; iogurte integral vs. iogurte desnatado etc.). Levando em consideração a natureza dos dados (indivíduos e vizinhança), modelos multinível, ajustados por gênero, idade e número de pessoas por residência, foram utilizados para a análise.

Todos os alimentos recomendados estavam disponíveis em quase todos os supermercados auditados. Foi observado que o alimento recomendado era sempre mais caro, especialmente nos casos de legumes, frutas enlatadas, carne, peixe enlatado e margarina, quando a diferença de preço era superior a 30%. A maior parte dos participantes julgou que os alimentos recomendados estavam disponíveis em seus locais habituais de compra – mais de 90% em relação a todos os alimentos exceto arroz integral e corte de frango magro (83,3% e 88,0%, respectivamente). A análise mostrou que, apesar da diferença de preço real entre alimentos recomendados e regulares não estar associada à escolha de consumo, a diferença de preço percebida estava significativamente associada com a escolha das variedades menos saudáveis de alguns alimentos, como pão, leite, queijo, iogurte, frango e peixe enlatado. Da mesma forma, indivíduos que julgavam haver disponibilidade dos alimentos recomendados eram significativamente mais inclinados a comprá-los.

Gustafson et al. (2011), utilizaram modelos de regressão logística para investigar similaridades e diferenças entre medidas objetivas e subjetivas do ambiente alimentar e sua associação com dieta e peso, estimando as associações entre a mensuração subjetiva e objetiva da disponibilidade de alimentos saudáveis, ponderados pelo tipo de estabelecimentos – hipermercados, supermercados e lojas de conveniência – presentes na vizinhança. Os resultados mostraram que, apesar da presença combinada de pelo menos um hipermercado e uma loja de conveniência em uma vizinhança aumentar de maneira considerável as chances daquele ambiente ser percebido como proporcionando alta disponibilidade de alimentos saudáveis, em comparação com ambientes sem nenhum estabelecimento para comércio de alimentos

(OR = 6,87 (95% CI 2,61-18,01)), a presença somente de supermercados em uma vizinhança, ainda que em números relativamente altos, não tinha efeito significativo sobre a percepção de seus moradores àquele respeito (OR = 0,77 (95% CI 0,23-2,59)).

Adicionalmente, modelos de regressão linear estimados neste mesmo estudo, associando medidas subjetivas e objetivas do ambiente alimentar com dieta, IMC e peso, apontaram que perceber o ambiente como oferecendo alta disponibilidade de alimentos saudáveis não estava significativamente associado com nenhum dos desfechos. Por outro lado, os resultados do modelo cuja exposição era a mensuração objetiva do ambiente indicaram que moradores de vizinhanças nas quais havia hipermercado apresentavam maior associação com ExP, quando comparados àqueles de vizinhanças sem este tipo de estabelecimento (14,72 (95% CI 4,32 - 25,11) lb,  $p = 0,02$ ). Além disso, os resultados também sugeriam que pessoas morando em uma vizinhança com pelo menos um hipermercado e uma loja de conveniência consumiam menos frutas e vegetais (-1,22 (95% CI -2,40 - -0,04),  $p = 0,04$ ) do que aqueles que moravam em locais sem eles.

Em pesquisa semelhante, Caspi et al. (2012) examinaram a força da associação entre o consumo de frutas e vegetais pelos entrevistados (porções/dia) e tanto a acessibilidade de suas residências a um supermercado – considerada positiva para aqueles que tinham um supermercado a até 1 km de distância de suas casas – como também a acessibilidade percebida pelos indivíduos – estimada pela resposta ao questionamento se havia supermercados a uma curta distância de sua residência. Devido à natureza multinível dos dados (indivíduos e vizinhança), os autores optaram por utilizar equações de estimação generalizadas para as análises, justificando seu uso – ao invés de modelos multiníveis – devido ao objetivo do estudo em estimar a força do relacionamento entre distância e dieta em geral, e não as possíveis diferenças existentes em diferentes locais. A divergência entre acessibilidade percebida e aferida foi de 31,5%, sendo que 21,1% do grupo afirmou ter acessibilidade mesmo quando suas residências ficavam a mais de 1 km de um supermercado, e 10,4% declarou não ter acessibilidade quando havia supermercado a menos de 1 km de distância. Apesar de não ter sido encontrada associação significativa entre acessibilidade efetiva e consumo de frutas e vegetais ( $p = 0,22$ ), verificou-se que a acessibilidade percebida estava fortemente associada com um maior consumo (0,5 porção/dia) quando controladas covariáveis sociodemográficas como renda, idade, sexo, raça etc. ( $p < 0,0001$ ). Ademais, também foi observado que, dentre aqueles que tinham supermercado nas proximidades de sua residência, os que julgaram não ter acessibilidade consumiam significativamente menos frutas e legumes do que os que disseram tê-la (0,56 porção/dia), mesmo controladas as variáveis sociodemográficas ( $p = 0,0008$ ).

Williams et al. (2012) investigaram especificamente a força da associação entre medidas objetivas do ambiente alimentar comunitário e a percepção a seu respeito com um estudo transversal comparando a percepção dos moradores de 45 vizinhanças de uma metrópole australiana<sup>1</sup> a respeito da acessibilidade e disponibilidade de alimentos saudáveis – aferida por meio de questionários – e sua acessibilidade e disponibilidade objetivas, estimadas pela quantidade de estabelecimentos de venda de alimentos saudáveis (supermercados e hortifrutis) num raio de 800 m da residência do participante e pelo preço e variedade dos alimentos saudáveis disponíveis. A concordância entre a mensuração objetiva e subjetiva do ambiente alimentar foi estimada pelo cálculo do coeficiente  $\kappa$ . O relacionamento entre as aferições das duas metodologias foi estimado por modelos de regressão logística ajustados por vizinhança, idade e educação e a análise foi segregada por nível socioeconômico dos participantes, a fim de verificar se o relacionamento analisado era diferente para pessoas de renda alta, média ou baixa. Os resultados mostraram-se consistentes com estudos anteriores: na maioria dos casos a concordância entre o ambiente percebido e o ambiente objetivo foi relativamente baixa – com exceção da acessibilidade a supermercados e hortifrutis, cujos  $\kappa$  foram 0,14 e 0,19, respectivamente. Além disso, não foi possível estabelecer de maneira clara a existência de efeito do nível socioeconômico sobre o relacionamento entre percepção e realidade.

Barnes et al. (2018) exploraram um caminho menos usual ao investigar como as pessoas percebem o ambiente alimentar ao redor dos locais onde elas efetivamente compram alimentos – ao invés daquele onde elas vivem, como feito em outros estudos – estimando a associação entre atributos objetivos do ambiente de consumo de estabelecimentos de venda de alimentos – especificamente, mix de produtos e publicidade – com a percepção dos consumidores a respeito do ambiente alimentar em torno de tais estabelecimentos. As hipóteses testadas eram que: i) quanto mais “saudável” o estabelecimento – i.e., quanto maior a participação de alimentos saudáveis em seu mix e publicidade – melhor será a percepção dos consumidores em relação à disponibilidade e/ou acessibilidade de alimentos saudáveis na vizinhança do estabelecimento, e; ii) consumidores que percebem o ambiente alimentar ao redor de uma loja como provendo melhor disponibilidade e/ou acessibilidade a alimentos saudáveis tendem a comprar mais naquela loja e comprar mais alimentos saudáveis. Cada estabelecimento teve a qualidade de seu ambiente alimentar de consumo mensurada de maneira objetiva por meio da quantidade (em libras) e variedade de frutas e vegetais em seu mix de produtos, além da presença relativa de publicidade para alimentos saudáveis ou não saudáveis. A percepção dos

---

<sup>1</sup> Cujos limites seguiam aqueles preestabelecidos pelo município.

consumidores a respeito do ambiente alimentar comunitário no qual estava localizado o estabelecimento foi estimada utilizando-se um questionário no qual questionava-se os participantes em qual medida eles concordavam com afirmativas sobre uma boa disponibilidade e acessibilidade a uma grande variedade de alimentos saudáveis de boa qualidade na vizinhança em questão. Por fim, o comportamento de consumo dos participantes em cada estabelecimento era caracterizado de acordo com sua frequência semanal de visitas para compras, se ele comprava frutas e vegetais frescos no estabelecimento em questão e pela análise de sua cesta de compras no momento da entrevista.

A relação entre a percepção do ambiente alimentar e as características do ambiente de consumo foram analisadas em modelos multinível, com indivíduos agregados por estabelecimentos onde eram feitas as compras, ajustados por idade, sexo, raça, educação, situação de emprego e nível socioeconômico da vizinhança. As associações bivariadas e multivariadas entre as variáveis dependentes relacionadas ao comportamento de consumo e as variáveis independentes relacionadas à percepção foram estimadas por meio de modelos de regressão logística também ajustados por idade, sexo, raça, educação, situação de emprego e nível socioeconômico da vizinhança. Os resultados corroboraram estudos anteriores nos quais a percepção a respeito do ambiente alimentar, em termos de acessibilidade e disponibilidade de alimentos saudáveis, era associada positivamente, de maneira significativa, à compra de frutas e vegetais nas lojas localizadas nos ambientes avaliados. Por outro lado, as características do ambiente de consumo, neste caso, não tinham relação com a percepção do ambiente alimentar no qual o estabelecimento estava inserido. Ambos os resultados parecem confirmar, segundo os autores, que o ambiente percebido precede o ambiente objetivo na definição de hábitos de consumo alimentar.

Numa outra variação de avaliação do efeito do ambiente sobre o comportamento alimentar, Elliston et al. (2020) – levando em consideração a maior mobilidade existente nas sociedades atuais, que leva as pessoas a se deslocarem por diferentes ambientes alimentares ao longo do dia, nem sempre tomando decisões alimentares nas vizinhanças onde residem – compararam a associação entre a ingestão de alimentos e seu ambiente alimentar imediato – definido como aquele no qual um indivíduo está inserido no momento da escolha alimentar, medido de maneira subjetiva, de acordo com a percepção de quem está consumindo o alimento, ou de maneira objetiva, de acordo com a densidade de estabelecimentos de venda de alimentos na área onde o alimento foi consumido. Todas as aferições foram feitas com o auxílio de tecnologia móvel celular. A ingestão de alimentos dos participantes e sua percepção a respeito do ambiente alimentar imediato foram aferidas por meio de um aplicativo no qual eles

registravam sua ingestão de comidas e bebidas e respondiam um questionário com perguntas a respeito do ambiente alimentar onde se encontravam e seu estado afetivo (sentimentos, emoções e humor); o registro da ingestão de alimentos era feito sempre que comidas e/ou bebidas era consumidos e a percepção sobre o ambiente alimentar imediato era registrada sempre que o participante ingeria alimentos *ou* em horários aleatórios, quando recebia uma demanda para preenchimento via aplicativo. Para a aferição objetiva do ambiente imediato as coordenadas (latitude e longitude) do participante eram registradas pelo GPS de seu smartphone no momento em que ele preenchia o questionário, sendo posteriormente inseridas no mapa com a localização espacial dos estabelecimentos de venda de alimentos. Aqueles num raio de 50 metros do participante no momento do registro eram então identificados, contados e tinham seu número total utilizado na análise estatística como uma estimativa do ambiente alimentar.

Modelos de regressão logística foram utilizados para estimar o efeito do ambiente alimentar imediato sobre a ingestão de alimentos. Primeiro, foram estimados uma série de modelos logísticos univariados de correlação intraclasses, utilizando a área sob a curva característica de operação do receptor (curva ROC<sup>2</sup>). Em todos os modelos o desfecho era a ingestão de comida (“sim” ou “não”) e i) número de estabelecimentos de venda de alimentos num raio de 50 metros, ou ii) percepção do ambiente alimentar imediato a variável explicativa. A área sob a curva ROC pode variar entre 0,5 (sem associação) e 1 (associação perfeita), indicando o poder da variável independente de identificar um momento de ingestão de alimentos. Os valores da área sob a curva ROC (ASCROC) estimados utilizando-se a variável objetiva como preditora variaram entre 0,50 e 0,87, e um teste t pareado mostrou que sua média (área sob a curva ROC = 0,53) era significativamente maior que 0,5 ( $p < 0,001$ ), indicando que a presença de estabelecimentos de venda de alimentos num raio de 50 metros dos participantes permitiu diferenciar, de maneira significativa, ocasiões nas quais eles estavam ou não comendo. Da mesma forma, os valores da ASCROC estimados utilizando-se a variável subjetiva como preditora, variando entre 0,50 e 0,75 (média ASCROC = 0,56), mostraram-se significativamente eficazes para prever circunstâncias nas quais os participantes estavam ou não ingerindo alimentos, com o teste t pareado indicando que a percepção dos participantes a respeito do ambiente alimentar imediato permitiu diferenciar, de maneira significativa, ocasiões nas quais eles estavam ou não comendo. Adicionalmente, foi identificada uma diferença significativa entre os valores da ASCROC obtidos utilizando-se como preditor a variável objetiva ou a variável subjetiva ( $t = -2,71$ ;  $p < 0,001$ ).

---

<sup>2</sup> De “Receiver Operating Characteristic”.

Estes resultados indicam que, em geral, o ambiente alimentar imediato – avaliado de maneira objetiva ou subjetiva – pode ser utilizado para prever o comportamento alimentar dos indivíduos. No entanto, também neste caso pode-se constatar que, assim como identificado em estudos anteriores, tanto para os ambientes alimentares ao redor das residências quanto para aqueles ao redor de estabelecimentos de venda de alimentos, no caso dos ambientes alimentares imediatos a forma como as pessoas percebem este tipo de ambiente parece ser um melhor preditor de seu comportamento alimentar do que a avaliação objetiva de suas características.

Por fim, para citar um exemplo dentre os raros artigos relatando estudos a respeito da influência do ambiente sobre desfechos de saúde *feitos em países não anglófonos*, Harada et al. (2014), investigou a associação entre a acessibilidade percebida e objetiva a academias de ginástica e prática de treino de força e hipertrofia (musculação), nas academias ou em casa, por pessoas entre 40 e 69 anos no Japão. Os entrevistados responderam se na sua vizinhança – definida como o espaço a aproximadamente 20 a 30 minutos de caminhada a partir de sua residência – havia locais para a prática de musculação. Modelos de regressão logística foram estimados para determinar a força da associação de interesse. Quanto à relação entre percepção e aferição objetiva do acesso às academias de ginástica, o  $\kappa$  calculado para a concordância foi 0,38 ( $p < 0,001$ ), considerada razoável (LANDIS; KOCH, 1977) e semelhante ao  $\kappa$  de 0,33 calculado para a concordância da acessibilidade percebida e objetiva a academias de ginástica calculado no estudo de Ball et al. (2008), mencionado acima. Os modelos estimados mostraram que a acessibilidade percebida estava significativamente associada tanto com a prática de musculação em geral quanto com a prática na academia – apesar de não estar associada com a prática em casa. Por outro lado, não foi encontrada relação significativa entre a acessibilidade objetiva e prática de musculação.

### 2.3 AMBIENTES ALIMENTARES E EXCESSO DE PESO

Apesar das estatísticas nacionais indicarem um aumento progressivo da prevalência de ExP em alguns países de alta renda desde o início do século XX (CABALLERO, 2007; KOMLOS; BRABEC, 2010), sendo as consequências negativas deste fenômeno sobre a saúde identificadas através da análise de tábuas atuariais utilizadas por seguradoras (BRESLOW, 1952), passaram-se várias décadas antes que a questão fosse reconhecida como prioridade na formulação de políticas públicas de saúde. Este quadro, contudo, mudou a partir dos anos 1980, quando os níveis de crescimento da incidência de ExP começaram a disparar de maneira generalizada por todo o planeta (NG et al., 2014).



Apesar desta tendência ser inicialmente percebida como um problema epidêmico restrito a países de alta renda (POPKIN; DOAK, 1998; POPKIN; ADAIR; NG, 2012), diversas mudanças estruturais, aceleradas a partir da segunda metade do século, possibilitaram que o problema alcançasse também as populações de países de renda média e baixa (LIFSHITZ; LIFSHITZ, 2014). Atualmente, a prevalência de ExP em países de renda média e baixa é semelhante à daqueles com alta renda (POPKIN; SLINING, 2013), o nível de obesidade global mais que dobrou desde 1980 e o número de mortes devido ao ExP é maior do que o daquelas causadas pela desnutrição (WHO, 2021). Esta situação impôs o reconhecimento da existência de uma pandemia verdadeiramente mundial de alto custo financeiro e social (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; LIFSHITZ; LIFSHITZ, 2014).

Em termos gerais, o aumento mundial da prevalência de ExP é atribuído, principalmente, a um desequilíbrio energético positivo observado em parcela significativa da população, decorrente de melhorias em sua qualidade de vida e mudanças comportamentais, trazidas por transformações tecnológicas, econômicas e sociais que resultaram num ambiente com alimentos abundantes e disponíveis, em geral com maior densidade calórica e menor qualidade nutricional, e, complementarmente, em menor necessidade de esforço físico para se realizar trabalho e deslocamento (CABALLERO, 2007; POPKIN; ADAIR; NG, 2012). No entanto, mesmo com um volume significativo de estudos sobre o relacionamento entre o ambiente e a prevalência ou incidência de ExP – com um grande aumento do número de pesquisas nas últimas duas décadas (OAKES et al., 2015) –, as evidências da existência de associação entre exposição e desfecho continuam inconclusivas (BIVOLTSIS et al., 2018).

Numa revisão sistemática sobre os métodos, qualidade e resultados de investigações realizadas nos Estados Unidos e Canadá sobre o relacionamento entre o ambiente alimentar comunitário e obesidade, Cobb et al. (2015) analisaram 71 estudos a respeito do tema – 47 limitados a adultos, 22 limitados a crianças, um realizado com crianças e adultos de maneira separada e um que não especificava a faixa etária da amostra, mas presume-se era composto por adultos. Um total de 60 deles eram transversais, com apenas cinco dos limitados a adultos tendo desenho longitudinal ( $\approx 10\%$ ). Os desfechos investigados incluíam IMC, IMC em percentil ou Z score, variação do IMC, variação do peso, ou variação da classificação de obesidade, sobrepeso, ou ExP (sobrepeso/obesidade). Restaurantes fast food (45), foram os pontos de venda mais observados, seguidos por lojas de conveniência (34) e supermercados (29). Tal como a análise apresentada nesta tese, 11 estudos combinaram tipos diferentes de pontos de venda de alimentos em índices de avaliação do ambiente alimentar.

Como em outras revisões de literatura sobre a mensuração e os efeitos do ambiente alimentar sobre desfechos de saúde (MCKINNON et al., 2009; OAKES et al., 2015; GAMBA et al., 2015; GLANZ et al., 2016; LYTLE; SOKOL, 2017; BIVOLTSIS et al., 2018), Cobb et al. (2015) encontraram uma grande variabilidade na qualidade dos estudos, concluindo que sua qualidade, em geral baixa, pode ter contribuído para que as associações encontradas tenham sido predominantemente nulas. Apesar disso, eles apontam ter identificado alguns padrões interessantes nos estudos com adultos, como o fato da disponibilidade de supermercados ser relacionada de maneira negativa com o ExP na maioria das associações significativas encontradas (22 negativas em 10 estudos vs. 4 positivas em 2 estudos), ou, em contrapartida, a disponibilidade de restaurantes fast food ser relacionada de maneira positiva com o ExP na maioria das associações significativas encontradas (29 positivas em 11 estudos vs. 6 negativas em 3 estudos). Ainda assim, mesmo estes resultados confirmativos ficam esmaecidos quando integrados num contexto no qual 72% das 93 associações avaliadas nos estudos com supermercados foram nulas, assim como 67% das 106 avaliadas naqueles com restaurantes fast food. Diante destes resultados, os autores concluem que os estudos avaliados não permitem, em conjunto, inferir a existência de efeitos do ambiente alimentar comunitários sobre a incidência/prevalência de obesidade.

Em outra revisão sobre o mesmo tema, Stevenson et al. (2019) examinaram as evidências apresentadas sobre o relacionamento entre a acessibilidade a estabelecimentos de venda de alimentos, dieta e IMC em 17 estudos realizados no Canadá – 13 focados em adultos e os quatro restantes em crianças e adolescentes. Oito deles investigavam desfechos relacionados a dietas, oito investigavam desfecho relacionados ao IMC e o último investigava desfechos relacionados tanto a dietas quanto ao IMC. Todos tinham design transversal e empregavam medidas objetivas para aferir características do ambiente, como densidade, proximidade ou proporção. Cinco estudos implicavam o uso de um modelo ecológico com múltiplos determinantes do comportamento – incluindo influências ambientais –, dez estudos incluíam também alguma discussão específica sobre como o ambiente alimentar se encaixava no modelo utilizado e dois utilizavam como referência um modelo de ambientes alimentares específico, já estabelecido na literatura (e.g., GLANZ et al., 2005).

Dentre os nove estudos do grupo que investigaram especificamente associações entre o ambiente alimentar e o IMC, oito utilizaram medidas autorreferidas. Medidas absolutas de exposição – como densidade ou proximidade – a estabelecimentos de venda de alimentos não saudáveis resultaram em associação na direção esperada em 18% dos casos (3/17), e num número quase igual de casos (2/17) nos quais a associação foi na direção contrária à esperada

– 12% do total. Medidas de proporção relacionadas à exposição a estabelecimentos de venda de alimentos não saudáveis estiveram associadas ao IMC da maneira esperada 67% das vezes (4/6), enquanto medidas absolutas de exposição a estabelecimentos de venda de alimentos saudáveis resultaram em associação na direção esperada em 50% dos casos (4/8). Os resultados restantes, não especificados, foram inconclusivos.

Quanto a estes resultados os autores notam que a aferição de variáveis ambientais por meio de medidas relativas superou consistentemente aquela feita por meio de medidas absolutas em relação a sua associação com os desfechos de interesse: entre os 17 estudos revisados, em 43% das vezes (6/14) a associação entre as medidas relativas e o desfecho de interesse era significativa e na direção esperada, versus um percentual de apenas 19% (11/59) de resultados semelhantes para as medidas absolutas. Eles fazem referência à revisão de Cobb et al. (2015), cujos resultados dos estudos analisados também mostraram medidas relativas do ambiente alimentar associadas de maneira mais consistente com desfechos de saúde do que as medidas absolutas, conjecturando que o motivo para estes melhores resultados pode ser porque medidas relativas talvez proporcionem uma melhor conceituação do ambiente alimentar, dado que apreendem a oferta relativa de – e a competição entre – estabelecimentos de venda de alimentos saudáveis e não saudáveis à disposição das pessoas num dado ambiente. No mais, apesar de não terem feito uma avaliação da qualidade dos estudos revisados, Stevenson et al. (2019) concluem enfatizando a necessidade de estudos com uma amostra mais representativa, formas de mensuração aprimoradas e bancos de dados mais acurados para que se possa avançar o conhecimento sobre o papel do ambiente alimentar na definição de desfechos de saúde.

Na mesma linha dessas revisões, Pérez-Ferrer et al. (2019) examinaram pesquisas realizadas em países latino-americanos sobre políticas voltadas para o ambiente alimentar ou investigações de associações entre o ambiente e o comportamento alimentar, ExP ou doenças crônicas ligadas à obesidade, publicadas até 2017 (n = 84). Como na revisão de Cobb et al. (2015), as autoras relatam que não foram encontradas evidências de associação entre a densidade de supermercados e ExP, assim como que os resultados encontrados quanto à associação entre a presença de restaurantes fast food/lojas de conveniência e o desfecho IMC/má qualidade da dieta foram inconclusivos. Apesar de não terem avaliado diretamente a qualidade das pesquisas, deve-se notar que estes resultados devem ser vistos com cuidado, devido ao pequeno número de pesquisas avaliadas.

Em suma, a leitura destas e de outras revisões da literatura sobre a mensuração e associação entre ambientes alimentares e desfechos como comportamento alimentar, qualidade da dieta, IMC e ExP publicadas nos últimos 30 anos (MCKINNON et al., 2009; OAKES et al.,

2015; GAMBA et al., 2015; GLANZ et al., 2016; LYTLE; SOKOL, 2017; BIVOLTSIS et al., 2018) permite ter apenas uma certeza: que apesar da influência do ambiente alimentar comunitário sobre os hábitos alimentares ser uma explicação lógica para o aumento explosivo da prevalência e incidência do ExP nos últimos 40 anos, e a despeito do número cada vez maior de estudos que investigam a associação entre características deste ambiente com aqueles desfechos, ainda não há evidências conclusivas a respeito da existência ou da força desta suposta ligação.

Destacam-se aqui três possíveis explicações para este fato, duas delas lidas em praticamente todas as revisões. Primeiro, talvez tal associação simplesmente não exista, ou seja fortemente moderada por fatores externos, como gostos pessoais. Um segundo fator, mencionado por quase todos os revisores é a baixa qualidade da grande maioria das pesquisas sobre o tema. Os mesmos problemas, parece, são identificados a cada nova revisão: as amostras frequentemente são pequenas e quase sempre formadas por conveniência, as análises nem sempre seguem suas próprias formalidades (e.g., normalidade da amostra para análises lineares) ou têm desenhos adequados em relação a seus objetivos, e não há qualquer protocolo para a mensuração das características do ambiente, o que resulta em variáveis independentes as quais não se pode ter certeza se medem adequadamente o objeto ou construto ao qual se propõem e que, via de regra, sequer podem ser comparadas umas com as outras.

Por fim, uma terceira explicação para a falta de evidências conclusivas a respeito da associação entre o ambiente alimentar e o ExP é que, por este último ser uma condição de saúde multifacetada, este relacionamento é muito complexo para ser capturado pelos desenhos habitualmente utilizados nos estudos (LYTLE; SOKOL, 2017). Como visto ao longo desta revisão, diversos fatores além do ambiente alimentar – por exemplo os socioculturais e comportamentais, dentre vários outros possíveis – atuam de maneira interligada com ele para que, no fim, o resultado seja uma pessoa ingerindo mais calorias do que precisa para manter sua saúde. Diante deste fato, há que se considerar, em relação aos futuros estudos sobre o tema, se o principal problema de pesquisa não seria o desenvolvimento de metodologias que viabilizem desvencilhar os efeitos do ambiente de todos os outros que atuam em sinergia com ele, permitindo, finalmente, que se meça de maneira consistente, em qualquer investigação, a existência, força e direção de seu relacionamento com o ExP.

### 3 JUSTIFICATIVA

Este trabalho pretende dar sua contribuição preenchendo um pouco da lacuna de conhecimento em relação à mensuração do ambiente alimentar e a sua influência sobre a incidência de ExP sobre uma população. Isso será alcançado por dois caminhos: *primeiro*, analisando a existência e a força da concordância entre estas duas formas de mensuração – i.e., a aferição de como as pessoas percebem determinada característica do ambiente alimentar no qual estão inseridas e a aferição objetiva desta mesma característica, e; *segundo*, verificando se existe associação entre a incidência de ExP sobre uma população e o ambiente alimentar no qual ela está inserida, mensurando este último de maneira objetiva, por meio da densidade ou proporção de pontos de venda de alimentos saudáveis e não saudáveis dentro de seus limites, e de maneira subjetiva, de acordo com a percepção de seus habitantes a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis.

O primeiro caminho se justifica porque, mesmo após diversos estudos realizados para verificar a existência e o grau de concordância entre a mensuração objetiva e subjetiva de variáveis ambientais, em geral os resultados encontrados não convergem de maneira conclusiva, encontrando-se níveis de associação relativamente baixos entre eles. Considerando que a mensuração de características do ambiente é essencial para estudos a respeito de sua influência sobre desfechos de saúde – como alimentação, prática de atividade física, ExP etc., busca-se com este trabalho acrescentar mais um tijolo às fundações das pesquisas de ambiente alimentar, testando, num ambiente e população diferentes dos estudos anteriores, a correspondência entre medidas objetivas e subjetivas de uma mesma característica do ambiente alimentar – a disponibilidade de alimentos saudáveis. A partir dos resultados espera-se conseguir uma maior clareza sobre se as duas formas de mensuração efetivamente capturam as mesmas características do ambiente, ou se, ao menos, possuem correspondência suficiente para que possam ser intercambiáveis na aferição de um mesmo construto ambiental.

O segundo caminho, complementar ao primeiro, investiga se ambas as medidas, objetiva e subjetiva, explicam a mesma variabilidade do desfecho de interesse, sendo, a princípio, intercambiáveis em estudos deste tipo, ou se, por outro lado, essas duas formas de mensuração, apesar de aferirem uma mesma variável ambiental, na verdade representam constructos diferentes do ambiente e, assim, explicam diferentes partes da variabilidade do desfecho, sendo por isso mais útil utilizá-las em conjunto. As conclusões das investigações feitas até o momento – como mencionado, realizadas majoritariamente em contextos diferentes daquele no qual foi empreendido este estudo – mostram que, quando uma mesma característica do ambiente

alimentar é verificada por meio de medidas objetivas e subjetivas, em geral os resultados não são iguais, encontrando-se associações não significativas, ou positivas porém fracas, entre elas. Assim, esta etapa se justifica pela verificação a ser executada sobre a reprodutibilidade dos resultados encontrados anteriormente num contexto diferente daquele da maioria das pesquisas anteriores, e quais seriam as possíveis razões para o resultado alcançado nesta análise em particular.

Postos, de maneira sucinta, os caminhos pelos quais será efetuado o esforço de atingir os objetivos da análise, pode-se apresentar que, em síntese, a investigação pretende contribuir para o aprimoramento das pesquisas na área de ambientes alimentares por meio de: i) *um estudo longitudinal*, em contraste com uma grande maioria de estudos transversais; ii) *feito num país de renda média e população não anglófona*, ao contrário da maior parte dos estudos encontrados nas revisões de literatura, cujo lócus eram países anglófonos de alta renda; iii) que verificará, *para este contexto*, a existência de associação positiva significativa entre medidas objetivas e subjetiva de disponibilidade de alimentos saudáveis e a equivalência destas medidas para a mensuração da variância do desfecho de interesse do estudo, a incidência de Exp.

## 4 OBJETIVOS

Diante do exposto definem-se dois objetivos para a análise:

- A. verificar a existência e a força da concordância entre como as pessoas percebem o ambiente alimentar no qual estão inseridas e a aferição objetiva deste ambiente;
- B. analisar a associação entre as características percebidas e diretamente aferidas do ambiente alimentar e a incidência de excesso de peso.

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1 POPULAÇÃO

A população do estudo foi composta por participantes do *Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto* (ELSA-Brasil) recrutados pelo Centro de Investigação do Rio de Janeiro (CI RJ). O ELSA-Brasil é uma investigação multicêntrica de coorte cujo propósito é averiguar a incidência e os fatores de risco para doenças crônicas, em particular as cardiovasculares e o diabetes, analisando possíveis associações entre estas e fatores biológicos, comportamentais, ambientais, ocupacionais e sociais. A constituição da coorte do estudo, finalizada em 2010, totalizou 15.105 participantes, recrutados entre servidores públicos ativos e aposentados de seis instituições de ensino e pesquisa das regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, de ambos os sexos e com idades à época entre 35 e 74 anos (AQUINO et al., 2013; SCHMIDT et al., 2015).

A amostra inicial era composta pelos 1.784 participantes recrutados pelo CI RJ na linha de base. Dentre estes, eram adequados para compor a população da investigação a respeito da concordância entre a percepção e a aferição objetiva do ambiente – Análise A – aqueles que: i) moravam na cidade do Rio de Janeiro; ii) possuíam informações completas sobre todos os índices avaliados (*ipei*, *idl*, *ipr1*, *rtd* e *rtdx1*)<sup>3</sup>, e; iii) tinham pontos de venda do Tipo 1<sup>4</sup> nas vizinhanças em que moravam, totalizando 927 participantes (52,0% da amostra inicial), distribuídos por 396 vizinhanças.

Para a Análise B, tendo em vista o objetivo de investigar a associação entre as características percebidas ou aferidas diretamente do ambiente alimentar e a incidência de ExP, foram incluídos na análise os participantes que: i) moravam na cidade do Rio de Janeiro; ii) não trocaram de endereço entre as duas Ondas; iii) participaram das entrevistas e exames tanto da primeira (2008-2010) quanto da segunda Onda (2012-2014) do estudo; iv) possuíam informações completas para todas as variáveis utilizadas na análise, e; v) foram classificados como “magros” ou “eutróficos” em sua avaliação na linha de base, restando 324 participantes (18,2% da amostra inicial), distribuídos por 185 vizinhanças. Os passos do processo de seleção de cada amostra, assim como o número de participantes excluídos em cada um deles, são detalhados na Figura 2.

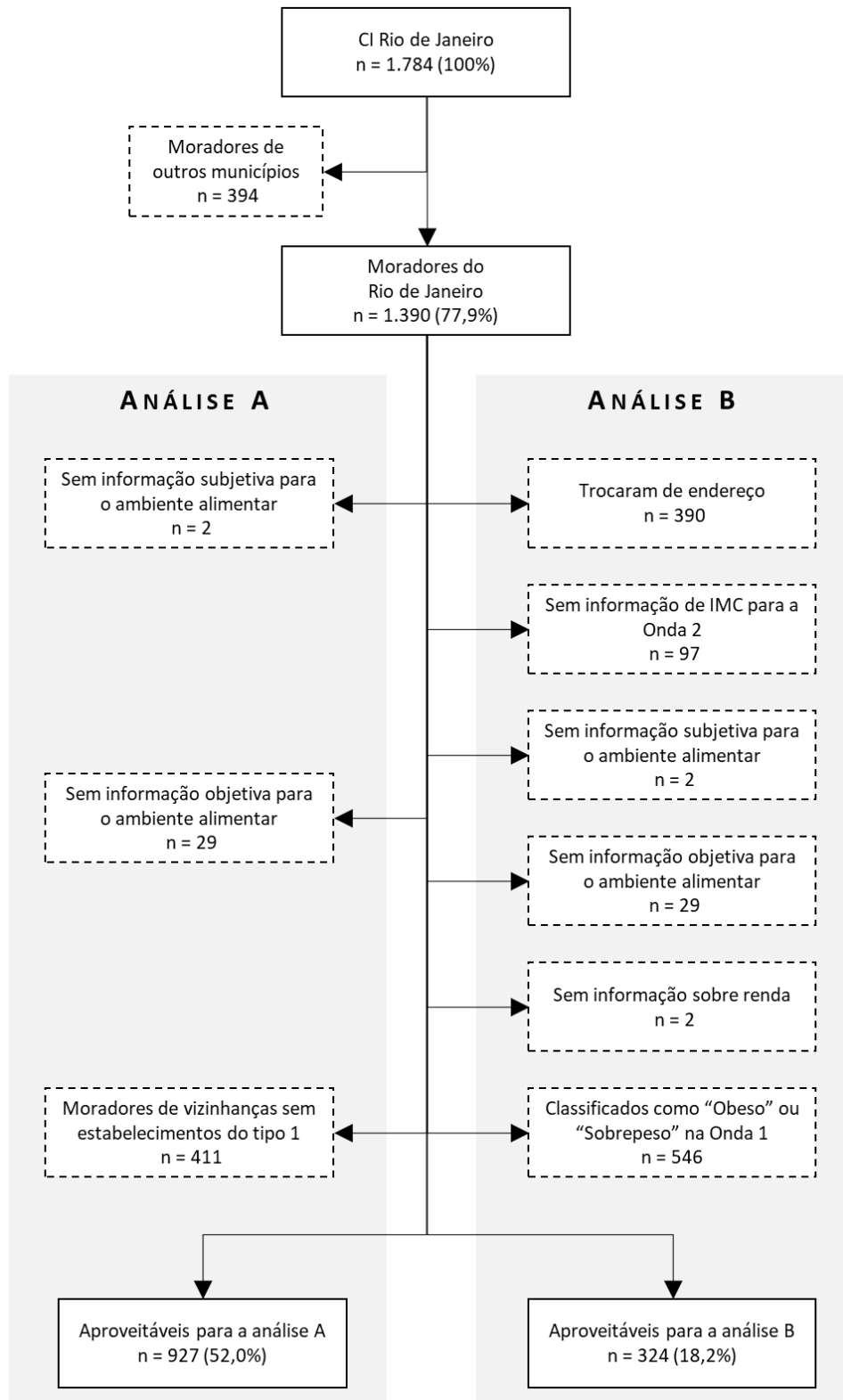
---

<sup>3</sup> Para definição e forma de cálculo do *ipei* ver seção 5.3.1, p. 55. Para definição e forma de cálculo dos índices de avaliação objetiva da disponibilidade de pontos de venda de alimentos ver Quadro 3, p. 59.

<sup>4</sup> Descritos na subseção 5.3.2.2.



Figura 2 – Fluxo de constituição das amostras analisadas a partir do total de participantes do ELSA-Brasil recrutados pelo CI RJ (n = 1.784)



Fonte: elaboração própria.

Os quadros pontilhados mostram as perdas ao longo do processo de definição da amostra para a análise A (concordância entre a percepção do ambiente alimentar e sua aferição objetiva) e análise B (associação entre as características percebidas ou diretamente aferidas do ambiente alimentar e a incidência de ExP).

## 5.2 LOCAL E DEMARCAÇÃO DAS VIZINHANÇAS

Ao longo do período entre as aferições e entrevistas realizadas nas Ondas 1 e 2, os participantes selecionados moravam no município do Rio de Janeiro, segunda maior metrópole do Brasil, com uma população em 2021 estimada em 6.775.561 habitantes (IBGE, 2021), dividindo uma área de 1.204 km<sup>2</sup> (IPP, 2021). Capital do estado homônimo, localizado na região sudeste do Brasil, em termos socioeconômicos, a cidade tem o segundo maior PIB do país – R\$ 364.052.058,23 em 2018 (IBGE, 2021), e apresentava em 2010 um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,799, suficiente para colocá-la no primeiro percentil dentre os municípios brasileiros (45<sup>a</sup> posição dentre 5.565 municípios) (PNUD, 2013). No entanto, apesar de seu relativo desenvolvimento o Rio também é marcado por grandes contrastes: a comparação do Índice de Desenvolvimento Social (IDS) (RODRIGUES, 1993) de suas regiões administrativas e bairros mostra uma variação à época do Censo Brasileiro de 2000 entre 0,277 e 0,854, sendo que, dos vinte bairros de melhor IDS, apenas quatro não estavam na Zona Sul e adjacências (CAVALIERI; LOPES, 2008).

A determinação do espaço físico das vizinhanças foi feita de acordo com metodologia proposta por Santos, Chor e Werneck (2010) para a definição de conglomerados espaciais contíguos similares, utilizando o método de análise e agregação espacial conhecido por SKATER (*Spatial 'K'luster Analysis by Tree Edge Removal*). O SKATER é uma ferramenta de regionalização de áreas disponível no software gratuito TerraView, baseada em algoritmo desenvolvido por Assunção et al. (2006), a qual possibilita agrupar, de acordo com variáveis predefinidas, áreas geográficas com características semelhantes em áreas maiores, viabilizando assim a análise integrada de populações com perfis homogêneos e proximidade geográfica.

O procedimento foi utilizado para a agregação de setores censitários<sup>5</sup> estabelecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o Censo Brasileiro de 2010 (IBGE, 2012). A combinação de setores censitários contínuos e com características sociodemográficas homogêneas em vizinhanças levou em consideração os limites entre os bairros, uma população mínima de 5.000 habitantes por vizinhança definida e os seguintes indicadores sociais e demográficos do Censo Brasileiro de 2010 (IBGE, 2012): porcentagem da população entre 0 e

---

<sup>5</sup> O setor censitário é uma unidade geográfica determinada pelo IBGE, formado por área contínua e situada em um único quadro urbano ou rural, com dimensão e número de domicílios que permitam o levantamento por um recenseador. O setor censitário é a menor porção territorial utilizada para planejar e realizar levantamentos de dados de um censo demográfico, e sua delimitação respeita sempre os limites municipais e, quando determinados, também os limites intramunicipais (bairros, distritos etc.) (IBGE, 2012).

4 anos de idade<sup>6</sup>, habitantes por domicílio, renda média dos responsáveis pelos domicílios e porcentagem da população de raça cor branca<sup>7</sup> (BARBER et al., 2017). Adicionalmente, foram excluídos do procedimento os setores censitários com menos de cinco domicílios, considerados não residenciais (SANTOS; CHOR; WERNECK, 2010).

O processo resultou na agregação de 10.233 setores censitários em 752 vizinhanças dentro do município do Rio de Janeiro, como representado parcialmente nas Figuras 3 (a e b) e 4. A figura 3a mostra um detalhe da área do município dividida por setores censitários, tais como definidos pelo IBGE, enquanto a figura 3b mostra a mesma área com aqueles setores agregados por vizinhanças, tais como definidas pela metodologia descrita. O limite das vizinhanças, como esperado, segue o dos setores censitários, agrupando-os em áreas maiores.

A figura 4 permite também observar grandes áreas do município constituídas por setores censitários vazios (ressaltadas em cinza escuro) – regiões não ocupadas, cuja variável “total de domicílios” era zero na base de dados do Censo 2010 (IBGE, 2017), compostas por Unidades de Conservação<sup>8</sup>, acidentes naturais como corpos d’água ou formações rochosas, ou construções não ocupadas por moradias, como instalações militares, áreas de lazer ou áreas de transporte (SILVA et al., 2013). Além destes, alguns setores censitários, apesar de urbanizados e contendo residências, também acabaram deixados de fora da composição das vizinhanças devido às regras para sua formação, como por exemplo setores na região da Península, na Barra da Tijuca e as ilhas do Fundão e Paquetá, entre outros. Estes vazios populacionais, naturalmente, tiveram impacto significativo na definição das vizinhanças, tal como na distribuição da população e dos pontos de venda de alimentos pelo município.

---

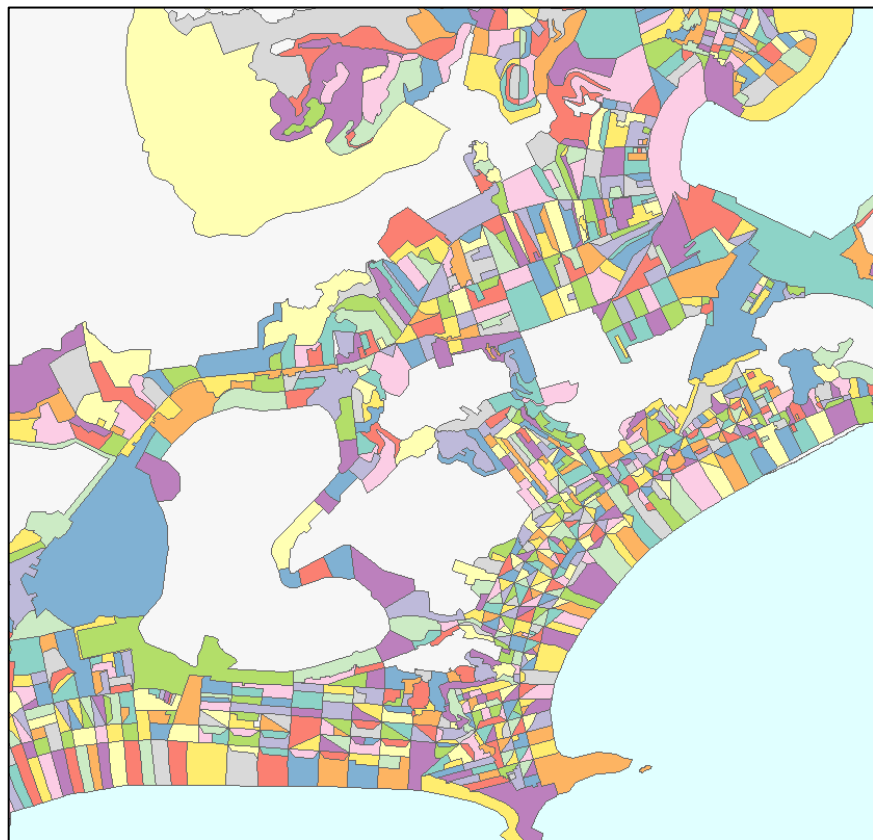
<sup>6</sup> Como aproximação da *taxa de natalidade*, para identificação de áreas carentes, onde as taxas de natalidade são maiores que nas áreas prósperas.

<sup>7</sup> Como aproximação do *nível educacional*, já que este dado, utilizado por Santos, Chor e Werneck (2010) para a demarcação de vizinhanças no Rio de Janeiro a partir dos dados do Censo de 2000, não estava disponível para os setores censitários do Censo de 2010, empregados para a definição das vizinhanças utilizadas na análise de Barber et al. (2017), assim como também nesta análise.

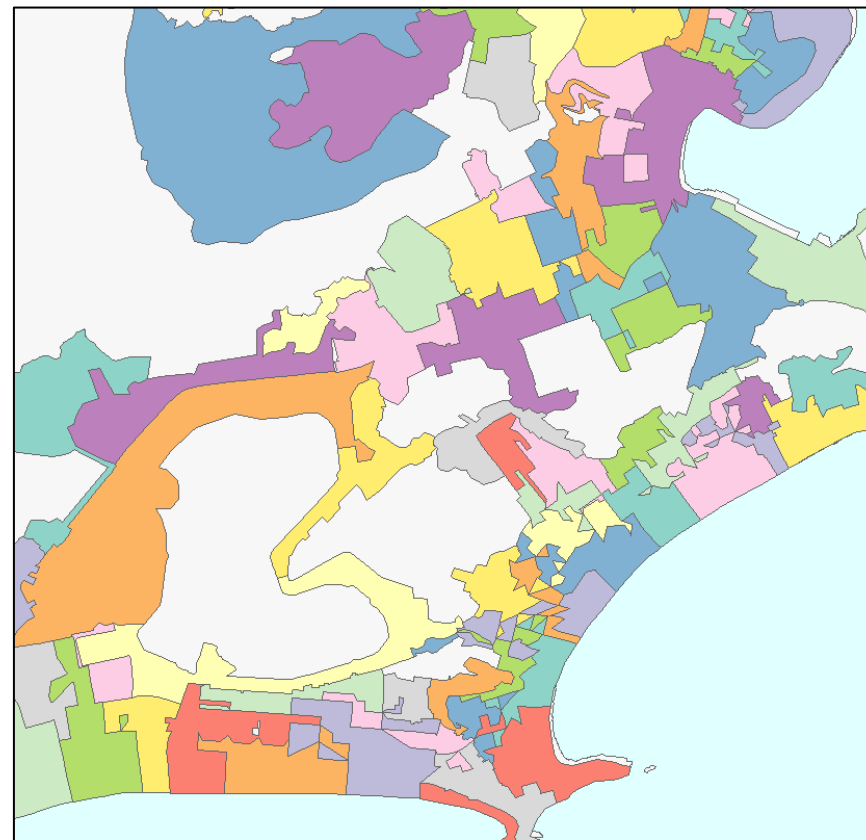
<sup>8</sup> Conforme estabelecidas na Lei 9.985/2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

Figura 3 – Mapa dos setores censitários povoados e vizinhanças do Rio de Janeiro: detalhe da Zona Sul do município

a) Setores censitários

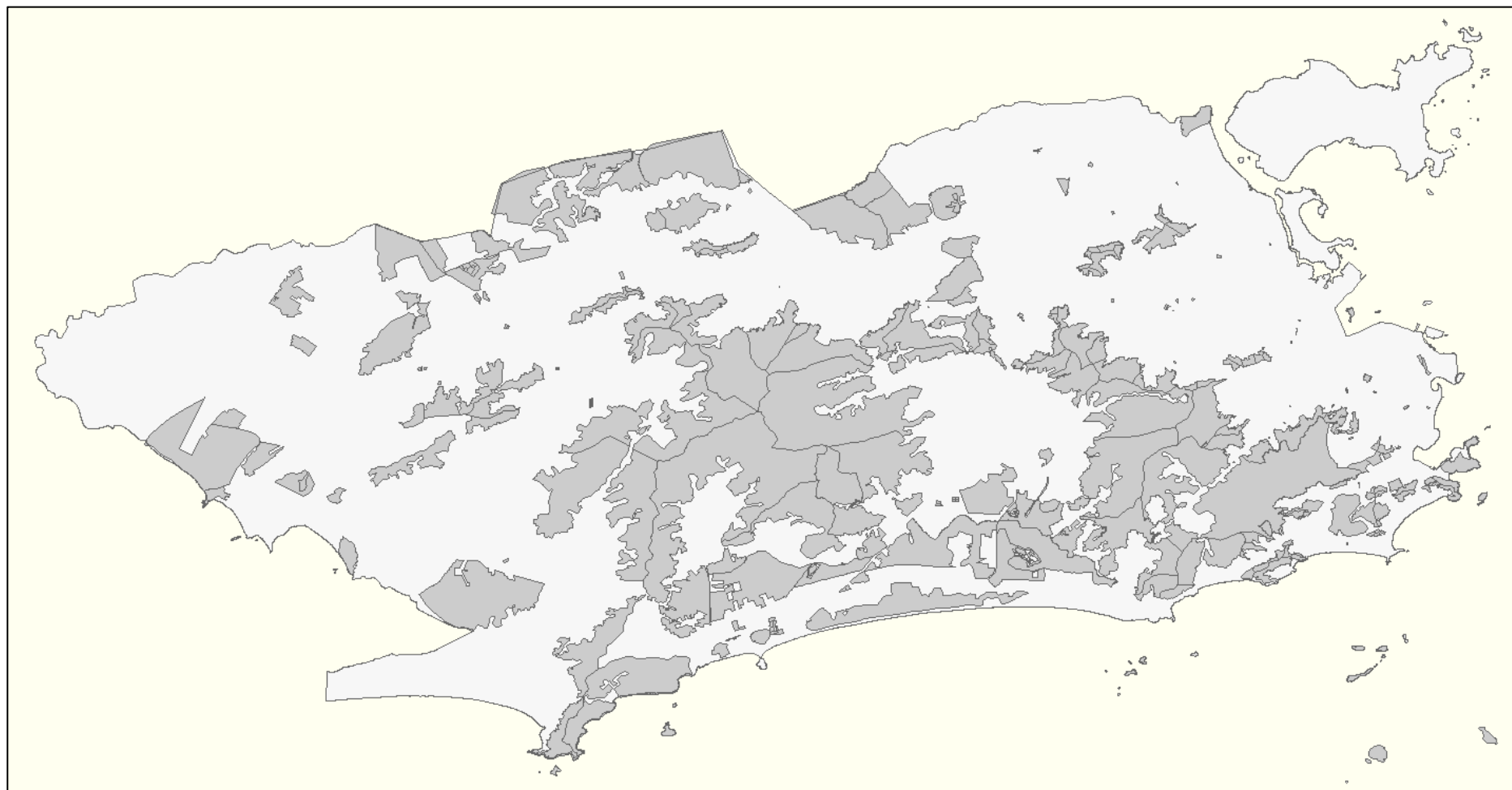


b) Vizinhanças



Fonte: elaboração própria com base em dados de IPP, IBGE e ELSA-Brasil.

Figura 4 – Mapa da distribuição dos setores censitários vazios no município do Rio de Janeiro



Fonte: elaboração própria com dados do IPP e IBGE.

### 5.3 VARIÁVEIS

#### 5.3.1 Percepção individual acerca do ambiente alimentar

Devido à inexistência de escalas de medida da percepção de características de vizinhança validadas em língua portuguesa para inclusão no questionário da linha de base do ELSA-Brasil – inclusive acerca da disponibilidade de alimentos saudáveis –, foram utilizadas escalas originalmente em inglês, empregadas no Estudo Multiétnico de Arteriosclerose (*Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis* – MESA) (MUJAHID et al., 2008), adaptadas para o português brasileiro de acordo com a metodologia proposta por Herdman, Fox-Rushby e Badia (1998).

Para a adaptação transcultural das escalas<sup>9</sup> do inglês para o português brasileiro foi feita tradução e retrotradução das escalas originais por tradutores independentes, seguidas por comparação e avaliação da versão retrotraduzida com a original por avaliadores independentes. A tradução resultante foi submetida a sondagem com funcionários de outra instituição pública, com características semelhantes às dos participantes do ELSA-Brasil, para esclarecimento de dúvidas, três etapas de pré-testes e dois estudos piloto em conjunto com outros blocos do questionário, obtendo-se assim a versão final das escalas incluídas (SANTOS et al., 2013).

Para compor a escala sobre a “*Disponibilidade de Alimentos Saudáveis*” na vizinhança, quatro itens passaram pelo processo de adaptação transcultural (apresentados aqui na sua versão final em português): i) “Encontra-se grande variedade de frutas, verduras e legumes frescos à venda próximo à sua residência”; ii) “As frutas, verduras e legumes frescos à venda próximo à sua residência são de boa qualidade”; iii) “Encontra-se uma grande variedade de alimentos com baixo teor de gordura (isto é, *light/diet*) à venda próximo à sua residência”, e; iv) “Existem muitos lugares para lanches e refeições rápidas (*fast-food*) próximo à sua residência”. Ao fim do processo de adaptação transcultural, no entanto, optou-se por excluir o item sobre fast-food da escala com o intuito de melhorar sua consistência interna (SANTOS et al., 2013, p. 128), de modo que apenas os três primeiros itens foram utilizados para análises subsequentes.

A área próxima à residência do entrevistado – i.e., a “vizinhança” – foi referida para cada entrevistado nos questionários como “*a área geral do entorno da residência onde o/a senhor/senhora costuma realizar atividades de rotina como, por exemplo, fazer compras, ir ao parque, ou visitar vizinhos*” (SANTOS et al., 2013, p. 124). Para cada pergunta da escala o

---

<sup>9</sup> Cujas dimensões abordadas eram: i) coesão social; ii) ambiente propício para atividade física, iii) disponibilidade de alimentos saudáveis; iv) segurança em relação a crimes; v) violência percebida e; vi) vitimização.

entrevistado foi instruído a optar por uma resposta dentre: concordo totalmente; concordo parcialmente; não concordo nem discordo; discordo parcialmente, ou; discordo totalmente. Os valores das respostas originalmente variavam de 1 (concordo totalmente) a 5 (discordo totalmente).

#### 5.3.1.1 Índice de percepção individual

Para a análise efetuada neste estudo os valores da escala foram invertidos, de modo que os valores das respostas variaram de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente), e a pontuação total de cada indivíduo – referida ao longo da análise como seu *índice de percepção individual (ipei)* a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis em sua vizinhança – podia variar entre 3 (percepção de menor disponibilidade) e 15 (percepção de maior disponibilidade).

### 5.3.2 Avaliação objetiva do ambiente alimentar

A disponibilidade efetiva de determinado grupo de alimentos – saudáveis ou não saudáveis – foi avaliada de acordo com o número por habitantes de pontos de venda que comercializavam *predominantemente* estes alimentos em sua vizinhança *ou* por sua proporção em relação a todos os pontos de venda de alimentos naquela vizinhança.

A utilização destes dois métodos para aferir a disponibilidade de alimentos é pertinente aos objetivos da análise pois, enquanto o número de pontos de venda que comercializam certo grupo de alimentos numa vizinhança é uma medida mais precisa de sua disponibilidade efetiva aos moradores, a proporção de pontos de venda que comercializam predominantemente determinada variedade de alimentos (e.g., saudáveis) em relação ao total de pontos de venda de alimentos numa vizinhança pode capturar de maneira mais precisa a disponibilidade *percebida* por seus habitantes, dado que, como verificado em diversos estudos, julgamentos sobre a frequência de classes são comumente afetados pela saliência de determinada classe em relação à população total<sup>10</sup> (TVERSKY; KAHNEMAN, 1973).

---

<sup>10</sup> Um exemplo hipotético relacionado ao tema da análise seria uma vizinhança com um total de 100 pontos de venda de alimentos, sendo 30 que vendem predominantemente alimentos saudáveis, e outra, com área, população e condições de deslocamento semelhantes, com um total de 40 pontos de venda de alimentos, sendo 20 que vendem predominantemente alimentos saudáveis. Enquanto os moradores da primeira vizinhança têm efetivamente uma disponibilidade maior de alimentos saudáveis, os moradores da segunda podem perceber sua disponibilidade como sendo melhor, pressupondo que a maior proporção de pontos de venda de alimentos saudáveis gera uma maior saliência em suas mentes deste tipo de comércio em relação aos outros tipos.

Assim, utilizar estas duas metodologias de aferição é interessante para verificar se há diferenças tanto na sua concordância com a medida de percepção quanto na sua associação com a incidência de ExP.

#### 5.3.2.1 Fonte dos dados e georreferenciamento

Para o cálculo da disponibilidade de pontos de venda por tipo de alimento comercializado foram utilizados dados disponíveis no sistema de informação da Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (Vigilância Sanitária), os quais, à época da coleta, estavam atualizados para todos os estabelecimentos licenciados para venda de alimentos na cidade até dezembro de 2013, categorizados conforme sua atividade principal no Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), da seguinte maneira: supermercado, restaurante, mercado, mercearia, açougue, cantina, cafeteria, loja de conveniência, loja de departamento, bomboniere, doceria, churrascaria, pizzaria, peixaria, pastelaria, sorveteria, bar, hortifrutigranjeiro, padaria, confeitaria e lanchonete.

Além destes, foram coletadas junto ao Instituto Pereira Passos<sup>11</sup> informações sobre a localização das feiras livres que ocorrem periodicamente em diversos bairros, as quais foram incluídas na base de dados como pontos de venda de alimentos saudáveis.

O endereço de cada ponto de venda (tipo de logradouro, nome do logradouro, número), foi georreferenciado para obtenção de suas coordenadas geográficas (latitude e longitude) e localização espacial dentro das vizinhanças predeterminadas<sup>12</sup>. O processo foi realizado de maneira automática, com os softwares R e QGIS 2.8.6 – eficaz para 98% dos pontos de venda –, ou através de busca manual, no caso daqueles para os quais não foi possível georreferenciamento pelo método automático (CASTRO JUNIOR, 2018).

#### 5.3.2.2 Classificação dos pontos de venda por tipo de alimento predominantemente comercializado

Como proposto por Castro Junior (2018), a tipologia dos alimentos foi baseada na metodologia NOVA – introduzida por Monteiro et al. (2016) e adotada na nova edição do Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014) –, que leva em conta o grau e o

---

<sup>11</sup> Autarquia responsável pelo planejamento urbano e produção de informações estatísticas, geográficas e cartográficas do município.

<sup>12</sup> Segundo metodologia descrita na subseção 5.2.



propósito do processamento pelo qual eles passam. Assim, os alimentos foram divididos em três grupos: Tipo 1, *in natura* e minimamente processados – referidos neste trabalho como “alimentos saudáveis”; Tipo 2, processados, e; Tipo 3, ultraprocessados – referidos neste trabalho como “alimentos não saudáveis”.

Analogamente, os pontos de venda listados no banco de dados obtido junto à Vigilância Sanitária e as feiras livres também foram categorizados em três grupos, segundo o tipo de alimento predominantemente comercializado, considerando os extremos da classificação feita por Monteiro et al. (2016): i) alimentos *in natura* e/ou minimamente processados; ii) padrão misto (todos os tipos de alimentos), e; iii) alimentos ultraprocessados. A correspondência entre a atividade principal do estabelecimento e sua classificação é apresentada no Quadro 2:

Quadro 2 – Categorização dos estabelecimentos por tipo de alimento predominantemente comercializado

<i>Grupo</i>	<i>Atividade principal do estabelecimento</i>
1. Estabelecimentos que comercializam, predominantemente, alimentos <i>in natura</i> e/ou minimamente processados.	Açougue, hortifruti-granjeiro, peixaria, feiras livres.
2. Estabelecimentos de padrão misto (comercializam todos os tipos de alimentos).	Bar, churrascaria, mercado, mercearia, padaria, restaurante, supermercado.
3. Estabelecimentos que comercializam, predominantemente, alimentos ultraprocessados.	Bomboniere, cafeteria, cantina, confeitaria, lanchonete, loja de conveniência, loja de departamento, pastelaria, pizzaria, sorveteria.

Fonte: Adaptado de CASTRO JUNIOR (2018).

### 5.3.2.3 Número de pontos de venda disponíveis para a análise

Foram obtidas informações sobre a localização geográfica de 9.445 feiras livres e estabelecimentos comerciais de vendas de refeições e alimentos na cidade do Rio de Janeiro, dos quais 51 – casas de festas e lojas de suplementos – foram descartados por não poderem ser relacionados a nenhum dos grupos utilizados para categorização. Ao fim, portanto, restaram 9.394 pontos de venda para a análise – 795 do Tipo 1 (8,5%), 5.638 do Tipo 2 (60,0%) e 2.961 do Tipo 3 (31,5%).

### 5.3.2.4 Índices de disponibilidade de pontos de venda

A disponibilidade objetiva de pontos de venda de alimentos foi inicialmente avaliada por meio de quatro índices, adaptados de Castro Junior (2018), cuja descrição, forma de cálculo e objetivo são apresentados no Quadro 3:

Quadro 3 – Índices de avaliação objetiva da disponibilidade de pontos de venda de alimentos

<b>Código</b>	<b>Índice</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Objetivo</b>
ID	Densidade de pontos de venda que comercializam predominantemente alimentos do tipo $x$ , por 1000 habitantes.	$\frac{n_x \times 1.000}{pop. viz.}$	Avaliar a disponibilidade objetiva de pontos de venda que comercializavam, predominantemente, alimentos do tipo $x$ na vizinhança.
IPR	Proporção de pontos de venda que comercializam predominantemente alimentos do tipo $x$ .	$\frac{n_x}{n_x + n_y + n_z}$	Descrever o percentual de estabelecimentos que comercializavam predominantemente alimentos do tipo $x$ na vizinhança.
RTD	Razão das densidades de pontos de venda que comercializam predominantemente alimentos <i>in natura</i> ( $ID_1$ ) e dos que comercializam predominantemente alimentos ultraprocessados ( $ID_3$ ).	$\frac{ID_1}{ID_3}$	Expressar a razão da disponibilidade dos pontos de venda que comercializavam alimentos do tipo 1 com aqueles que comercializavam alimentos do tipo 3.
RTDX	Razão das densidades de pontos de venda que comercializam predominantemente alimentos do tipo $x$ e dos que comercializam predominantemente alimentos do tipo $y$ ou do tipo $z$ .	$\frac{ID_x}{ID_y + ID_z}$	Expressar a razão da disponibilidade dos pontos de venda que comercializavam alimentos do tipo $x$ com aqueles que comercializavam alimentos do tipo $y$ ou do tipo $z$ .

Fonte: Adaptado de CASTRO JUNIOR (2018).

### 5.3.3 Desfecho

O desfecho de interesse da análise B foi a incidência de ExP entre a linha de base e o primeiro acompanhamento. A classificação do estado nutricional dos participantes foi feita pelo seu IMC, de acordo com as recomendações da OMS (WHO, 2000). Foram classificados como em situação de *magreza* ou *eutrofia* os participantes com  $IMC < 25\text{kg/m}^2$  e como tendo ExP aqueles com  $IMC \geq 25\text{kg/m}^2$ . Todo o grupo analisado ( $n = 324$ ) foi classificado como magro ou eutrófico na linha de base (2008-2010), sendo a variável dependente ExP modelada como binária, de acordo com a classificação de cada indivíduo no primeiro acompanhamento (2012-2014).

A verificação do peso e altura dos participantes foi feita com balanças e estadiômetros calibrados e avaliados regularmente, sendo exigido esvaziamento de bexiga e jejum na noite anterior ao exame (10 a 14 horas), segundo os procedimentos padronizados delineados no Manual de Operações Clínicas do ELSA-Brasil (BENSENOR et al., 2013; SCHMIDT et al., 2013), em conformidade com técnicas consolidadas (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988).

### 5.3.4 Covariáveis

As covariáveis sociodemográficas de nível individual incluídas na análise B, selecionadas com base em estudos que investigaram associações semelhantes, (CHOR et al., 2015; LEITE et al., 2017; BACKES et al., 2019; FREITAS; MENEZES; LOPES, 2019), foram sexo, idade, educação, situação conjugal e renda per capita familiar. Idade foi medida em anos; nível educacional foi classificado como “sem curso superior” ou “com curso superior”; situação conjugal foi classificada como “não casado” ou “casado”. A renda familiar per capita foi calculada a partir da mediana da categoria de renda declarada pelo participante dividida pelo número de pessoas da residência. As duas variáveis contínuas – idade e renda familiar per capita foram padronizadas pela subtração de seu valor médio e divisão pelo desvio padrão.

## 5.4 ANÁLISE GEOGRÁFICA

Os arquivos com a descrição geográfica e informações associadas da cidade do Rio de Janeiro (*shapefiles*) foram obtidos no sítio DATA.RIO (IPP, 2021), mantido pelo IPP – exceto aqueles com informações sobre os setores censitários definidos para o Censo 2010, obtidos junto ao IBGE, ou com informações sobre as vizinhanças definidas de acordo com a metodologia descrita na subseção 5.2, obtido com os autores de Barber et al. (2017).

Tendo em vista o objetivo de pesquisa B foi feita uma análise geográfica descritiva dos ambientes alimentares das vizinhanças utilizando-se mapas coropléticos com sobreposições de representações da distribuição espacial de participantes, pontos de venda de alimentos e vizinhanças pelo município, buscando: i) analisar o efeito do processo de filtragem da amostra original sobre a representatividade espacial de vizinhanças e pontos de venda, e; ii) associações visuais entre o ambiente alimentar das vizinhanças e a incidência de ExP que pudessem indicar efeitos da localidade sobre o desfecho de interesse.

A análise geográfica foi feita com o software R, versão 4.0.5 (R CORE TEAM, 2021). Para a importação e manipulação dos *shapefiles* e demais dados geográficos foi utilizado o pacote *sf*, versão 0.9.6 (PEBESMA, 2018). A representação gráfica destes dados – os mapas, propriamente ditos – foram gerados com os recursos dos pacotes *tmap*, versão 3.2 (TENNEKES, 2018), ou *ggplot2*, versão 3.3.5 (WICKHAM, 2016).

## 5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

### 5.5.1 Concordância entre a percepção e a mensuração objetiva do ambiente alimentar.

A análise de concordância dos resultados de dois ou mais métodos que medem o mesmo objeto ou construto tem como objetivo principal avaliar até que ponto um método pode ser utilizado no lugar do outro (GIAVARINA, 2015). Assim, todos os índices avaliados são resultado de diferentes métodos para mensurar o mesmo construto: disponibilidade de alimentos saudáveis em uma vizinhança. Apesar disso, devido a diferenças na forma de cálculo ou aferição, os resultados são apresentados inicialmente em escalas variadas – e.g., entre 3 e 15 para o *ipei*, 0 a 1 para o *ipr1*, ou valores que variam de acordo com o número de pontos de venda e a população de uma vizinhança, para os índices de densidade *idl*, *rtd* e *rtdx1*. Tendo isso em conta, com o intuito de facilitar a visualização numa análise gráfica dos dados pareados e a detecção de um eventual relacionamento entre eles, todos os índices foram transformados no início do diagnóstico a fim de trazê-los para uma mesma escala – especificamente, normalizados para um intervalo de [0,1].

A concordância entre a percepção do ambiente alimentar e sua aferição objetiva foi feita pela comparação do índice de percepção individual (*ipei*)<sup>13</sup> com cada um dos índices de avaliação objetiva da disponibilidade de alimentos saudáveis, calculados para aferir a presença na vizinhança de pontos de venda do Tipo 1 (*idl*, *ipr1*, *rtd* e *rtdx1*, respectivamente)<sup>14</sup>. Esta opção procurou manter a equivalência entre os índices avaliados, já que o *ipei* aferia, especificamente, a percepção dos indivíduos sobre a disponibilidade de alimentos *saudáveis*.

A existência de concordância entre os métodos subjetivo e objetivos de mensuração foi feita inicialmente por meio da análise de gráficos de dispersão e testes de correlação (KUTNER, NACHTSHEIM; NETER, 2004). No entanto, Bland e Altman (1986) argumentam que utilizar o coeficiente de correlação para mensurar a concordância de resultados de diferentes métodos de aferição é inapropriado, pois uma alta correlação não implica necessariamente em concordância<sup>15</sup>. Eles fundamentam sua afirmação mencionando que: i) o coeficiente de

---

<sup>13</sup> Para definição e forma de cálculo do *ipei* ver seção 5.3.1, p. 55.

<sup>14</sup> Para definição e forma de cálculo dos índices de avaliação objetiva da disponibilidade de pontos de venda de alimentos ver Quadro 3, p. 59.

<sup>15</sup> Hirakata e Camey (2009, p. 261) ilustram bem esta diferença entre correlação e concordância com um exemplo hipotético: numa comparação entre dois métodos para a mensuração da pressão arterial sistólica, supondo que os valores aferidos por um método para a pressão de quatro indivíduos foram 80, 95, 96 e 100 mmHg, respectivamente, e aferidos por outro método para a pressão dos mesmos indivíduos foram 90, 105, 106 e 110

correlação mede a força do relacionamento entre duas variáveis, não suas diferenças/concordância; ii) é normal que haja relação entre os resultados de metodologias diferentes que medem o mesmo objeto, de maneira que uma associação significativa é irrelevante para a determinação da concordância entre elas, e que; iii) dados que apresentam uma correlação forte podem apresentar uma concordância fraca.

Para superar essas deficiências eles apresentam uma metodologia de aferição da concordância entre os resultados de dois métodos de mensuração de um mesmo objeto – denominada *análise de Bland-Altman* – baseada na quantificação da variância de suas diferenças, utilizando sua média e desvio padrão para definir limites dentro dos quais é esperado que esteja o valor da maioria das diferenças entre as aferições de dois métodos que concordam (ALTMAN; BLAND, 1983; BLAND; ALTMAN, 1986, 1999). Assim, complementarmente ao diagnóstico anterior foi feita uma análise de Bland-Altman para mensuração da concordância entre métodos de aferição de uma mesma variável<sup>16</sup> (BLAND; ALTMAN, 1986, 1999), neste caso usando o pacote *blandr* (DATTA, 2017), utilizado no âmbito do software R, versão 4.0.5 (R CORE TEAM, 2021).

### **5.5.2 Associação entre as características percebidas e diretamente aferidas do ambiente alimentar e a incidência de excesso de peso**

A análise descritiva da amostra total e categorizada por sexo foi feita para identificar tendências ou padrões que pudessem ser explorados na investigação.

Para a análise da associação entre os índices de mensuração objetiva ou subjetiva do ambiente alimentar e a incidência de ExP foi utilizado um modelo de regressão logística multinível (GELMAN; HILL, 2006), tendo o indivíduo como primeiro nível e sua vizinhança de moradia como segundo nível. O método *forward* foi empregado para a inclusão das covariáveis, utilizando-se o critério de informação de Akaike (AIC) e a Deviance para a avaliação e comparação de seu ajuste ao longo do processo. Foram calculadas as associações bruta e ajustadas pelas covariáveis da amostra total (i. modelo bruto; ii. ajustado por idade; iii.

---

mmHg, respectivamente, teríamos uma situação onde a correlação seria perfeita ( $r = 1$ ), enquanto a discordância entre os valores é evidente.

<sup>16</sup> Ainda que se reconheça que esta metodologia não foi originalmente pensada para este tipo de dados, mas sim para avaliar a concordância de dados de saúde contínuos como pressão arterial, idade gestacional, nível de oxigênio ou peso corporal aferidos por métodos diferentes (ALTMAN; BLAND, 1983) – e, de fato, a maioria dos estudos encontrados lidava com dados do gênero, apesar de existirem exceções (e.g., MCBRIDE, 2015, que lida com dados discretos). Isso não impede, contudo, que a metodologia seja útil nesta análise, por exemplo para identificar a magnitude e significância das diferenças entre as aferições objetiva e subjetiva – e, por conseguinte, a existência ou não de concordância entre elas.

ajustado por idade e nível educacional; iv. ajustado por idade, nível educacional e situação conjugal; v. ajustado por idade, nível educacional, situação conjugal e sexo; vi. ajustado por idade, nível educacional, situação conjugal e renda per capita padronizada).

A análise da associação entre incidência de ExP e avaliação subjetiva (*ipei*) ou objetiva (*ipr1* ou *ipr3*) do ambiente alimentar das amostras de homens (n = 125) e mulheres (n = 199), ajustadas pelas covariáveis do modelo final (iv) definido no passo anterior, foi realizada separadamente devido a evidências apresentadas em estudos anteriores de diferenças entre os sexos em relação à influência do ambiente sobre o IMC e desfechos de saúde em geral (MUJAHID et al., 2008; CHAPARRO et al., 2019; BUSZKIEWICZ et al., 2021).

Para o ajuste dos modelos a função *glmer*, do pacote *lme4*, versão 1.1.25 (BATES et al., 2015), foi utilizada no âmbito do software R, versão 4.0.5 (R CORE TEAM, 2021). O modelo final utilizado na análise foi aquele que, para a amostra total, apresentou o menor AIC e redução estatisticamente significativa no valor da Deviance em comparação aos modelos mais simples.

#### 5.5.2.1 Análise de sensibilidade

Qualquer modelo estatístico é construído com base em pressupostos, os quais podem ser alterados a fim de se avaliar a sensibilidade de seus resultados, em termos de direção e magnitude, a variações factíveis em qualquer um deles. Thabane et al. (2013) definem a análise de sensibilidade como uma metodologia a qual, essencialmente, lida com perguntas do tipo *o que aconteceria se certas definições ou variáveis fossem diferentes*, de modo que se possa avaliar a robustez de um modelo por meio da análise de quanto o desfecho é afetado por mudanças nos pressupostos ou valores de suas variáveis. É possível, desta maneira, testar os efeitos sobre os resultados de mudanças na definição das variáveis ou covariáveis em si, assim como de variações na própria delimitação da coorte ou da aplicação do modelo para explicar a relação entre as variáveis independentes e dependente em subpopulações específicas (DELANEY; SEEGER, 2013).

Como descrito na seção 5.3.2.2, a categorização dos pontos de venda foi feita de acordo com o tipo de alimento predominantemente comercializado, considerando os extremos da classificação feita por Monteiro et al. (2016). Assim, para o cálculo dos índices foram considerados como estabelecimentos de venda de alimentos saudáveis aqueles que comercializam predominantemente, alimentos *in natura* e/ou minimamente processados, especificamente açougues, hortifrutigranjeiros, peixarias e feiras livres.

No entanto a literatura mostra que é bastante comum a utilização da presença de supermercados como *proxi* da disponibilidade de alimentos saudáveis (e.g., CASPI et al., 2012; AGGARWAL et al., 2014; MAGUIRE; BURGOINE; MONSIVAIS, 2015; LYTLE; SOKOL, 2017). Além disso, alguns estudos mostram também que naqueles ambientes onde supermercados são escassos, estabelecimentos menores como mercados de bairro e mercearias os substituem de certa forma como fonte de acesso a alimentos saudáveis (BODOR et al., 2008; BODOR et al., 2010).

Diante destes precedentes, faz sentido testar qual o efeito sobre os resultados de se incluir supermercados, mercados e mercearias no cálculo do índice de disponibilidade de alimentos saudáveis, *ipr1*. Assim, foi realizada uma análise de sensibilidade do modelo para verificar sua robustez diante de mudanças na classificação dos estabelecimentos de venda de alimentos saudáveis, incluindo, além dos já listados no Grupo 1 (Quadro 2), supermercados, mercados e mercearias.

## 5.6 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto no qual esta análise está inserida foi aprovado pelo CEP/ENSP sob o parecer de número 1.807.324 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) de número 58787816.1.0000.5240. O Estudo ELSA-Brasil por sua vez foi aprovado pelo Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)/Conselho Nacional de Saúde (CNS) sob o parecer de número 13.065. Os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. A aferição dos indicadores relativos ao ambiente alimentar não envolveu seres humanos.

## 6 RESULTADOS

### 6.1 ANÁLISE GEOGRÁFICA EXPLORATÓRIA

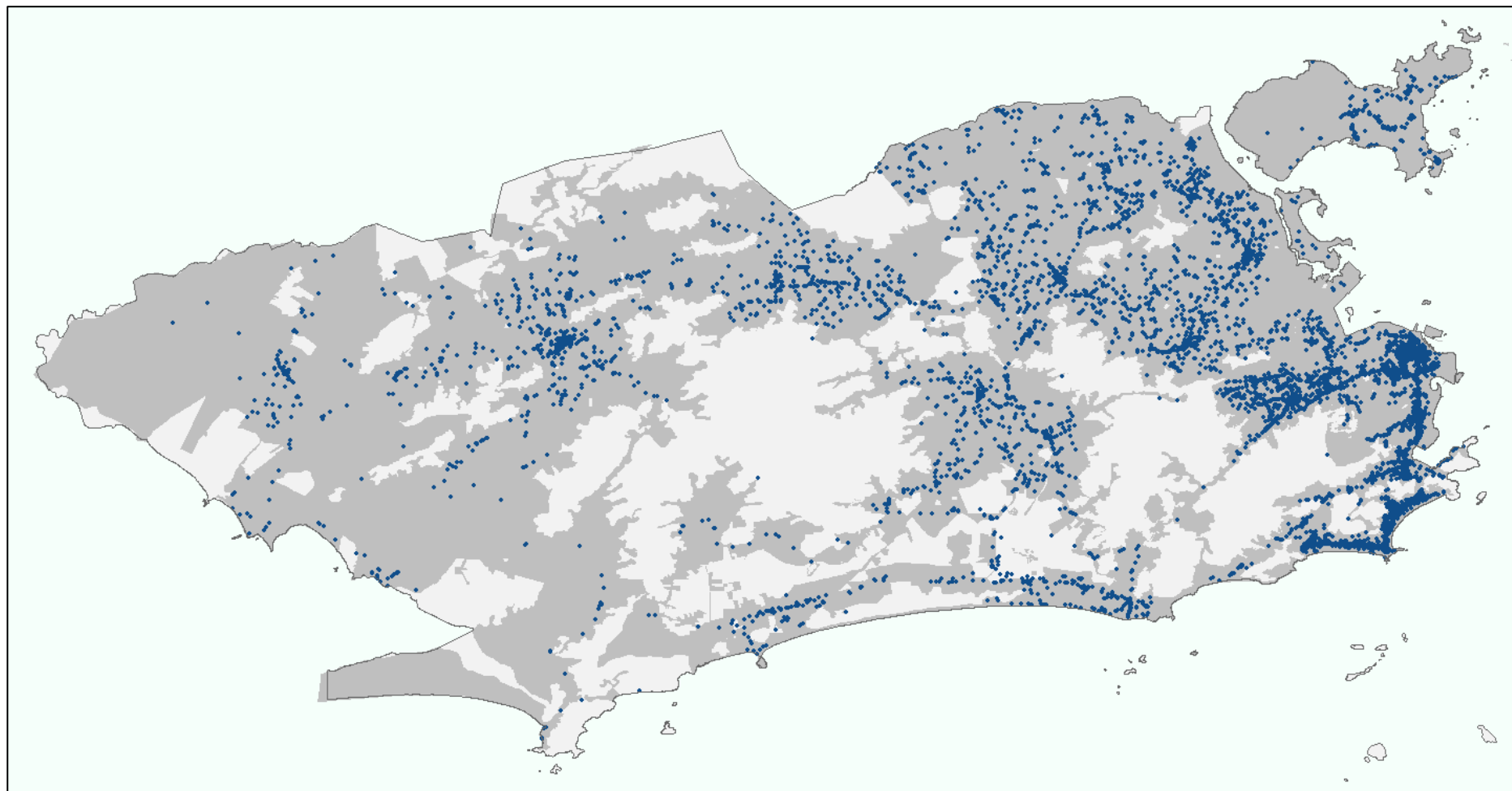
#### 6.1.1 Distribuição espacial dos pontos de venda de alimento

A distribuição de pontos de venda de alimentos ao longo do município, apresentada na Figura 5, segue o padrão de povoamento da cidade, representado pela cor mais escura, onde estão os setores censitários ocupados, com uma maior concentração nos setores mais densamente povoados ao sudeste da cidade (Zona Sul, Centro e parte da Zona Norte). A comparação da distribuição dos pontos de venda diferenciados por tipo, vista na Figura 6, não deixa transparecer nenhuma diferença significativa entre as características da distribuição dos pontos de venda dos Tipos 2 e 3 (Figura 6b e 6c) e aquelas da amostra total (Figura 5), apesar de, ao menos visualmente, a distribuição de pontos de venda do Tipo 1 (Figura 6a) parecer ser mais uniforme entre as regiões.

Os mapas de densidade de pontos de venda por km<sup>2</sup> (Figura 7) confirmam esta impressão, mostrando que, *em termos proporcionais*, há uma distinção na disponibilidade dos pontos de venda ao longo da cidade, de acordo com seu tipo. Os pontos de venda do Tipo 2 (Figura 7c) seguem de modo próximo o padrão de concentração do total de pontos de venda (Figura 7a), aglutinando-se em uma margem estreita a leste da cidade, de maneira particularmente intensa nos bairros da Zona Sul e Centro. Os pontos de venda do Tipo 3 (Figura 7d), por sua vez, apesar de seguirem este mesmo padrão, parecem estar ainda mais concentrados nos bairros mais afluentes, perdendo presença na região mais ao norte do município e tendo sua concentração ressaltada em regiões de maior poder aquisitivo (Barra da Tijuca e adjacências). Os pontos de venda do Tipo 1 (Figura 7b), por outro lado, mesmo se concentrando também do lado leste da cidade, espalham-se de modo aparentemente mais equânime por uma área maior, sendo, inclusive, tão disponíveis por km<sup>2</sup> no nordeste da cidade quanto na Zona Sul, e apresentando disponibilidade equivalente tanto em bairros afluentes como a Barra da Tijuca quando em outros mais afastados da região Centro-Oeste.



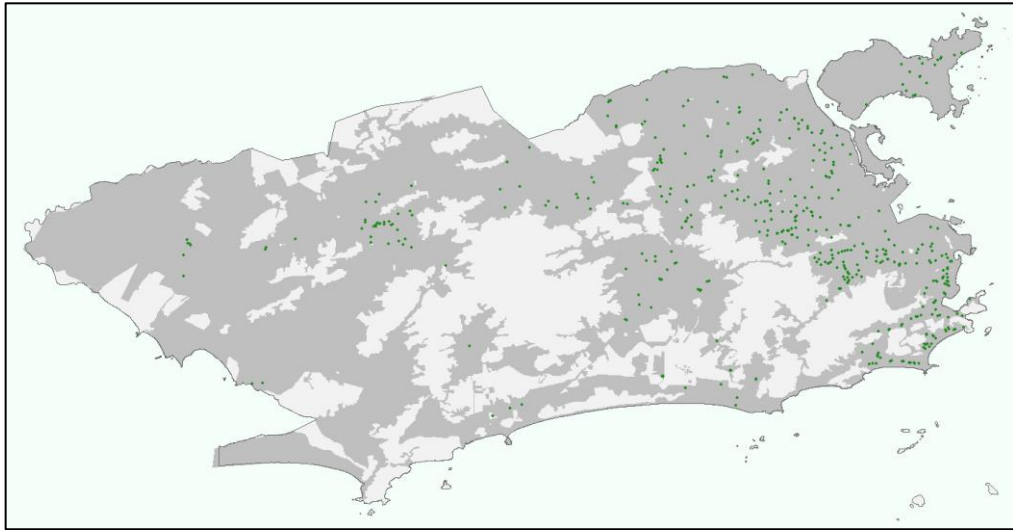
Figura 5 – Mapa da distribuição dos pontos de venda de alimentos (n = 9.394) pela cidade do Rio de Janeiro



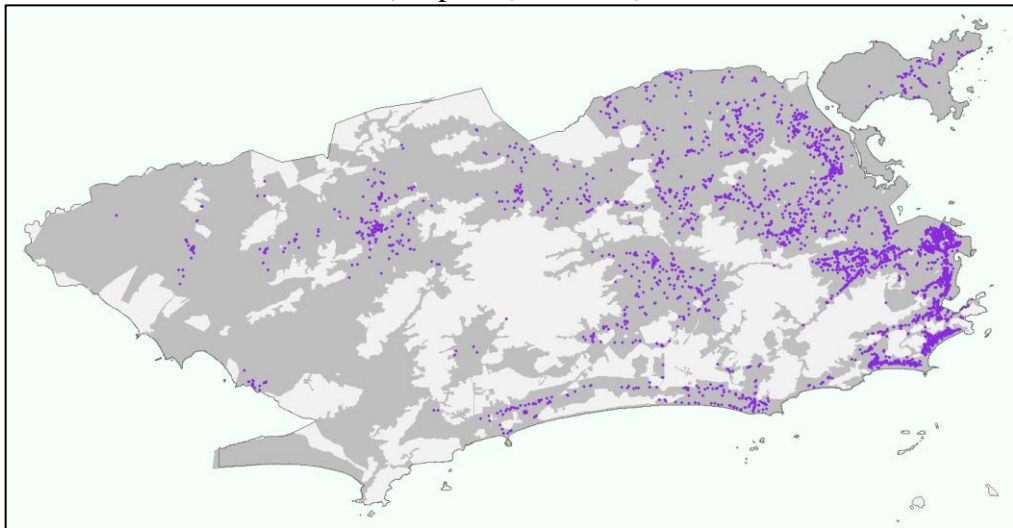
Fonte: elaboração própria com dados do IPP, Vigilância Sanitária e IBGE.

Figura 6 – Mapas da distribuição dos pontos de venda de alimentos (n = 9.394) pela cidade do Rio de Janeiro, por tipo de estabelecimento

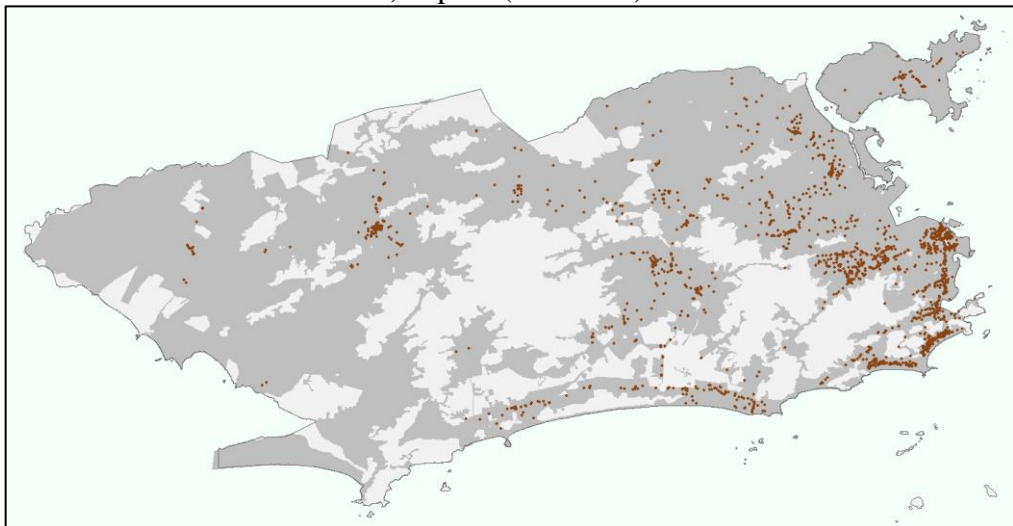
a) Tipo 1 (n = 795)



b) Tipo 2 (n = 5.638)

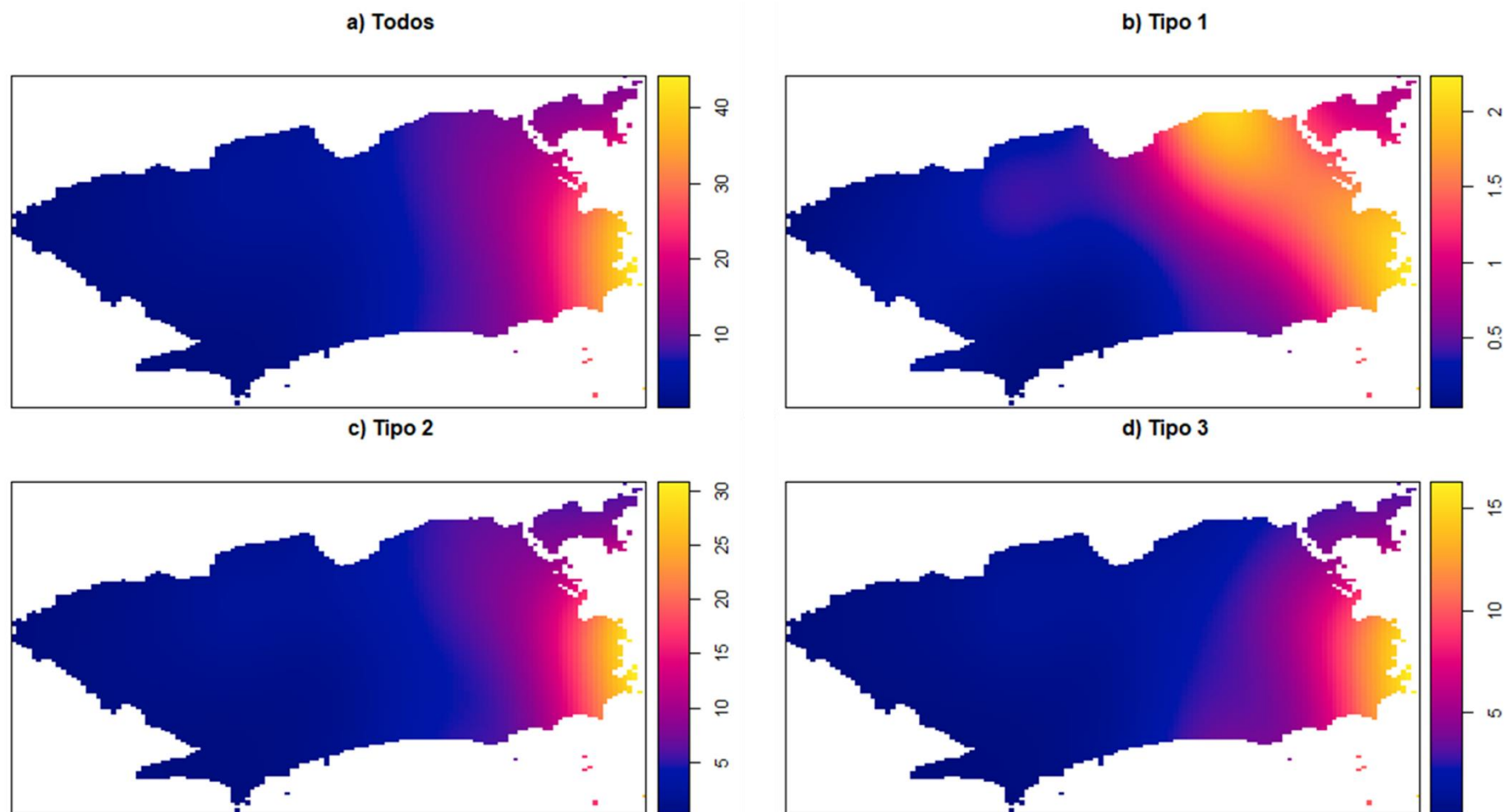


c) Tipo 3 (n = 2.961)



Fonte: elaboração própria com dados do IPP, Vigilância Sanitária e IBGE.

Figura 7 – Mapas de densidade por km<sup>2</sup> dos pontos de venda de alimentos (n = 9.394) na cidade do Rio de Janeiro, total e por tipo de estabelecimento



Fonte: elaboração própria com dados do IPP e Vigilância Sanitária.

### 6.1.2 Distribuição espacial dos pontos de venda de alimento e participantes pelas vizinhanças

A distribuição dos pontos de venda pelas vizinhanças é apresentada na Figura 8. Observa-se que, devido a particularidades da metodologia, setores censitários em áreas totalmente urbanizadas foram deixados de fora da formação das vizinhanças, ou porque se tratavam de setores censitários vazios, sem a presença de moradores, como por exemplo a maior parte da região destacada com um círculo vermelho no mapa, onde se encontram diversos shopping centers e pontos de venda de alimentos, ou porque eram setores censitários com menos de 5.000 habitantes que não podiam ser agregados a uma vizinhança por estarem isolados de outros setores habitados – fosse por estarem cercados por setores censitários vazios, como alguns pontos dentro da mesma região destacada por um círculo vermelho, fosse por acidentes naturais, como a Ilha do Fundão (destacada ao centro do círculo verde) ou a Ilha de Paquetá (não mostrada no mapa).

Por conseguinte, 371 pontos de venda (3,9% da amostra) que não estavam localizados em nenhuma das vizinhanças definidas foram retirados da amostra, restando 9.023: 791 do Tipo 1 (8,8%), 5.449 do Tipo 2 (60,4%) e 2.783 do Tipo 3 (30,8%).

Os 1.390 participantes recrutados pelo CI RJ estavam distribuídos por 454 vizinhanças dentre as 752 originalmente formadas (60,4%), segundo descrito na Tabela 1:

Tabela 1 – Distribuição do número de participantes por vizinhança: 1.390 participantes recrutados pelo CI RJ moradores da cidade do Rio de Janeiro

<b>Nº Participantes</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	19	20	25	32
<b>Vizinhanças</b>	164	92	64	55	24	23	11	3	3	4	1	1	1	1	2	1	1	2	1

Fonte: elaboração própria com dados do ELSA-Brasil.

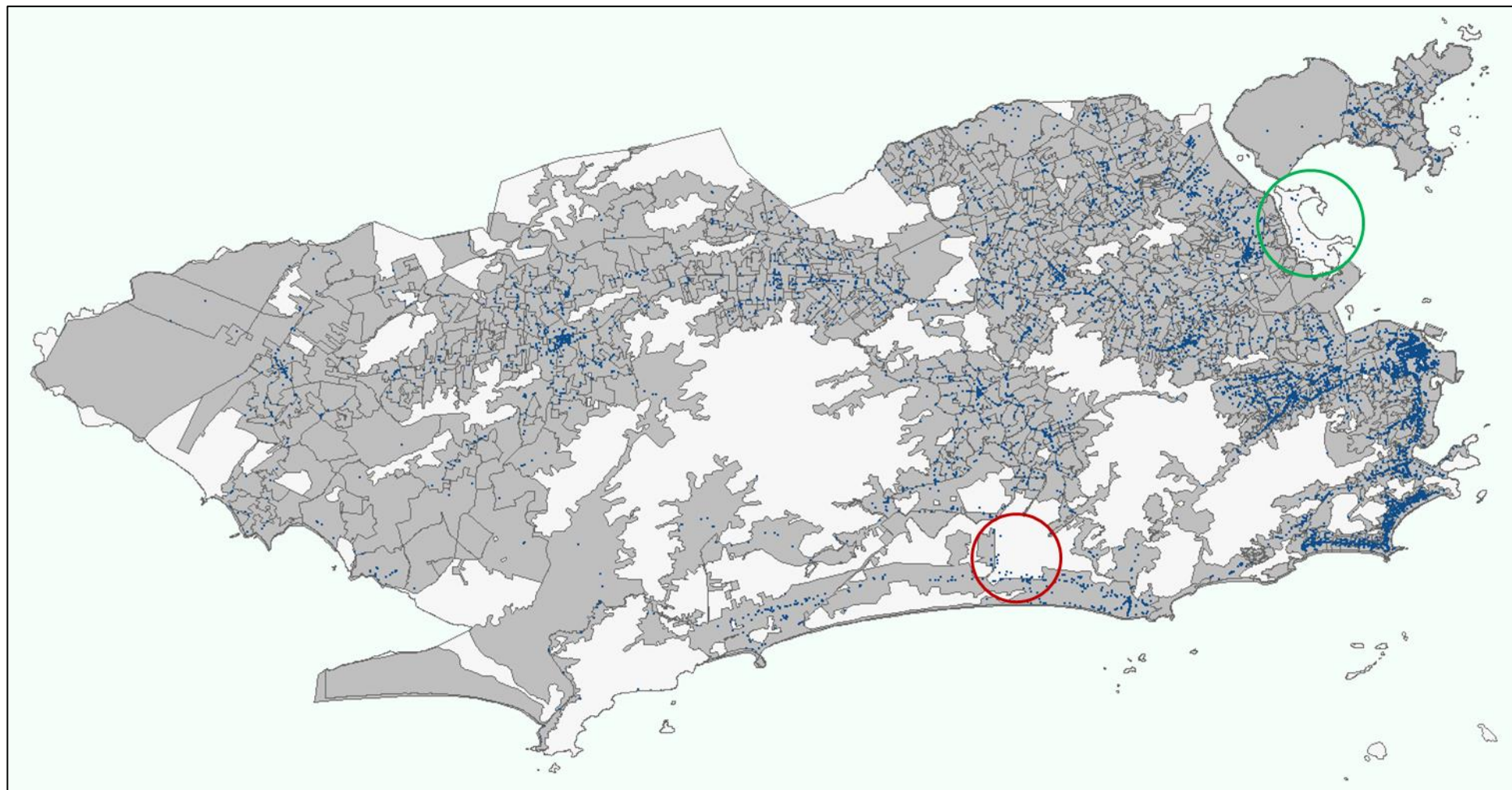
No entanto, após a exclusão daqueles que não tinham informações completas para a Análise B (Figura 2), restaram 870 participantes cujos dados eram, a princípio, aproveitáveis. Sua distribuição por 361 vizinhanças (48%) é descrita na Tabela 2 e representada na Figura 9:

Tabela 2 – Distribuição do número de participantes por vizinhança: 870 participantes com informações completas para a Análise B

<b>Nº Participantes</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	20
<b>Vizinhanças</b>	162	84	51	26	14	10	3	1	1	3	1	2	2	1

Fonte: elaboração própria com dados do ELSA-Brasil.

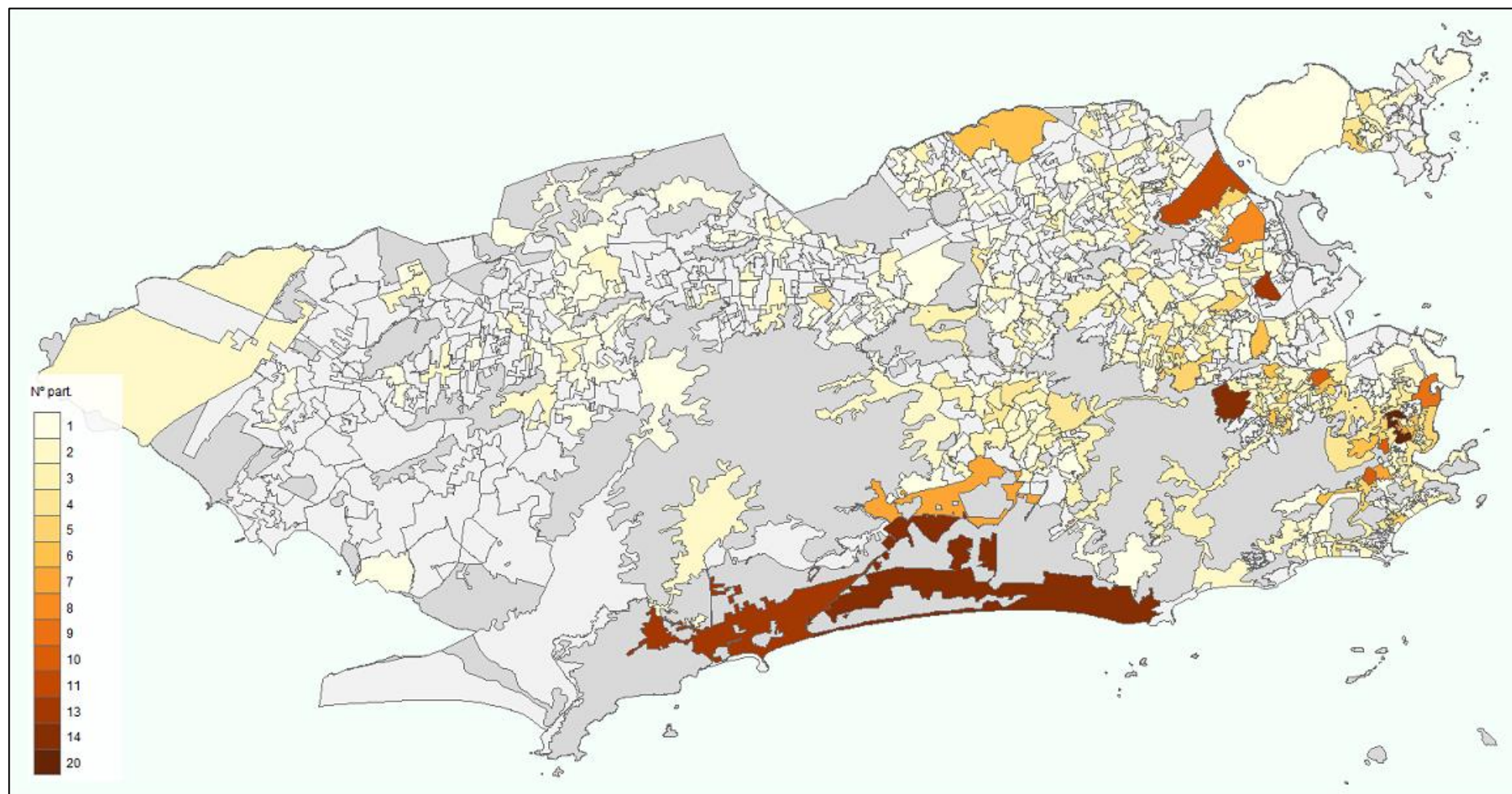
Figura 8 – Mapa da distribuição de pontos de venda de alimentos (n = 9.394) pela cidade do Rio de Janeiro, por vizinhança



Fonte: elaboração própria com dados do IPP, Vigilância Sanitária e ELSA-Brasil.



Figura 9 – Mapa das vizinhanças com participantes com informações completas para a Análise B, por número de participantes (n = 870; vizinhanças = 361)



Fonte: elaboração própria com dados do IPP e ELSA-Brasil.

A comparação entre a área do município ocupada pelas vizinhanças, de acordo com a filtragem da amostra, é apresentada na Figura 10, com as vizinhanças ocupadas por moradores que passaram pela filtragem (10b e 10c) representadas pela cor cinza escuro, o restante das vizinhanças representada pela cor cinza claro, e o território restante (áreas não habitadas) ressaltado em azul claro.

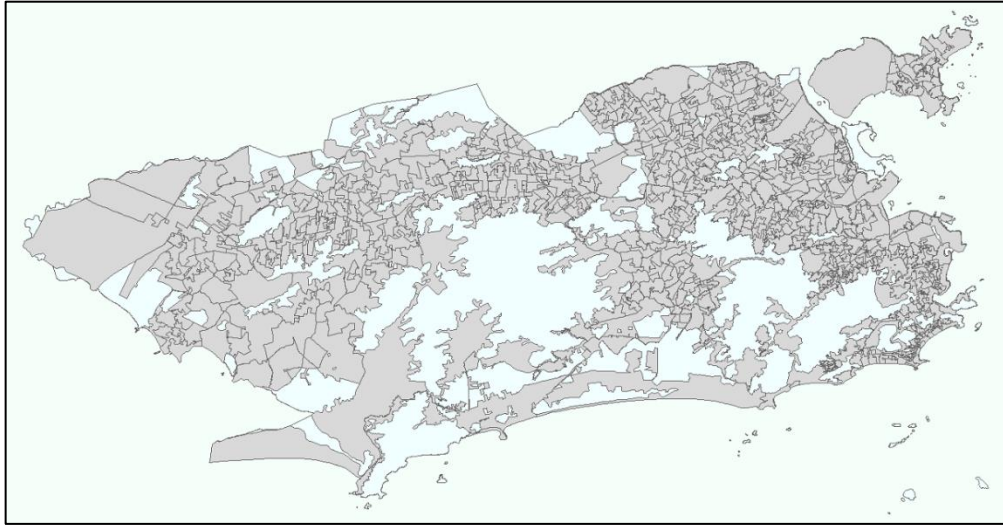
Uma consequência imediata da subtração das *vizinhanças* incluídas na análise é a diminuição da amostra dos *pontos de venda*, já que os objetivos da pesquisa restringem sua utilidade àqueles que ficam em vizinhanças habitadas por participantes do ELSA-Brasil. Assim, 2.171 pontos de venda dos 9.394 considerados potencialmente úteis (23,1%) foram excluídos da amostra, restando 7.223, divididos entre 519 do Tipo 1 (7,1%), 4.309 do Tipo 2 (59,7%) e 2.395 do Tipo 3 (33,2%). A distribuição espacial dos pontos de venda remanescentes e excluídos da amostra é apresentada na Figura 11.

Deve-se notar que esta redução da amostra de pontos de venda, por não ser aleatória, tem o potencial de diminuir a representatividade da amostra remanescente em relação à original – a qual, ao menos em princípio, representa o universo de pontos que vendiam alimentos na cidade do Rio de Janeiro na época de sua apuração. A análise dos pontos de venda excluídos por tipo até esta etapa, de fato, aponta nesta direção: em termos percentuais foram subtraídos 34,4% dos pontos de venda do Tipo 1, 20,9% do Tipo 2 e apenas 13,9% daqueles do Tipo 3. A distribuição espacial dos pontos de venda remanescentes no município, por tipo de estabelecimento, é apresentada na Figura 12.

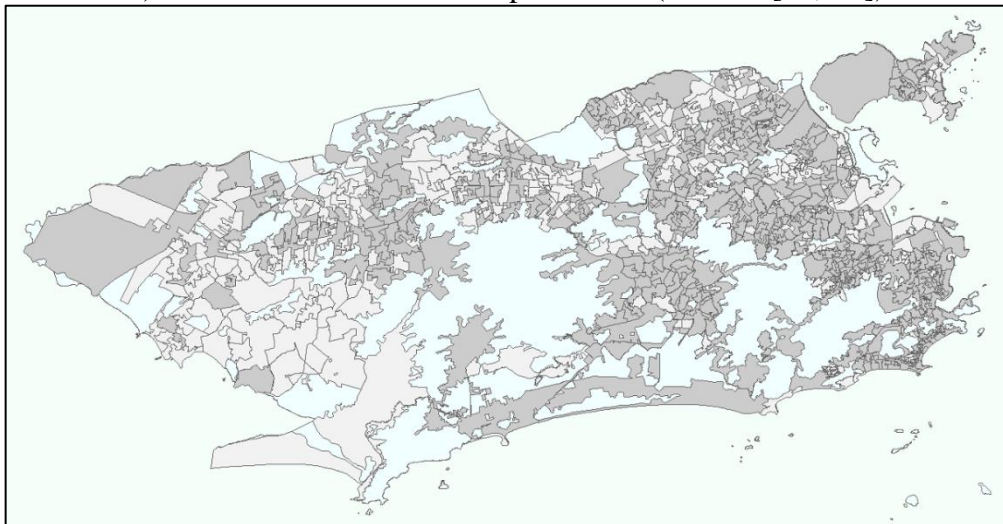
Uma consequência talvez ainda mais relevante desta diminuição das vizinhanças analisadas é que elas deixam de ser contíguas. As regras para a definição de vizinhanças, observa-se, efetivamente promoviam sua contiguidade, evitando a inclusão daquelas que estavam isoladas devido a acidentes naturais ou por estarem totalmente inseridas entre setores censitários vazios. Contudo, ao excluirmos vizinhanças devido à inexistência de participantes do estudo morando nelas, essas salvaguardas são frustradas, levando à formação de grupos isolados de vizinhanças, como evidenciado na Figura 13, onde a conectividade por contiguidade das vizinhanças remanescentes (em amarelo) é ressaltada, evidenciando grupos de vizinhanças sem conectividade uns com os outros. Este isolamento em *clusters* espacialmente afastados, por sua vez – alguns com apenas duas vizinhanças, além de umas poucas vizinhanças totalmente isoladas –, prejudica operações de análise espacial como a identificação de autocorrelação espacial e dificulta até mesmo a utilização de estruturas de conectividade não fundamentadas em adjacência, como por exemplo aquelas baseadas numa distância entre vizinhanças, sendo

Figura 10 – Mapas com a comparação das áreas das vizinhanças dentro e fora do escopo da análise\*: total e de acordo com a amostra de participantes

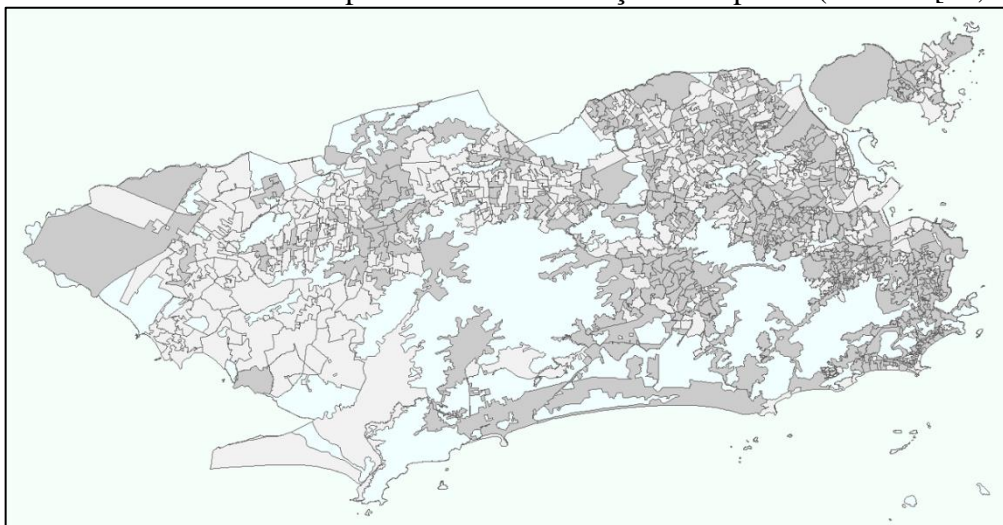
a) todas as vizinhanças (n = 752 [100%])



b) com moradores recrutados pelo CI RJ (n = 454 [60,4%])



c) com moradores recrutados pelo CI RJ e informações completas (n = 361 [48,0%])

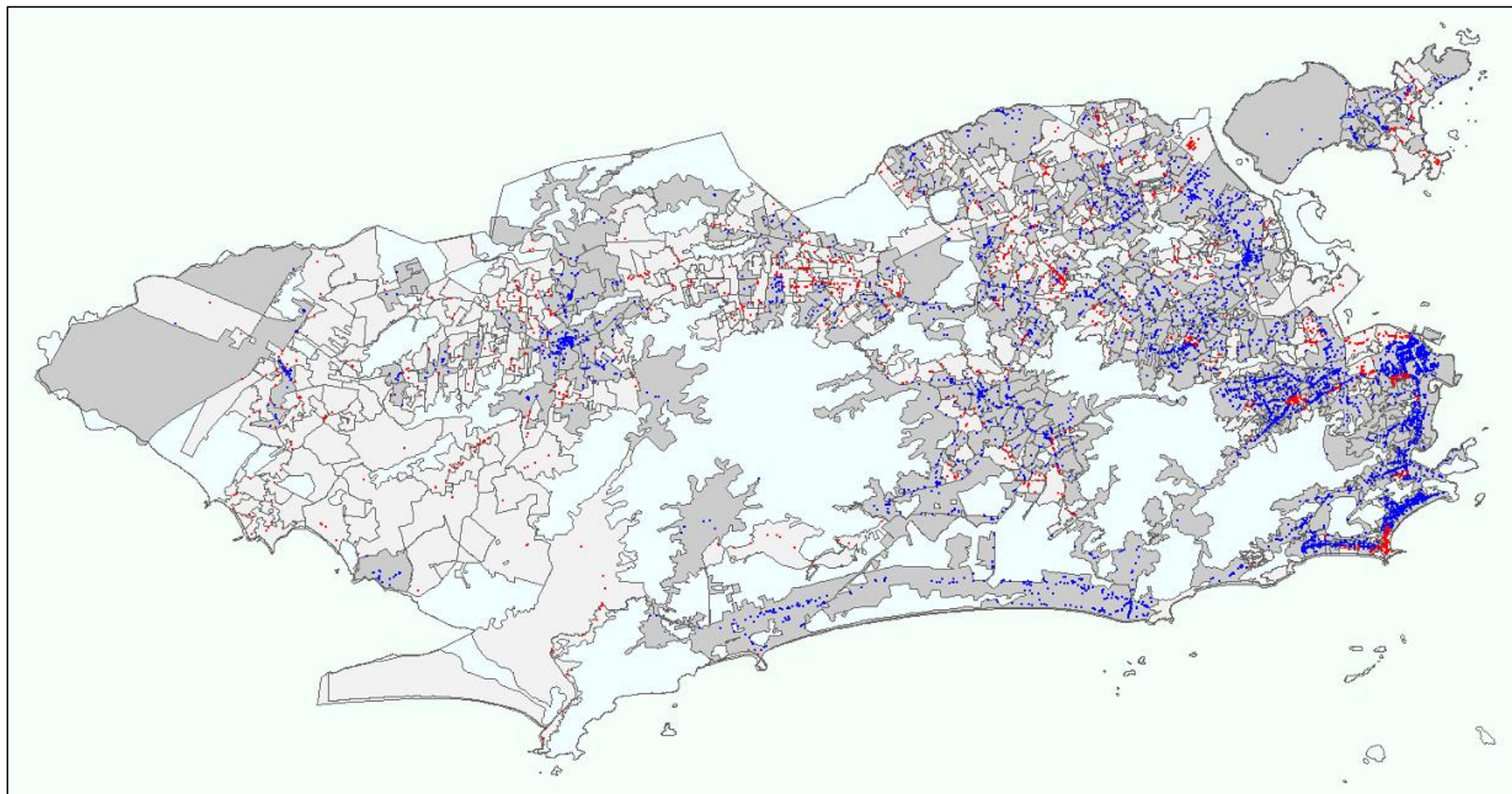


\**áreas em cinza escuro*: vizinhanças dentro do escopo da análise; *áreas em cinza claro*: vizinhanças fora do escopo da análise; *áreas em azul claro*: regiões sem vizinhança.

Fonte: elaboração própria com dados do IPP e ELSA-Brasil.



Figura 11 – Mapa da distribuição dos pontos de venda remanescentes (7.223) e excluídos da amostra (2.171) de acordo com sua localização em vizinhanças: i) com participantes, ou ii) com participantes com informações incompletas ou sem participantes\*

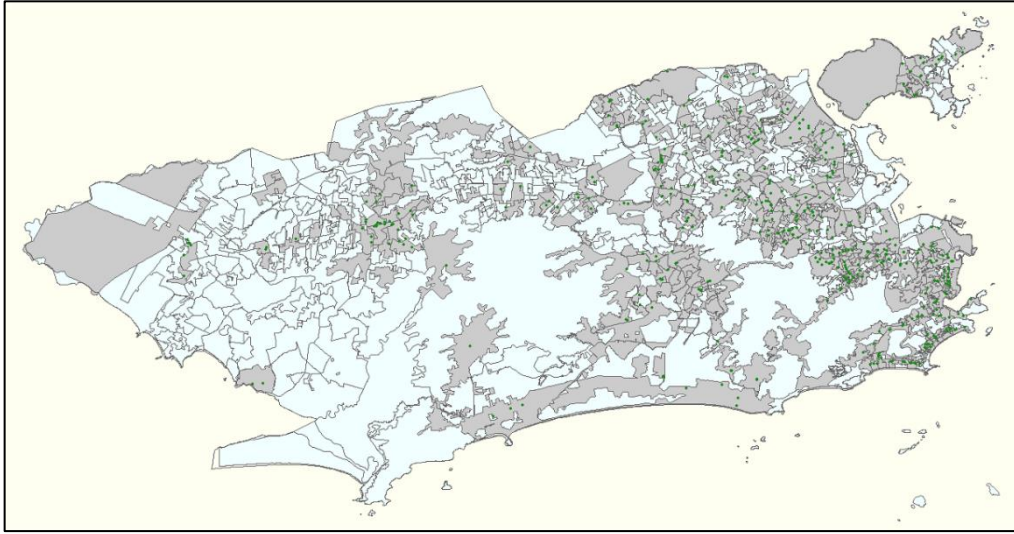


\**áreas em cinza escuro*: vizinhanças com participantes com informações completas; *áreas em cinza claro*: vizinhanças sem participantes com informações completas; *áreas em azul claro*: regiões sem vizinhança; *pontos azuis*: estabelecimentos dentro de vizinhanças com participantes com informações completas; *pontos vermelhos*: estabelecimentos fora de vizinhanças com participantes com informações completas.

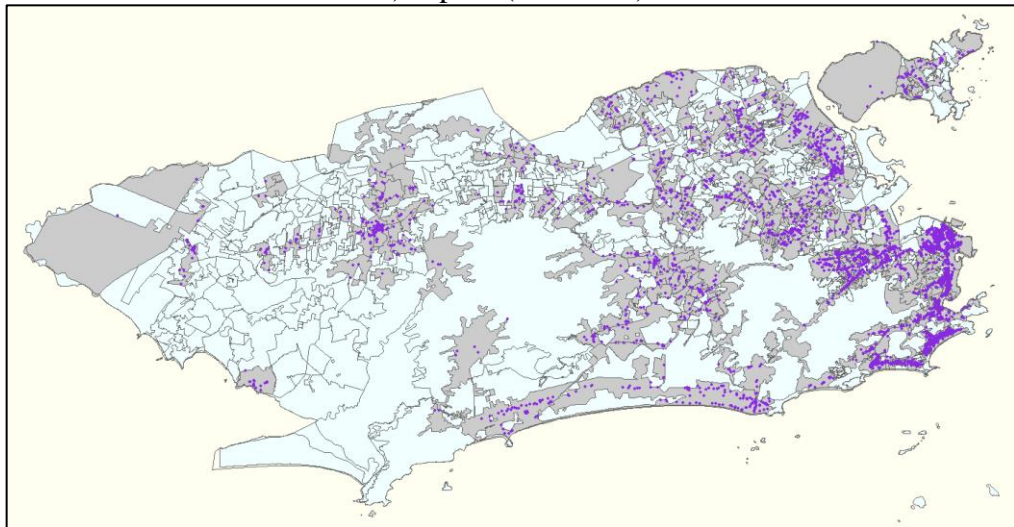
Fonte: elaboração própria com dados do IPP, Vigilância Sanitária e ELSA-Brasil.

Figura 12 – Mapas da distribuição dos pontos de venda remanescentes na amostra ( $n = 7.223$ ), por tipo, nas vizinhanças com participantes com informações completas ( $n = 890$ )

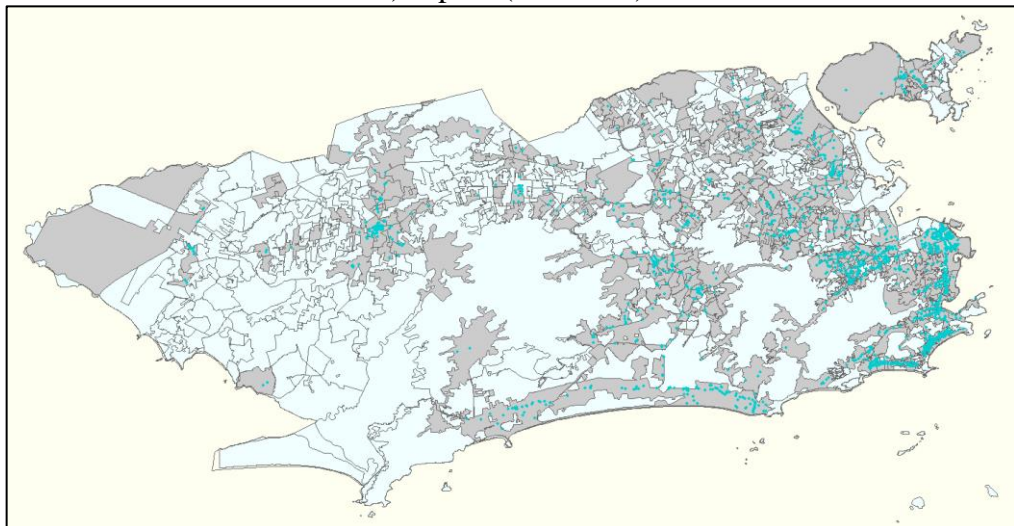
a) Tipo 1 ( $n = 519$ )



b) Tipo 2 ( $n = 4.309$ )



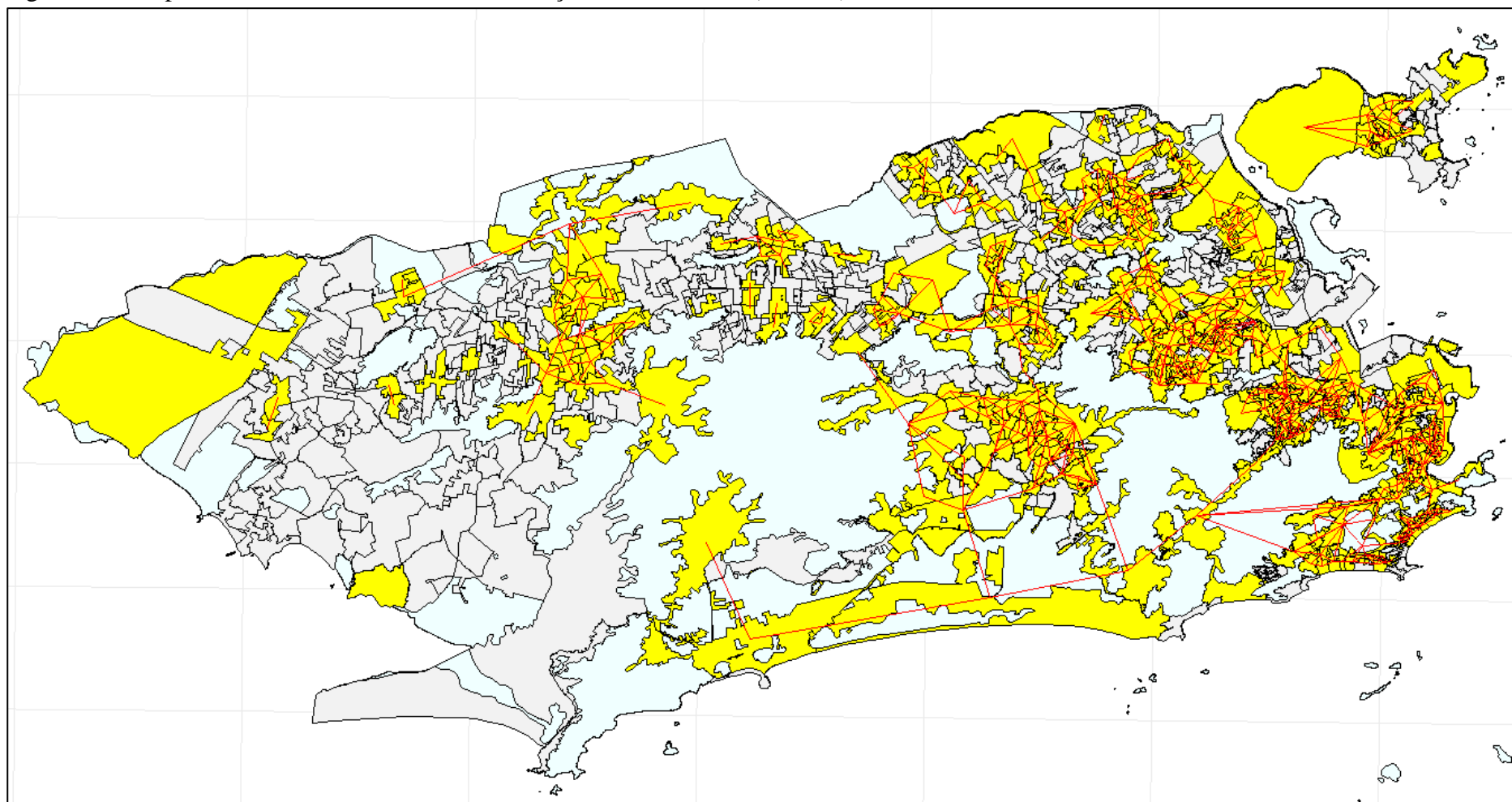
c) Tipo 3 ( $n = 2.395$ )



Fonte: elaboração própria com dados do IPP, Vigilância Sanitária e ELSA-Brasil.



Figura 13 – Mapa de conectividade das 361 vizinhanças remanescentes (n = 870)



Fonte: elaboração própria com dados do IPP e ELSA-Brasil.

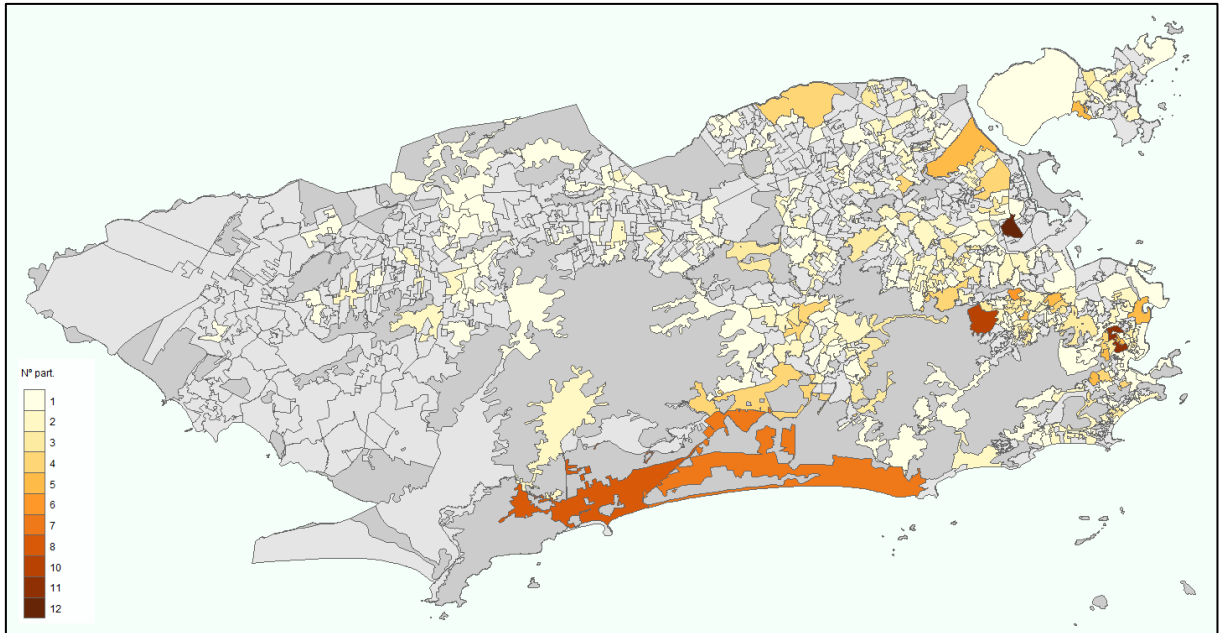
esta uma distância euclidiana, um raio, um intervalo ou qualquer outra distância previamente definida para a análise (BIVAND; PEBESMA, GÓMEZ-RUBIO, 2013).

O número de participantes com informações completas em cada vizinhança ( $n = 870$ ), de acordo com a classificação do IMC – “com ExP” ou “sem ExP” – é representado na Figura 14a e 14b, respectivamente. A sobreposição dos mapas revela uma aparente predominância da prevalência de ExP, tanto em relação à sua dispersão pelas vizinhanças – com 300 vizinhanças nas quais morava ao menos um participante com ExP (83,1% do total de vizinhanças analisadas) versus 185 vizinhanças nas quais morava ao menos um deles sem esta condição (51,3%) –, quanto em termos da proporção de participantes em cada vizinhança que tinham ExP na época da primeira aferição, o que pode ser reconhecido pela comparação visual direta entre as vizinhanças em ambos os mapas.

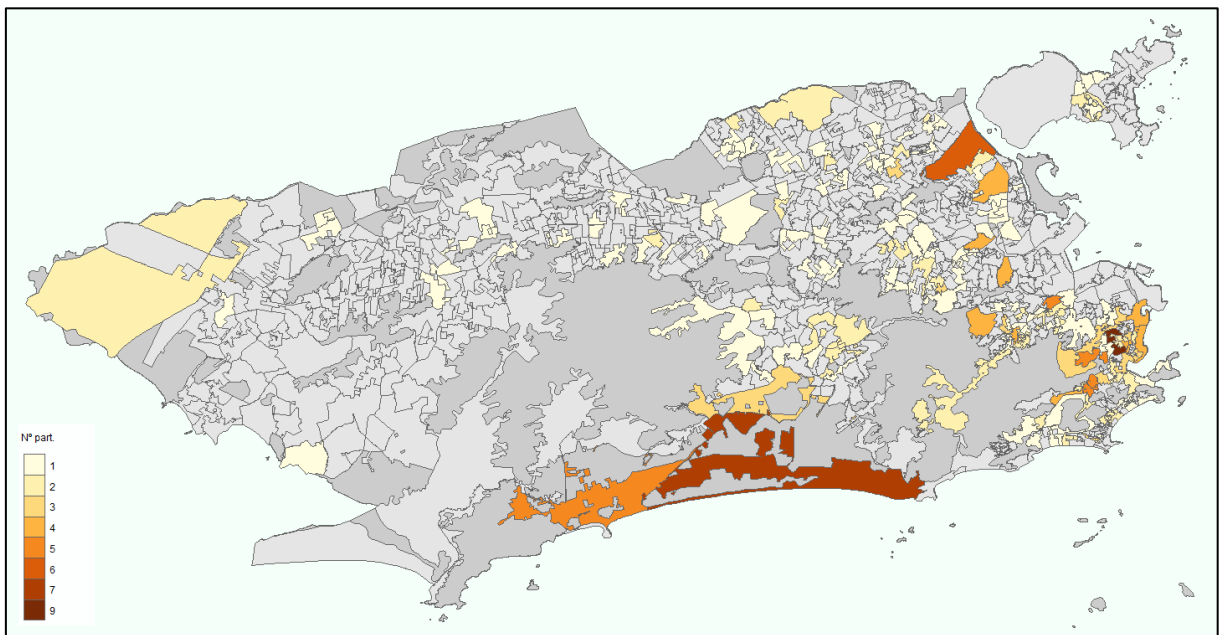
Uma comparação binária entre as vizinhanças cuja maioria dos moradores ( $n \geq 50\%$ ) foi classificada em situação de ExP e o restante delas é apresentada na Figura 15. É clara a predominância daquelas onde a prevalência de ExP era maior ou igual a 50% dos participantes, representando 74% delas (267 vizinhanças, versus 94 onde a maioria dos moradores fora classificada em situação de magreza ou eutrofia). À parte este fato, porém, não parece haver padrão na distribuição que permita supor uma associação entre a prevalência de ExP e localização geográfica. Ao contrário, os mapas revelam, como os próprios números, apenas uma grande maioria de vizinhanças onde o ExP prevalecia sobre a maior parte dos participantes, pontilhadas por algumas onde não se verificava esta condição, mas sem nenhuma ordenação observável. Esta conclusão, ao que parece, é corroborada no exame da distribuição dos pontos de vendas de alimentos, discriminados por tipo, sobreposta ao mapa das vizinhanças classificadas segundo classificação do IMC da maioria dos moradores (Figura 16), a qual não evidencia qualquer padrão que pudesse associar a densidade de pontos de venda que comercializam majoritariamente determinado tipo de alimento à maior prevalência de ExP numa vizinhança .

Figura 14 – Mapas da distribuição dos participantes (n = 870) pelas vizinhanças de moradia (n = 361) por classificação de IMC

a) com ExP (n = 546, vizinhanças = 300)

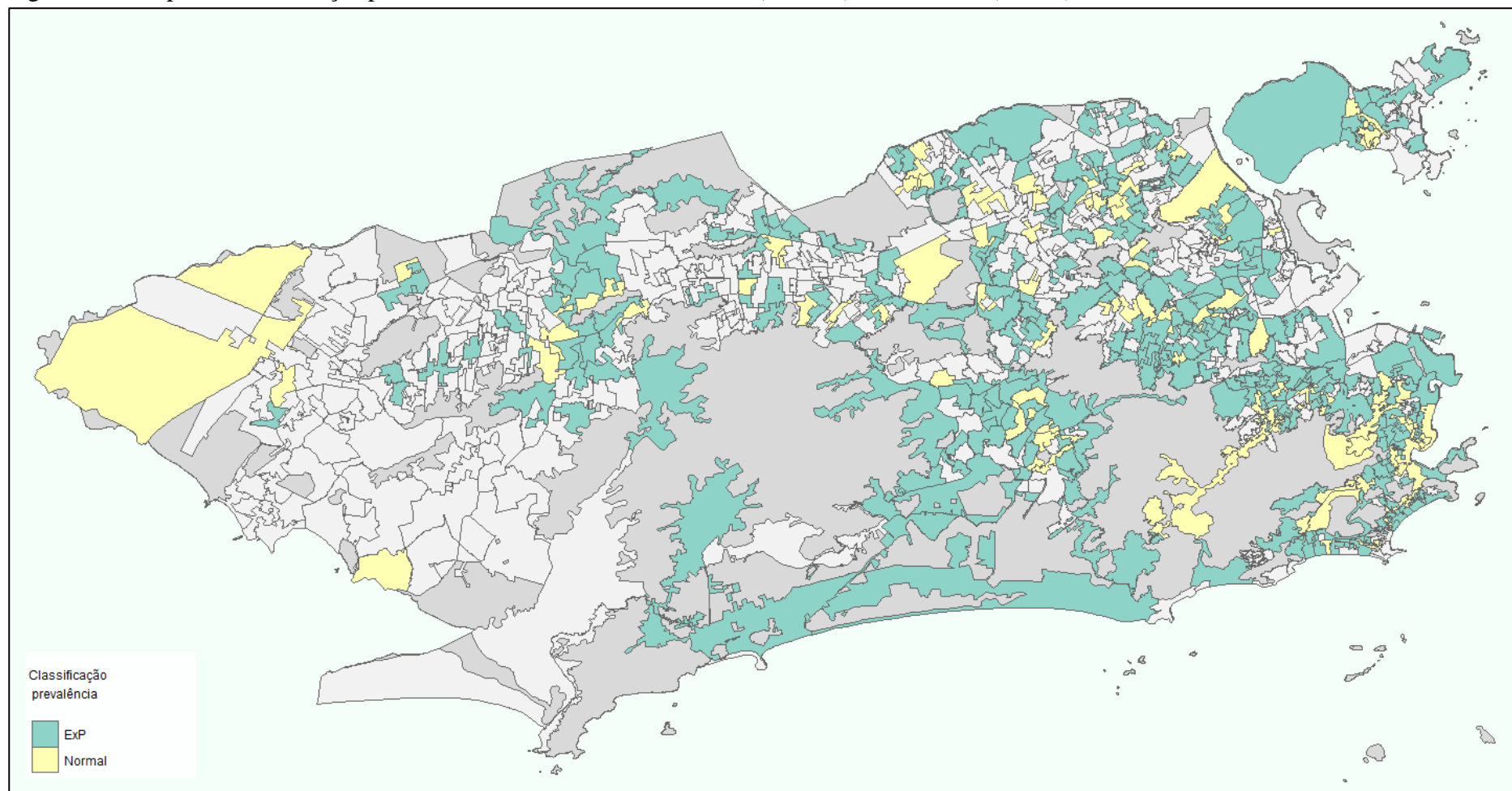


b) sem ExP (n = 324, vizinhanças = 185)



Fonte: elaboração própria com dados do IPP e ELSA-Brasil.

Figura 15 – Mapa das vizinhanças por maioria\* de moradores com ExP (n = 267) ou sem ExP (n = 94)



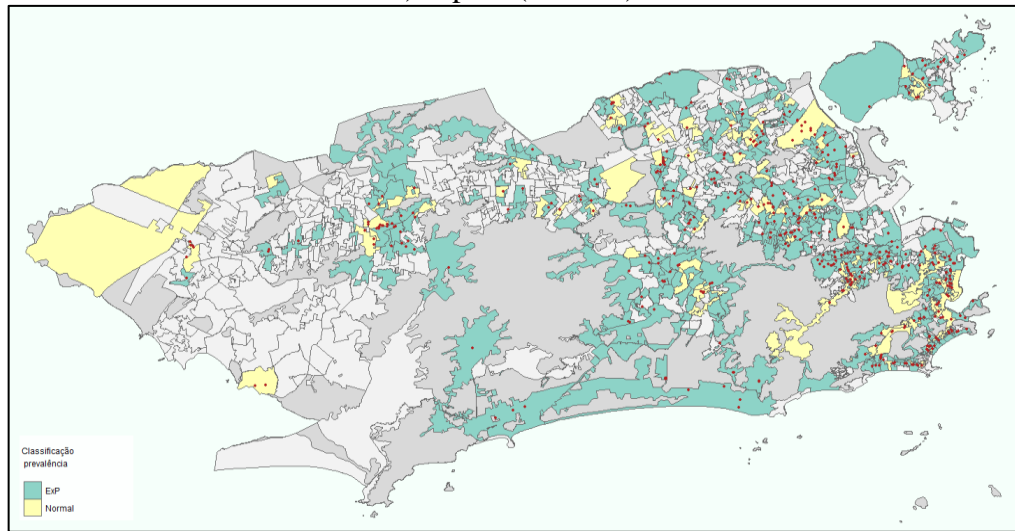
\* N° moradores sem ExP > n° moradores com ExP: classificação predominante “Normal”; do contrário, classificação predominante “ExP”.

Fonte: elaboração própria com dados do IPP e ELSA-Brasil.

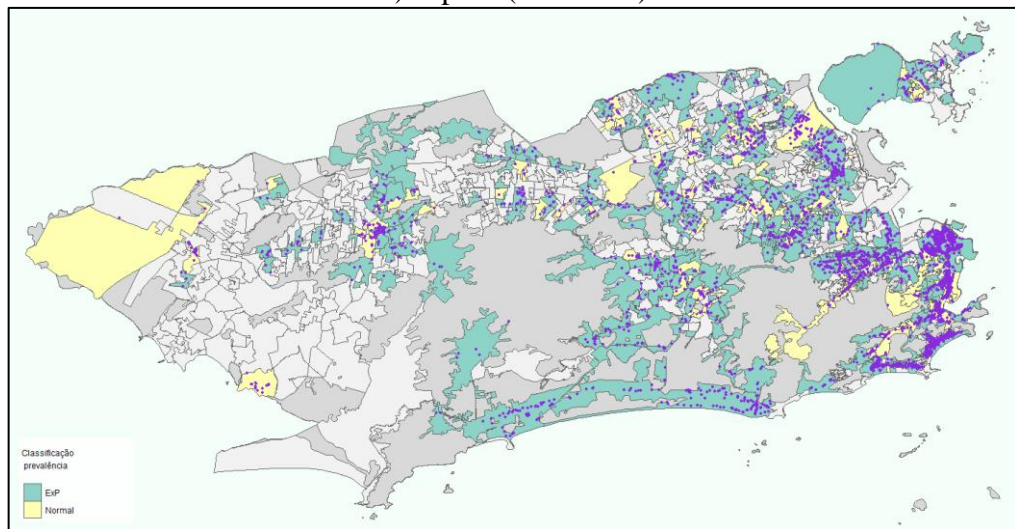


Figura 16 – Mapas da distribuição dos pontos de venda remanescentes na amostra (n = 7.223), por tipo, nas vizinhanças classificadas por maioria\* de moradores com ExP (n = 267) ou sem ExP (n = 94)

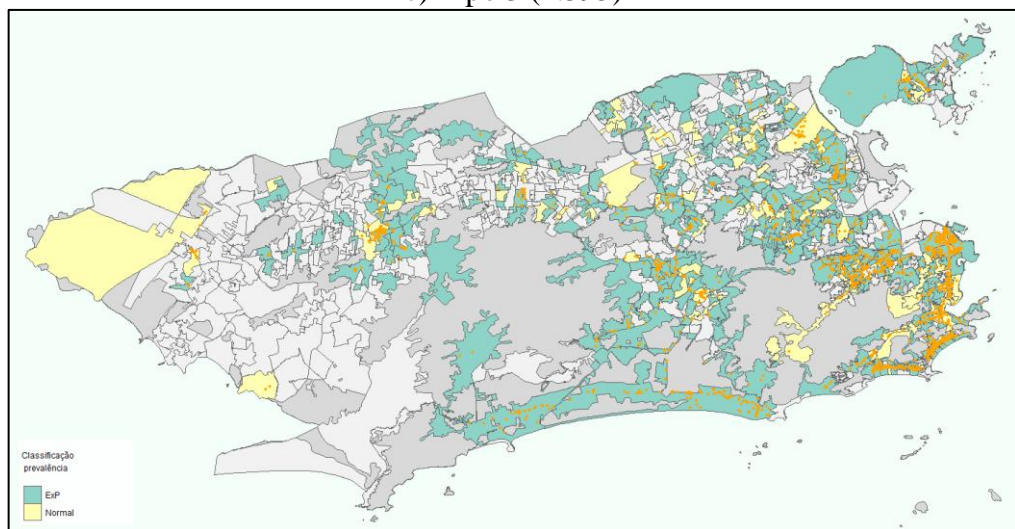
a) Tipo 1 (n = 519)



b) Tipo 2 (n = 4.309)



c) Tipo 3 (2.395)



\* N° moradores sem ExP > n° moradores com ExP: classificação predominante “Normal”; do contrário, classificação predominante “ExP”.

Fonte: elaboração própria com dados do IPP, VIGILÂNCIA SANITÁRIA e ELSA-Brasil.

## 6.2 ANÁLISE

### 6.2.1 Análise A: concordância entre a percepção do ambiente alimentar e sua aferição objetiva

Para verificar a existência de concordância entre como as pessoas percebem o ambiente alimentar e a aferição objetiva deste ambiente, o índice de percepção individual (*ipei*)<sup>17</sup> foi comparado a cada índice de aferição objetiva calculado para os pontos que vendiam predominantemente alimentos saudáveis – nomeadamente, *idl*, *ipr1*, *rtdx1* e *rtd*<sup>18</sup>. Os relacionamentos estão representados nos gráficos de dispersão exibidos na Figura 17.

Os gráficos mostram a representação da associação entre o *ipei*, no eixo y, e um dos índices de avaliação objetiva, no eixo x, além de uma linha de correlação perfeita, em verde. Devido à natureza discreta do *ipei*, em todos os gráficos os dados contínuos dos índices objetivos estão distribuídos por seus 13 valores possíveis (3 a 15) no eixo y. Este aspecto ressalta um inconveniente comum para a representação de um conjunto muito grande de dados num gráfico de dispersão, que é sua sobreposição. Gráficos com muitos eventos tendem a ter alguns (ou muitos) deles sobrepostos em regiões específicas, não permitindo uma avaliação clara de sua frequência. Essa característica, naturalmente, é potencializada quando um dos dados é discreto. Para minimizar o problema as duplas (índice subjetivo x índice objetivo correspondente) foram representadas como bolhas, cujo tamanho varia de acordo com o número de eventos num mesmo ponto do gráfico. Além disso, às margens dos gráficos foram acrescentados histogramas com a representação da distribuição marginal das variáveis x e y.

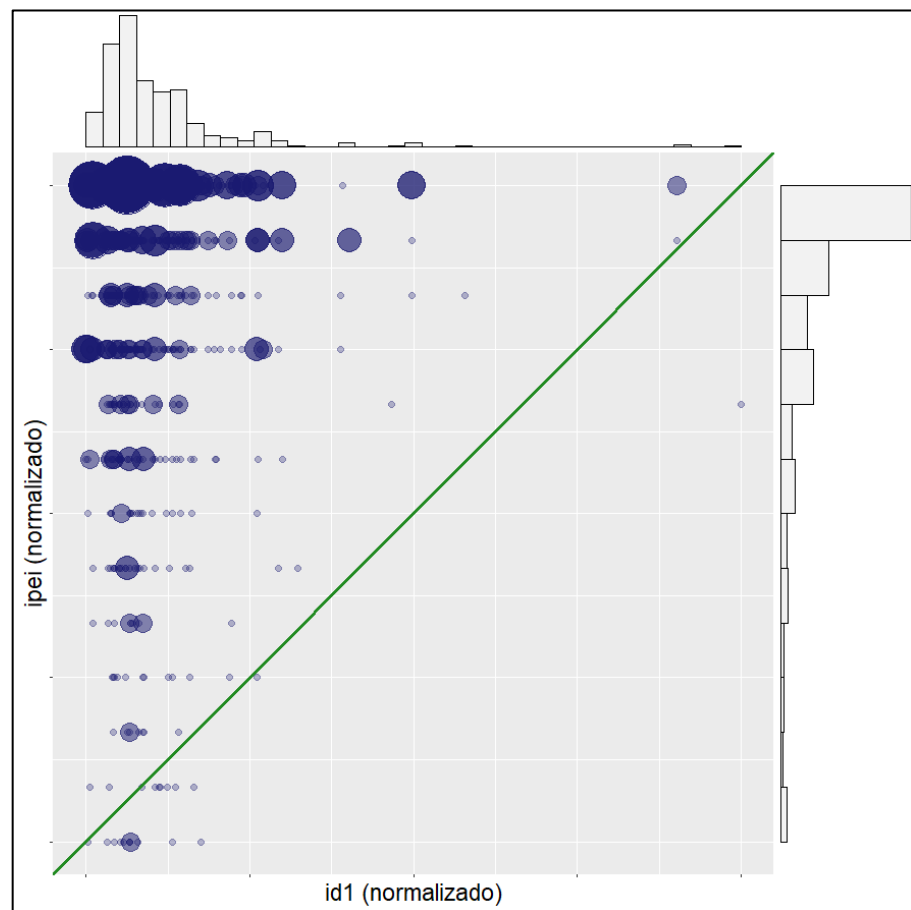
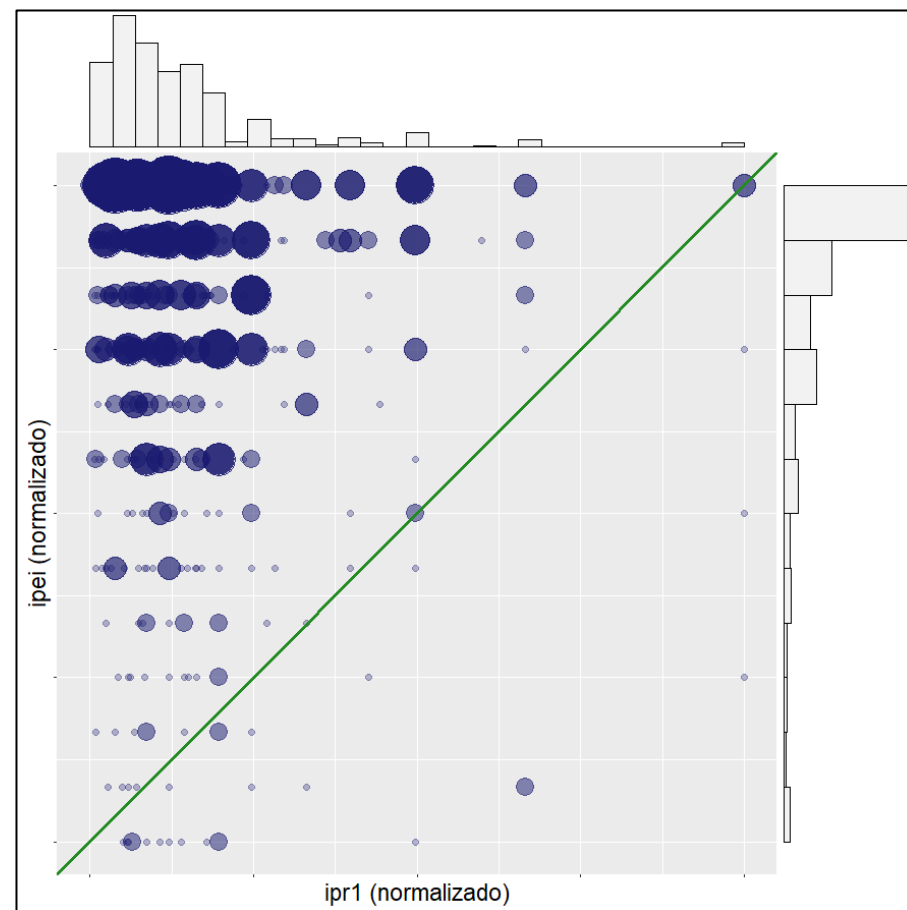
A primeira observação ao analisar os gráficos é que, qualquer que seja uma eventual associação entre o *ipei* e todos os outros índices, ela é nitidamente muito fraca, considerando que em todos os casos os pontos estão em sua maioria afastados da linha de correlação. Nos quatro relacionamentos analisados percebe-se que a avaliação dos participantes a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis em sua vizinhança era, via de regra, positiva – 81% dos 927 participantes incluídos na análise tiveram *ipei* maior ou igual a 12 – enquanto a avaliação desta disponibilidade decorrente dos índices objetivos, na grande maioria das vezes, foi ruim,

---

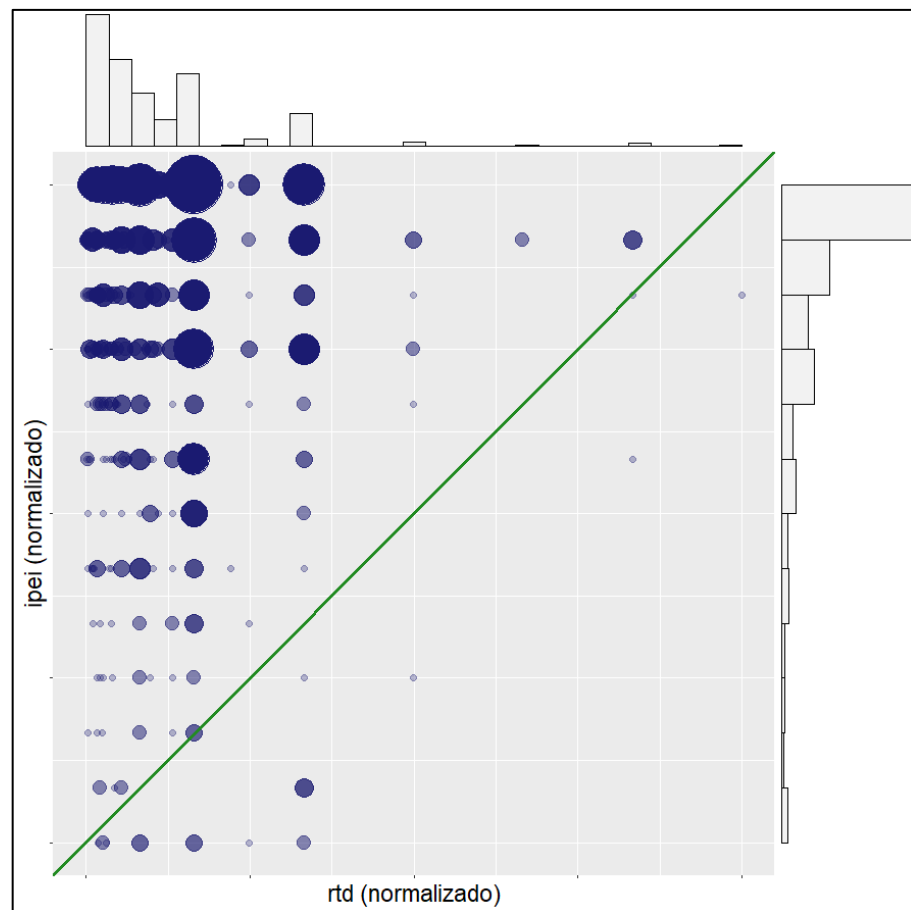
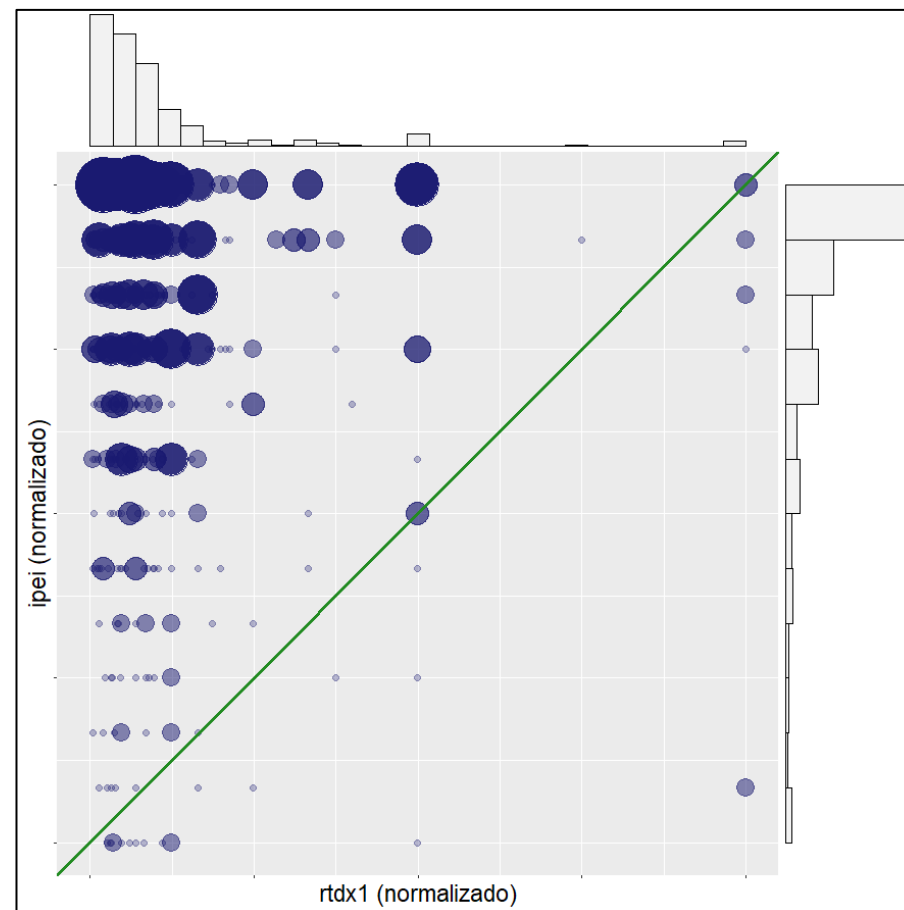
<sup>17</sup> Para definição e forma de cálculo do *ipei* ver seção 5.3.1, p. 55.

<sup>18</sup> Para definição e forma de cálculo dos índices de avaliação objetiva da disponibilidade de pontos de venda de alimentos ver Quadro 3, p. 59.



Figura 17 – Gráficos de dispersão: índices de mensuração objetiva do ambiente (*id1*, *ipr1*, *rtd* e *rtdx1*) vs. *ipei*a) *id1* x *ipei* (normalizados entre 0,1)b) *ipr1* x *ipei* (normalizados entre 0,1)

Fonte: elaboração própria com dados do ELSA-Brasil.

Figura 17 – Gráficos de dispersão: índices de mensuração objetiva do ambiente (*id1*, *ipr1*, *rtd* e *rtdx1*) vs. *ipei* (cont.)c) *rtd* x *ipei* (normalizados entre 0,1)d) *rtdx1* x *ipei* (normalizados entre 0,1)

Fonte: elaboração própria com dados do ELSA-Brasil.

concentrando-se no tercil inferior das escalas. Como pode ser visto em cada gráfico, a convergência das características específicas aos índices subjetivo e objetivo levou, em todos eles, a uma concentração dos pontos em seus quadrantes superiores esquerdos (Figura 17).

O coeficiente de correlação de postos de Spearman do relacionamento entre o índice subjetivo e cada índice objetivo indica a existência de uma associação significativa em todos os casos (Tabela 3). Contudo, para todos eles este relacionamento era muito fraco e, na maioria das vezes, negativo – ao contrário do esperado –, com valores maiores de um dos índices associados a valores menores do outro – apesar deste resultado ser coerente com o observado nos gráficos.

Tabela 3 – Teste de significância\* dos coeficientes de correlação de postos de Spearman ( $\rho$ ) estimados para a associação entre *ipei* e cada um dos índices objetivos (n = 927)

	<i>ipei</i> vs.			
	<i>idl</i>	<i>ipr1</i>	<i>rtd</i>	<i>rtdx1</i>
$\rho$	0,105	-0,17	-0,201	-0,169
<i>p-valor</i>	0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

\*H<sub>0</sub>:  $\rho = 0$ , i.e., não há associação entre os dados.

Apesar de significativo, o relacionamento fraco e, principalmente, negativo, entre o índice de mensuração da percepção *ipei* e os índices objetivos *ipr1*, *rtd* e *rtdx1*, além da própria distribuição dos pontos nos seus respectivos diagramas de dispersão, parecem ser evidências conclusivas da inexistência de concordância entre o índice subjetivo e estes três índices objetivos. A associação entre *ipei* e *idl*, no entanto, apesar de ser a mais fraca dentre as estimadas, mostrou-se significativa e positiva, de maneira que melhores avaliações subjetivas da disponibilidade de alimentos saudáveis numa vizinhança estavam associadas a melhores avaliações do ambiente derivadas deste índice, ainda que de maneira bastante tênue.

Levando-se em consideração a força e direção dos relacionamentos encontrados, em conjunto com as evidências reveladas pelos gráficos de dispersão de cada um deles, parece haver indícios suficientes para afirmar que não há concordância entre o índice subjetivo e os índices objetivos de disponibilidade de alimentos saudáveis. No entanto, considerando que foram identificadas correlações significativas em todos os pares investigados (Tabela 3), complementou-se as análises gráfica e por correlação já aplicadas com a metodologia proposta por Bland e Altman (1986, 1999) para aferição da concordância entre os resultados de dois métodos de mensuração de um mesmo objeto. Os gráficos de Bland-Altman estimados para a

análise da concordância entre *ipei* e cada um dos quatro índices objetivos – *idl*, *iper1*, *rtd* e *rtdx1* – são apresentados na Figura 18.

O primeiro passo da análise é utilizar os limites de concordância de 95%, incluídos nos gráficos, como um intervalo de referência no qual a maior parte dos valores das diferenças entre os índices deveria estar caso houvesse concordância entre eles<sup>19</sup>. Como nos gráficos de dispersão apresentados anteriormente (Figura 17) a análise visual da distribuição das diferenças dentro ou fora dos limites de concordância nos gráficos (Figura 18) é prejudicada pela sobreposição de vários eventos em relativamente poucos pontos. A aferição direta a partir dos dados, no entanto, mostra que em todos os grupos o número de valores dentro dos limites de concordância específicos a cada caso era de aproximadamente 94%<sup>20</sup>, o que está claramente dentro do esperado para que se mantenha a suposição de que há concordância entre os índices objetivos e subjetivo.

Nos casos analisados na Figura 18, observa-se que, em média, os resultados dos índices objetivos *idl*, *irp1*, *rtd* e *rtdx1* diferem das avaliações subjetivas dos participantes a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis em suas vizinhanças, numa escala de 0 a 1, em -0,73, -0,70, -0,73 e -0,73, respectivamente, mostrando que, como indicado anteriormente nos gráficos de dispersão (Figura 17), os índices objetivos apresentam uma forte relação negativa em relação ao ambiente alimentar aferido pelo *ipei*, sistematicamente estimando a disponibilidade de alimentos saudáveis numa vizinhança como sendo muito pior do que aquela percebida por seus moradores. Avançando na análise, verifica-se que, em todos os casos, este relacionamento negativo observado entre o resultado dos índices objetivos e aquele do índice subjetivo, além de ser de grande magnitude, é estatisticamente significativo ( $p < 0,0001$ ).

Assim, pode-se concluir que *a constatação de diferença estatisticamente significativa entre as aferições obtidas com o índice subjetivo e com os índices objetivos, em conjunto com as conclusões anteriores obtidas por meio da observação dos gráficos de dispersão e coeficientes de correlação, são indícios suficientes para que possamos afirmar, enfim, que, para os índices investigados, não foi verificada a existência de concordância entre como as pessoas percebem o ambiente alimentar no qual estão inseridas e a aferição objetiva deste ambiente.*

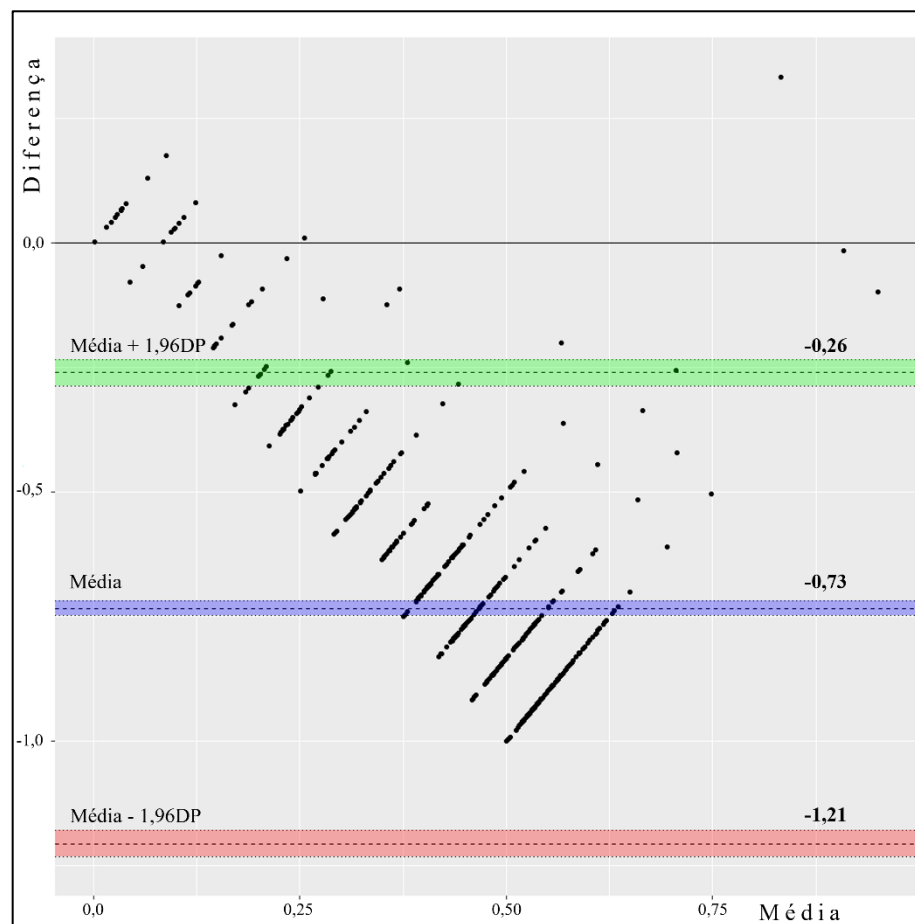
---

<sup>19</sup> A precisão destes limites, deve-se notar, é baseada na suposição que a distribuição das diferenças é normal, o que não se verifica em nenhum dos quatro grupos ( $p < 0,0001$ ). Entretanto, como ressaltam Bland e Altman (1999), uma distribuição não normal neste caso pode não ser um impeditivo para realizar a análise, já que, mesmo em casos de amostras com distribuição não normal, espera-se que 95% do grupo esteja inserido no intervalo de  $\pm 2DP$  da média.

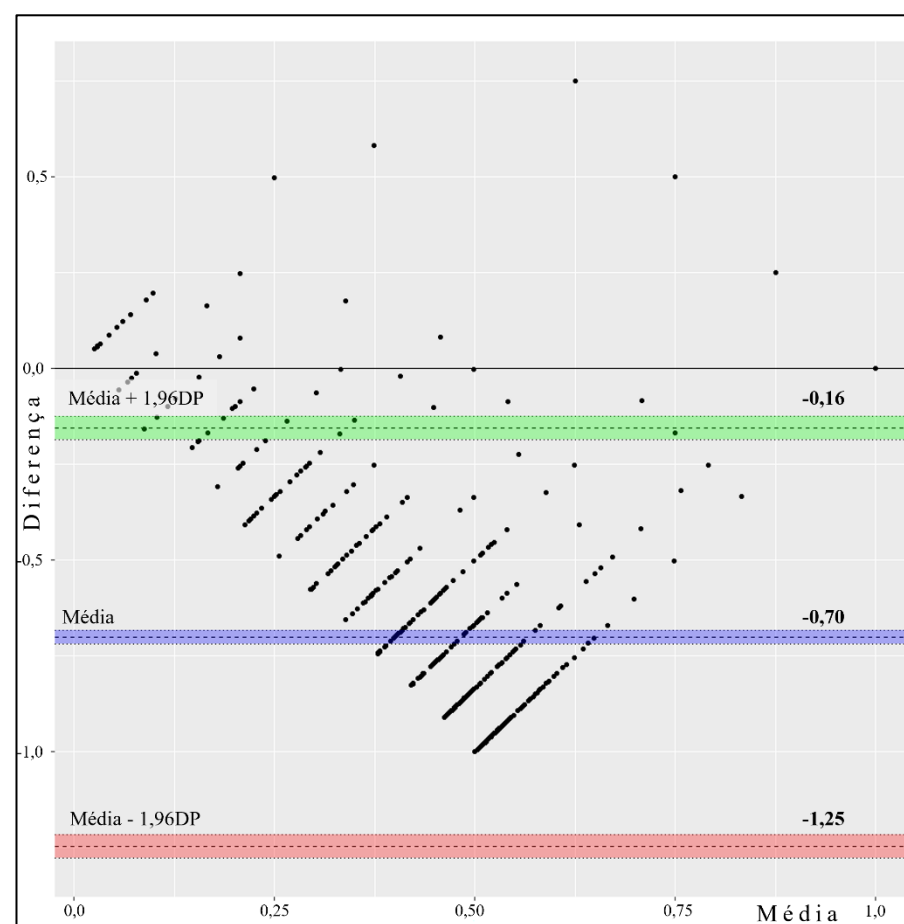
<sup>20</sup> O número de casos em cada grupo foi 870, 871, 872 e 872 para as diferenças entre *ipei* e *idl*, *irp1*, *rtd* e *rtdx1*, respectivamente. O número total de participantes era 927.

Figura 18 – Gráficos de Bland-Altman para análise da concordância entre índices de mensuração objetiva do ambiente (*idl*, *ipr1*, *rtd* e *rt dx1*) vs. *ipei*

a) *idl* x *ipei* (normalizados entre 0,1)



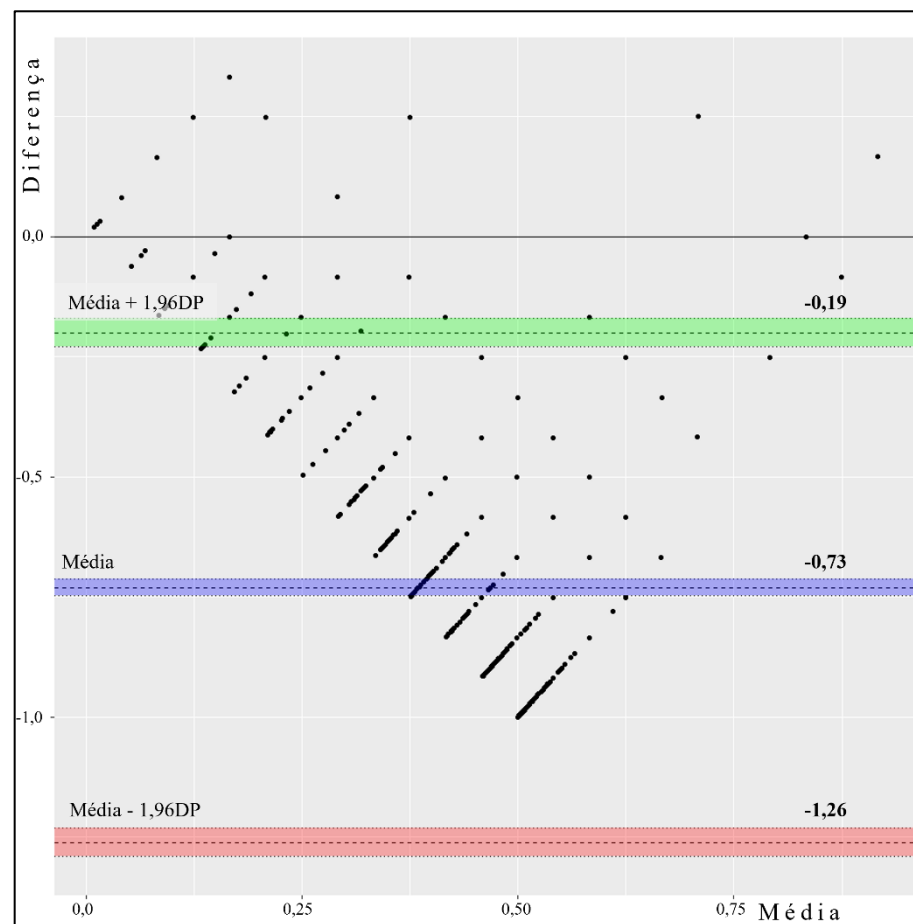
b) *ipr1* x *ipei* (normalizados entre 0,1)



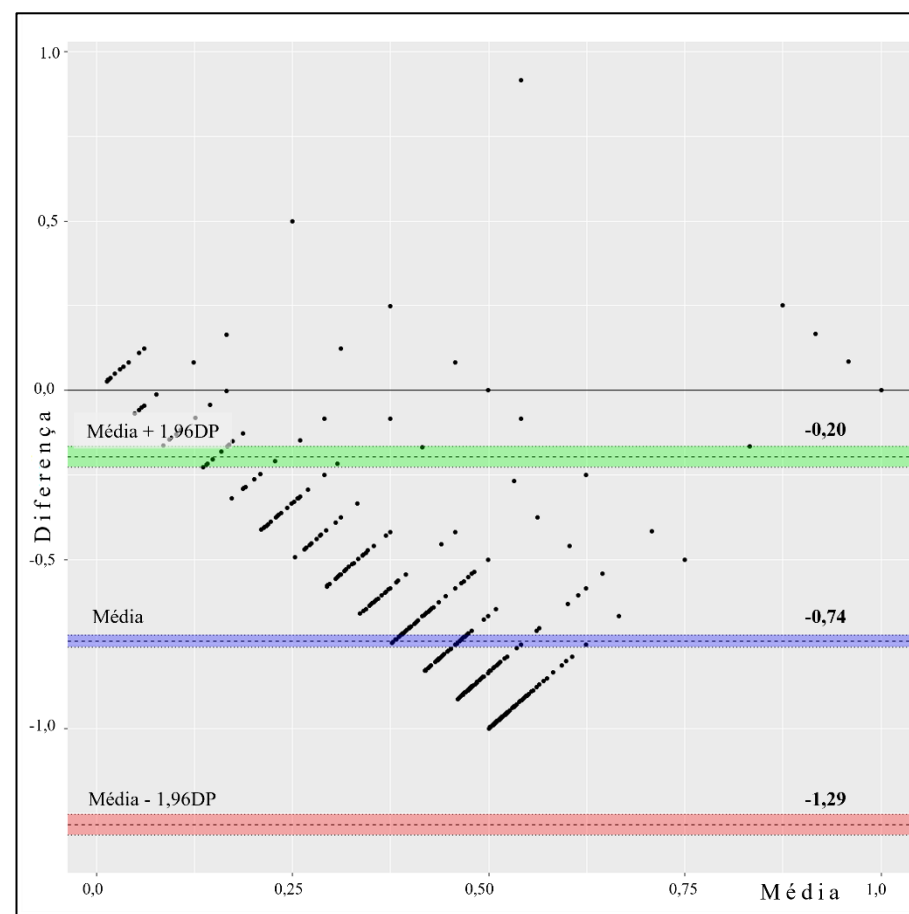
Fonte: elaboração própria com dados do ELSA-Brasil.

Figura 18 – Gráficos de Bland-Altman para análise da concordância entre índices de mensuração objetiva do ambiente (*idl*, *ipr1*, *rtd* e *rtdx1*) vs. *ipei* (cont.)

a) *rtd* x *ipei* (normalizados entre 0,1)



b) *rtdx1* x *ipei* (normalizados entre 0,1)



Fonte: elaboração própria com dados do ELSA-Brasil.

## 6.2.2 Análise B: associação entre as características percebidas e diretamente aferidas do ambiente alimentar e a incidência de excesso de peso

### 6.2.2.1 Modelo ajustado pela amostra total

Para a análise da associação entre a incidência de ExP e: i) a percepção da disponibilidade de alimentos saudáveis; ii) a disponibilidade objetiva de alimentos saudáveis, e; iii) a disponibilidade objetiva de alimentos não saudáveis, foram selecionados 324 participantes (18,2% do total) classificados como magros ou eutróficos na linha de base, que não tinham mudado de endereço entre as Ondas 1 e 2 e possuíam informações completas para IMC, renda, ambiente alimentar e percepção do ambiente alimentar (Figura 2).

A filtragem da amostra foi acompanhada da diminuição do número de vizinhanças e pontos de venda, que passaram para 185 vizinhanças (Figuras 14b e 19) e 3.845 pontos de venda, sendo 290 do Tipo 1, 2.237 do Tipo 2 e 1.318 do Tipo 3. A evolução do número de participantes, vizinhanças e pontos de venda de alimentos (total e por tipo de alimento) ao longo da filtragem da amostra para esta análise, incluindo a diminuição percentual da amostra em relação à linha de base em cada filtragem (%), é apresentada na Tabela 4, enquanto a descrição da amostra total e repartida por sexo na Onda 1 é apresentada na Tabela 5.

Tabela 4 – Evolução do número de participantes, vizinhanças e pontos de venda de alimentos ao longo da filtragem da amostra

	Base	Filtro 1	%	Filtro 2	%	Filtro 3	%
Participantes	1.784	1.390	22,1%	870	51,2%	324	81,8%
Vizinhanças	752	454	39,6%	361	52,0%	185	75,4%
Total de pontos de venda	9.394	9.023	3,9%	7.223	23,1%	3.845	59,1%
Pontos de venda Tipo 1	795	791	0,5%	519	34,7%	290	63,5%
Pontos de venda Tipo 2	5.638	5.449	3,4%	4.309	23,6%	2.237	60,3%
Pontos de venda Tipo 3	2.961	2.783	6,0%	2.395	19,1%	1.318	55,5%

Base: unidades na linha de base

%: diminuição percentual da amostra *em relação à linha de base*.

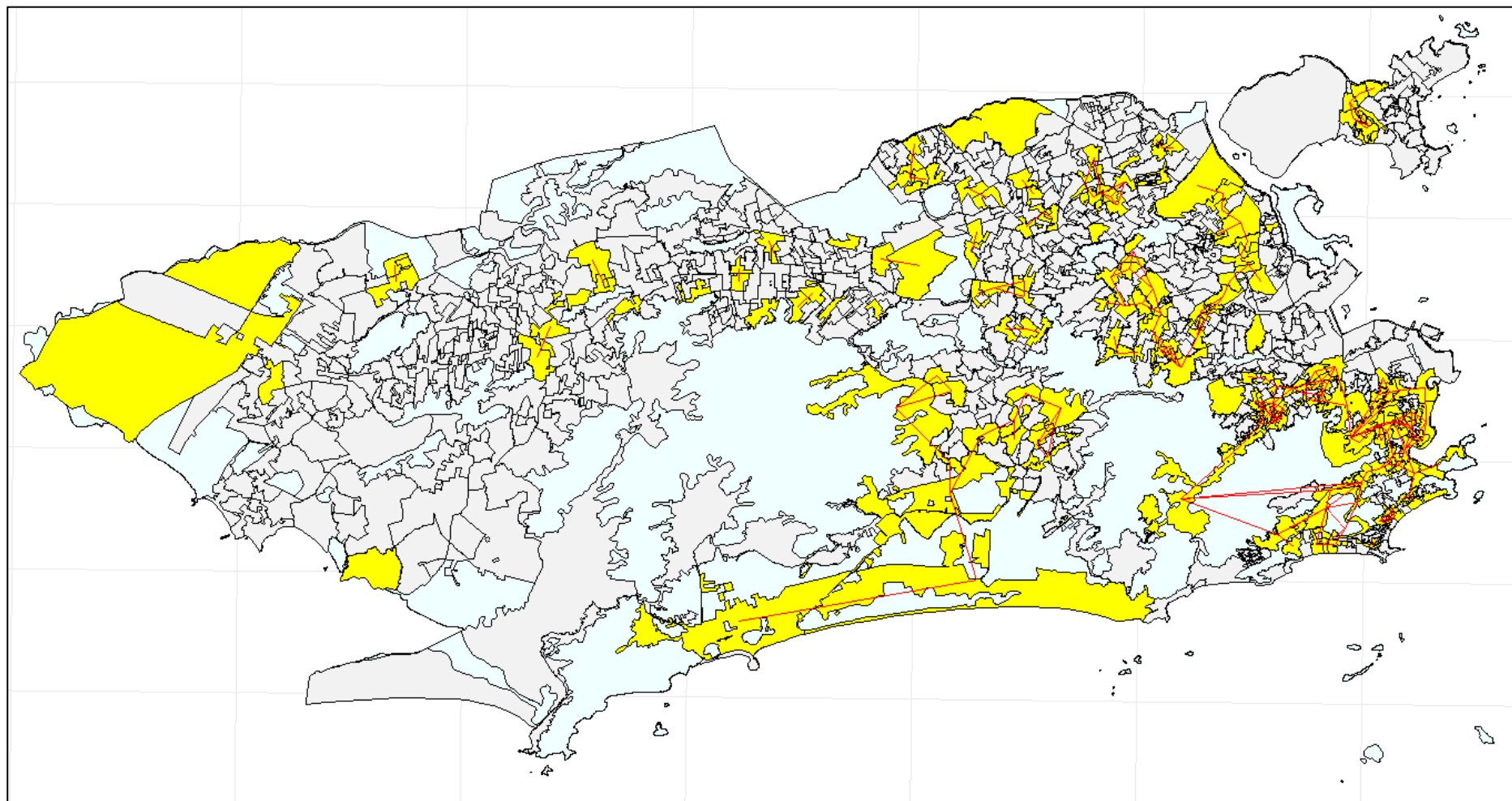
Filtro 1: unidades após exclusão dos valores base de participantes que não moravam no Rio de Janeiro e pontos de venda sem vizinhança definida.

Filtro 2: unidades após exclusão dos valores no Filtro 1 de participantes que trocaram de endereço entre as ondas 1 e 2 ou não tinham todas as informações utilizadas na análise.

Filtro 3: unidades após exclusão dos valores no Filtro 2 de participantes classificados como em situação de ExP na onda 1.

Fonte: elaboração própria com dados do ELSA-Brasil.

Figura 19 – Mapa de conectividade das 185 vizinhanças finais da Análise B (n = 361)



Fonte: elaboração própria com dados do IPP e ELSA-Brasil.



A idade média dos 324 participantes era 50,1 anos, com desvio padrão de 8,2 (Tabela 5). A participação das mulheres (n = 199, distribuídas por 135 vizinhanças) foi maior do que a dos homens (n = 125, distribuídos por 102 vizinhanças), compondo 61,4% da amostra. No grupo, 79,6% das pessoas tinham curso superior e 65,1% eram casadas. A renda familiar per capita média era de R\$2.374,68 (DP R\$1.507,03). Não foram identificadas diferenças significativas entre homens e mulheres em relação à média de sua idade ou renda familiar per capita. Os principais contrastes entre os sexos na linha de base foram encontrados em sua escolaridade, situação conjugal e IMC: mulheres tinham em média uma maior escolaridade ( $p = 0,087$ ), enquanto os homens tinham maior probabilidade de serem casados ( $p < 0,001$ ) e tinham em média um IMC maior que o das mulheres ( $p < 0,001$ ) (Tabela 5).

Também foram encontradas diferenças significativas entre algumas variáveis demográficas das pessoas cuja classificação do IMC mudou para ExP na Onda 2 e daquelas que continuaram categorizadas como em situação de magreza ou eutrofia, como visto na descrição da amostra discriminada por classificação do IMC na Onda 2 apresentada na Tabela 6.

A incidência de ExP sobre os participantes entre as Ondas 1 e 2 foi de 20% (n = 65). Os participantes que tiveram seu estado nutricional alterado eram em média, mais novos ( $p = 0,020$ ), tinham maior probabilidade de serem casados ( $p = 0,037$ ) e maior escolaridade ( $p = 0,012$ ) do que aqueles que se mantiveram em situação de magreza e eutrofia, apesar de sua renda per capita familiar ser menor ( $p = 0,028$ ). Por outro lado, ser homem ou mulher não afetou significativamente a probabilidade de as pessoas avaliadas mudarem para uma classificação de ExP ( $p = 0,122$ ) (Tabela 6).

Além das diferenças observadas entre as variáveis demográficas dos dois grupos, foram detectadas diferenças significativas na percepção de seus integrantes a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis – mensurada pelo índice *ipei*<sup>21</sup> – e na avaliação objetiva da presença, em suas vizinhanças, de pontos de venda do Tipo 1 ou do Tipo 3 – mensuradas pelos índices *ipr1*, *ipr3*, *rtd*, *rtdx1* e *rtdx3*<sup>22</sup> (Tabela 6). As pessoas identificadas como em situação de ExP na Onda 2, em média, percebiam a disponibilidade de alimentos saudáveis, medido pelo *ipei*, como pior do que aquelas cujo IMC permaneceu menor que 25kg/m<sup>2</sup> (12,25 vs. 13,24,  $p = 0,012$ ). Entretanto, observa-se também que a disponibilidade de pontos de venda de alimentos saudáveis nos locais de moradia daqueles com ExP, medida pelo *ipr1*, *rtd* e *rtdx1* era, em média, significativamente maior do que nos locais de moradia daqueles sem ExP

---

<sup>21</sup> Para definição e forma de cálculo do *ipei* ver seção 5.3.1, p. 55.

<sup>22</sup> Para definição e forma de cálculo dos índices de avaliação objetiva da disponibilidade de pontos de venda de alimentos ver Quadro 3, p. 59.

Tabela 5 – Características da amostra na linha de base (n = 324), total e estratificada por sexo

Variável	Homens (n = 125)		Mulheres (n = 199)		p-valor	Total	
	<i>n</i>	<i>média (DP) ou %</i>	<i>n</i>	<i>média (DP) ou %</i>		<i>n</i>	<i>média (DP) ou %</i>
Idade (anos)	125	50,7 (8,9)	199	49,8 (7,8)	0,327	324	50,1 (8,2)
Escolaridade							
Com curso superior	93	74,4%	165	82,9%	0,087	258	79,6%
Sem curso superior	32	25,6%	34	17,1%		66	20,4%
Situação conjugal							
Casado	98	78,4%	113	56,8%	<0,001	211	65,1%
Não casado	27	21,6%	86	43,2%		113	34,9%
Renda familiar per capita (R\$)		2.253,96 (1.288,90)		2.450,50 (1.627,75)	0,254		2.374,68 (1.507,03)
IMC		23,15 (1,56)		22,32 (1,60)	<0,001		22,64 (1,64)
ipei		13,10 (2,48)		13,00 (3,10)	0,752		13,04 (2,87)
ipr1		0,10 (0,13)		0,08 (0,11)	0,278		0,09 (0,12)
ipr3		0,27 (0,22)		0,31 (0,47)	0,127		0,29 (0,21)

DP: desvio padrão

Fonte: elaboração própria com dados do ELSA-Brasil.

Tabela 6 – Características da amostra na Onda 2 (n = 324), total e estratificada por grupo de classificação de IMC

Variável	Magreza/Eutrofia (n = 259)		Sobrepeso/Obesidade (n = 65)		p-valor	Total (n = 324)	
	n	média (DP) ou %	n	média (DP) ou %		n	média (DP) ou %
Idade (anos)	259	50,7 (8,5)	65	48,0 (6,6)	0,020	324	50,1 (8,2)
Sexo							
Masculino	94	36,3%	31	47,7%	0,122	125	38,6%
Feminino	165	63,7%	34	52,3%		199	61,4%
Escolaridade							
Com curso superior	214	82,6%	44	67,7%	0,012	258	79,6%
Sem curso superior	45	17,4%	21	32,3%		66	20,4%
Situação conjugal							
Casado	161	62,2%	50	76,9%	0,037	211	65,1%
Não casado	98	37,8%	15	23,1%		113	34,9%
Renda familiar per capita (R\$)		2.466,58 (1.565,24)		2.008,48 (1.189,63)	0,028		2.374,68 (1.507,03)
Índices							
ipei		13,24 (2,67)		12,25 (3,47)	0,012		13,04 (2,87)
id1		0,16 (0,21)		0,18 (0,19)	0,485		0,17 (0,20)
id2		1,34 (1,13)		1,22 (1,24)	0,438		1,32 (1,15)
id3		0,78 (0,99)		0,69 (1,13)	0,527		0,76 (1,02)
ipr1		0,08 (0,10)		0,13 (0,18)	0,001		0,09 (0,12)
ipr2		0,62 (0,21)		0,62 (0,21)	0,862		0,62 (0,21)
ipr3		0,30 (0,21)		0,24 (0,20)	0,037		0,29 (0,21)
rtd		0,37 (0,69)		0,66 (0,99)	0,006		0,43 (0,76)
rtdx1		0,10 (0,18)		0,20 (0,34)	0,002		0,12 (0,23)
rtdx2		2,35 (2,48)		2,21 (2,47)	0,688		2,32 (2,47)
rtdx3		0,52 (0,47)		0,41 (0,41)	0,082		0,50 (0,46)

DP: desvio padrão

Fonte: elaboração própria com dados do ELSA-Brasil.

(*ipr1*: 0,13 vs. 0,08,  $p = 0,001$ ; *rtid*: 0,66 vs. 0,037,  $p = 0,006$ ; *rt dx1*: 0,20 vs. 0,10,  $p = 0,002$ ). Por outro lado, a presença de pontos de venda de alimentos ultraprocessados nas vizinhanças dos primeiros (ExP) era, em média, proporcionalmente menor do que nas vizinhanças dos segundos (magreza/eutrofia) (*ipr3*: 0,24 vs. 0,30,  $p = 0,037$ ; *rtid*: 0,37 vs. 0,66,  $p = 0,037$ ; *rt dx3*: 0,41 vs. 0,52,  $p = 0,082$ ) (Tabela 6).

Considerando o objetivo do modelo de analisar a associação entre as características do ambiente alimentar e a incidência de ExP, foram inicialmente selecionados para a análise, além do *ipei*, os índices objetivos que apresentaram diferenças significativas entre os grupos magreza/eutrofia e ExP. No entanto, devido à colinearidade detectada entre *ipr1* e *rt dx1* ( $\rho = 0,999$ ), *ipr3* e *rt dx3* ( $\rho = 0,999$ ) e *ipr1* e *rtid* ( $\rho = 0,964$ ), decidiu-se pela utilização apenas de *ipr1* e *ipr3* para o ajuste dos modelos.

A Tabela 7 apresenta as razões de chance e intervalos de confiança das variáveis dos modelos ao longo de seu ajuste. O modelo final – Modelo 4, ressaltado na cor cinza – estimou a existência e a força da associação entre o ambiente alimentar (medido por *ipei*, *ipr1* ou *ipr3*) e a incidência de ExP, ajustada por idade, nível educacional e situação conjugal. A percepção dos participantes a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis (*ipei*) estava negativamente associada com a prevalência de ExP de maneira estatisticamente significativa ( $p < 0,1$ ), indicando que, em geral, quanto melhor a percepção na linha de base dos participantes a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis, menores eram as chances de eles entrarem no grupo classificado como tendo ExP na segunda medição do IMC.

O percentual de pontos de venda que comercializavam alimentos saudáveis numa vizinhança (*ipr1*) foi associado de maneira positiva com a incidência de ExP ( $p < 0,05$ ). Este resultado mostra que, para os participantes, viver num local com maior disponibilidade de pontos de venda de alimentos saudáveis estava associado, de maneira estatisticamente significativa, com maiores chances de ser classificado como tendo ExP na Onda 2.

Quanto ao relacionamento entre a proporção de pontos que vendiam principalmente alimentos ultraprocessados numa vizinhança (*ipr3*) e a incidência de ExP sobre seus moradores, cabe notar que, apesar de ter sido estatisticamente significativo apenas nos modelos bruto ( $p < 0,1$ ) e ajustado por idade ( $p < 0,05$ ), também no modelo final foi encontrada uma associação negativa entre a oferta relativa de alimentos não saudáveis e uma mudança de classificação do IMC para ExP, o que permite ao menos sugerir que, para esta amostra, morar numa vizinhança com maior disponibilidade de alimentos ultraprocessados diminuía as chances de ter sua classificação de IMC alterada para situação de ExP entre a linha de base e o primeiro acompanhamento.



	<i>OR</i>	<i>IC95%</i>		<i>OR</i>	<i>IC95%</i>		<i>OR</i>	<i>IC95%</i>		<i>OR</i>	<i>IC95%</i>		<i>OR</i>	<i>IC95%</i>
<i>ipr3</i>	0,21	(0,04-1,01)	·	0,19	(0,04-0,91)	*	0,36	(0,08-1,62)		0,39	(0,09-1,79)		0,41	(0,09-1,84)
Idade				0,69	(0,51-0,94)	*	0,64	(0,47-0,87)	**	0,66	(0,48-0,89)	**	0,65	(0,48-0,88)
Com curso superior <sup>a</sup>							0,40	(0,19-0,81)	*	0,40	(0,20-0,83)	*	0,42	(0,20-0,85)
Não casado <sup>b</sup>										0,56	(0,29-1,08)	·	0,59	(0,30-1,16)
Feminino <sup>c</sup>													0,72	(0,40-1,31)
Renda													0,95	(0,66-1,37)
AIC	324,29			320,52			316,66			315,50			316,37	317,43
Deviance	318,29			312,52	*		306,66	*		303,50	·		302,37	303,43

<sup>a</sup> Grupo de referência = Sem curso superior

<sup>b</sup> Grupo de referência = Casado

<sup>c</sup> Grupo de referência = Masculino

·  $p < 0,1$

\*  $p < 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

Fonte: elaboração própria com dados do ELSA-Brasil.

### 6.2.2.2 Modelo ajustado pela amostra categorizada por sexo

O resultado do ajuste do modelo final, já estimado (Tabela 7, Modelo 4), para cada amostra separada por sexo, é exibido na Tabela 8, onde são mostradas as razões de chance e os intervalos de confiança das variáveis do modelo final, mensurando a associação entre a aferição subjetiva ou objetiva do ambiente alimentar e ExP, para as amostras total e separadas por sexo.

A percepção dos participantes a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis (*ipei*) estava associada com a prevalência de ExP, de maneira estatisticamente significativa ( $p < 0,1$ ), apenas no modelo com a amostra total. Ainda assim, em todos os modelos as chances de incidência de ExP diminuam na mesma proporção à medida que melhorava a percepção a respeito do ambiente alimentar (total: OR = 0,92; homens: OR = 0,92; mulheres: OR = 0,93), indicando que, em geral, quanto *melhor a percepção* dos participantes na linha de base a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis, *menores eram as chances* de eles entrarem no grupo classificado como em condição de ExP no primeiro acompanhamento do IMC, independentemente de seu sexo.

O percentual de pontos de venda que comercializavam alimentos saudáveis numa vizinhança (*ipr1*) foi associado de maneira positiva com a incidência de ExP nos três modelos – amostra total, homens e mulheres –, apesar dessa relação ser estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) somente naqueles estimados com a amostra total ou exclusivamente com as participantes do sexo feminino (Tabela 8). Este resultado indica que, para a amostra em geral, viver num local com *maior disponibilidade de alimentos saudáveis aumentava as chances* de passar a ser classificado como em condição de ExP na Onda 2. No entanto, é relevante observar que a magnitude deste efeito para as mulheres (OR = 44,29) foi mais de 14 vezes maior do que a encontrada para os homens (OR = 3,11), o que aponta para uma associação positiva entre a disponibilidade de alimentos saudáveis e incidência de ExP significativamente mais forte para as participantes do sexo feminino.

Tabela 8 – Associação entre a avaliação subjetiva (*ipei*) ou objetiva (*ipr1* ou *ipr3*) do ambiente alimentar e a incidência de ExP, ajustado para a amostra total e categorizada por sexo

	Todos (n = 324)								
	ipei		ipr1		ipr3				
	OR	IC95%	OR	IC95%	OR	IC95%			
Índice	0,92	(0,84-1,01)	·	14,42	(1,46-142,7)	*	0,39	(0,09-1,79)	
Idade	0,67	(0,49-0,92)	*	0,68	(0,50-0,93)	*	0,66	(0,48-0,89)	**
Educação superior <sup>a</sup>	0,38	(0,19-0,75)	**	0,38	(0,19-0,77)	**	0,40	(0,20-0,83)	*
Não casados <sup>b</sup>	0,55	(0,28-1,08)	·	0,55	(0,28-1,08)	·	0,56	(0,29-1,08)	·
	Homens (n = 125)								
	ipei		ipr1		ipr3				
	OR	IC95%	OR	IC95%	OR	IC95%			
Índice	0,92	(0,77-1,42)		3,11	(0,12-82,42)		0,55	(0,07-4,50)	
Idade	0,67	(0,42-1,05)	·	0,67	(0,42-1,05)	·	0,66	(0,43-1,04)	·
Educação superior <sup>a</sup>	0,33	(0,12-0,92)	*	0,35	(0,12-0,96)	*	0,36	(0,13-1,03)	·
Não casados <sup>b</sup>	1,66	(0,57-4,84)		1,72	(0,59-5,04)		1,77	(0,61-5,15)	
	Mulheres (n = 199)								
	ipei		ipr1		ipr3				
	OR	IC95%	OR	IC95%	OR	IC95%			
Índice	0,93	(0,83-1,04)		44,29	(2,36-831,42)	*	0,27	(0,03-2,20)	
Idade	0,75	(0,48-1,17)		0,80	(0,50-1,27)		0,73	(0,47-1,13)	
Educação superior <sup>a</sup>	0,46	(0,17-1,25)		0,48	(0,18-1,31)		0,51	(0,18-1,42)	
Não casados <sup>b</sup>	0,28	(0,11-0,74)	**	0,27	(0,10-0,71)	**	0,27	(0,10-0,70)	**

† Ajustado por idade, nível educacional e situação conjugal

<sup>a</sup> Grupo de referência = Sem educação superior

<sup>b</sup> Grupo de referência = Casados

·  $p < 0,1$

\*  $p < 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

Fonte: elaboração própria com dados do ELSA-Brasil.



Quanto ao relacionamento entre a disponibilidade de alimentos não saudáveis numa vizinhança (*ipr3*) e a incidência de ExP sobre seus moradores, cabe notar que apesar de não ter sido estatisticamente significativa em nenhum dos modelos, em todos eles foi encontrada uma associação negativa entre exposição e desfecho, sugerindo que para ambos os sexos nesta amostra as chances de ter a classificação de seu IMC alterada para ExP entre a linha de base e o primeiro acompanhamento diminuía quanto *maior a disponibilidade de alimentos ultraprocessados numa vizinhança*. De resto, observou-se que a razão de chances de entrar no grupo dos indivíduos com ExP das mulheres (OR = 0,27) era aproximadamente metade daquela dos homens (OR = 0,55), o que, ao menos, permite sugerir a possibilidade de, também neste caso, este vínculo negativo é substancialmente mais forte para as participantes femininas.

### 6.2.2.3 Análise de sensibilidade

Os resultados do modelo com o *ipr1* original e modificado para incluir entre os estabelecimentos de venda de alimentos saudáveis, além dos listados no Grupo 1 (Quadro 2), supermercados, mercados e mercearias, são apresentados na tabela 9:

Tabela 9 – Associação entre índice objetivo da disponibilidade de alimentos saudáveis (*ipr1*), original e modificado (considerando também supermercados, mercados e mercearias) e a incidência de ExP, ajustado para a amostra total

	<b>ipr1</b>			
	<b>Original</b>		<b>Modificado</b>	
	<b>OR</b>	<b>IC95%</b>	<b>OR</b>	<b>IC95%</b>
Índice	14,42	(1,46-142,7) *	2,65	(0,74-9,53)
Idade	0,68	(0,50-0,93) *	0,67	(0,49-0,92) *
Educação superior <sup>a</sup>	0,38	(0,19-0,77) **	0,41	(0,20-0,85) *
Não casados <sup>b</sup>	0,55	(0,28-1,08) .	0,55	(0,28-1,08) .

† Ajustado por idade, nível educacional e situação conjugal

<sup>a</sup> Grupo de referência = Sem educação superior

<sup>b</sup> Grupo de referência = Casados

.  $p < 0,1$

\*  $p < 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

Fonte: elaboração própria com dados do ELSA-Brasil.

A inclusão de supermercados, mercados e mercearias no grupo de estabelecimentos que comercializam alimentos saudáveis fez com que o número total deste tipo de estabelecimento

nas 185 vizinhanças consideradas na análise aumentasse em aproximadamente 2,5 vezes, passando de 290 para 727, gerando um aumento proporcional em seu *ipr1* médio, que passou de 0,09 para 0,24.

Como observado na tabela 9, o aumento do número de estabelecimentos do tipo 1 foi suficiente para gerar uma diminuição substancial da associação positiva entre a disponibilidade de alimentos saudáveis e incidência de ExP, a qual deixou de ser significativa, e por conseguinte uma diminuição em mais de cinco vezes da chance desta incidência sobre os moradores de uma vizinhança em decorrência do aumento desta disponibilidade. Apesar do efeito da inclusão de supermercados, mercados e mercearias no grupo de estabelecimentos que comercializam alimentos saudáveis não ter sido suficiente para tornar o relacionamento entre a disponibilidade destes e a incidência de ExP negativo, como inicialmente esperado, o resultado obtido permite ao menos sugerir que a presença deste tipo de estabelecimento numa vizinhança tem efeitos benéficos para a prevenção do ExP, indicando que, possivelmente, eles efetivamente contribuem para uma maior disponibilidade de alimentos saudáveis.

## 7 DISCUSSÃO

### 7.1 ANÁLISE A

Esta análise, baseada numa amostra de 927 moradores da cidade do Rio de Janeiro, verificou a existência de concordância entre a percepção individual do ambiente alimentar, mensurada por um índice cujo intuito era capturar a percepção de uma pessoa a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis em sua vizinhança, e a disponibilidade efetiva de alimentos saudáveis aos moradores da vizinhança, aferida por quatro índices que a estimavam por meio da densidade de pontos de venda deste tipo de alimento na vizinhança – medida pelo número de pontos por habitante –, ou proporção, mensurada pelo número de pontos que vendiam alimentos saudáveis sobre o número de todos os pontos de venda de alimentos em uma vizinhança (Quadro 3).

A análise da concordância entre o índice de percepção individual (*ipei*) e cada um dos quatro índices de avaliação objetiva do ambiente examinados (*id1*, *ipr1*, *rt1* e *rt1dx1*) foi feita em três passos: i) representação das associações num gráfico de dispersão, para um diagnóstico preliminar da existência de relacionamento entre os índices; ii) cálculo do coeficiente de correlação de Spearman para corroborar quaisquer julgamentos justificados pela análise gráfica (KUTNER; NACHTSHEIM; NETER, 2004), e; iii) análise de Bland-Altman para quantificar a variabilidade de suas diferenças e averiguar sua significância (ALTMAN; BLAND, 1983; BLAND; ALTMAN, 1986, 1999).

Os gráficos de dispersão representando cada um dos relacionamentos (Figura 17) apontaram de maneira clara a inexistência de relacionamento entre o índice de percepção e os índices objetivos. Ao contrário, em todos os casos era visível a propensão, de um lado, dos indivíduos julgarem a disponibilidade de alimentos saudáveis em suas vizinhanças de maneira positiva, vide a concentração da maioria das avaliações no tercil superior da escala, e de outro, de todos os índices de avaliação objetiva em classificar esta mesma disponibilidade de maneira negativa, vide a concentração da maioria das avaliações no tercil inferior da escala.

Por outro lado, o teste de correlação de Spearman (Tabela 3) detectou uma associação fraca, porém significativa, entre o índice subjetivo e os índices objetivos, apesar de em apenas um dos casos (*ipei* vs. *id1*) sua direção ser a esperada para dois métodos concordantes – i.e., positiva. A ausência de indícios conclusivos da inexistência de concordância entre os métodos levou à complementação da investigação com a análise de Bland-Altman para a mensuração da concordância entre métodos de aferição de uma mesma variável, por meio da

qual foi constatada i) a existência de uma forte relação negativa entre todos os índices objetivos e o índice subjetivo, de maneira que os primeiros sistematicamente estimam a disponibilidade de alimentos saudáveis numa vizinhança como sendo muito pior do que aquela percebida por seus moradores, e; ii) que em todos os grupos este relacionamento, além de ser de grande magnitude, era estatisticamente significativo ( $p < 0,0001$ ), podendo-se então afirmar, ao fim e ao cabo, que para esta população não foi detectada concordância entre a disponibilidade de alimentos saudáveis numa vizinhança aferida pelos índices objetivos e a percepção dos indivíduos a este respeito, aferida pelo *ipei*.

Apesar deste resultado não ser totalmente estranho à literatura – estudos anteriores também reportaram ausência de associação, ou associação inversa, entre medidas objetivas e subjetivas do ambiente alimentar ou de saúde (e.g., MOORE; DIEZ-ROUX; BRINES, 2008; MOORE; DIEZ-ROUX; FRANCO, 2011; CASPI et al., 2012; ORSTAD et al., 2016) –, ele certamente não era esperado, já que se pode prever, em termos teóricos (GLANZ et al., 2005; LYTLE, 2009), que a exposição de um indivíduo a determinado número de pontos de venda de alimentos saudáveis numa vizinhança estará associado, de maneira positiva, com o desfecho de sua percepção a respeito dessa disponibilidade.

Dois possíveis razões podem ser ressaltadas para explicar este resultado. A primeira diz respeito a questões de validade e confiabilidade da fonte de dados objetivos, que põem em xeque a representatividade da amostra de pontos de venda utilizada para calcular os índices objetivos de disponibilidade em relação à realidade percebida pelo participante no momento em que ele respondeu ao questionário sobre a disponibilidade de alimentos saudáveis na vizinhança (FORSYTH; LYTLE; VAN RIPER, 2010). Os dados sobre pontos de venda de alimentos foram organizados a partir do cadastro formal de estabelecimentos junto à Vigilância Sanitária, atualizado até dezembro de 2013. Dentre os possíveis problemas com este tipo de cadastro – em comparação, por exemplo, com a contagem *in loco* de pontos de venda –, é que, especialmente em vizinhanças cuja população tem menor poder econômico, eles frequentemente não registram todos os estabelecimentos, devido à alta prevalência de informalidade na economia local. Nessa mesma toada, mas no sentido inverso, resta o caso de que a condição de estar cadastrado retrata a existência do estabelecimento à época do cadastro, mas não garante que ele continua existindo no momento da coleta de dados. Por fim, talvez o argumento mais forte a favor da suposição da falta de representatividade da amostra em relação à disponibilidade de alimentos mensurada pelo índice subjetivo é o fato que, apesar do cadastro, ao menos em princípio, refletir a realidade ao fim de 2013, a percepção dos participantes refletia

a situação de suas vizinhanças no período entre 2008 e 2010, quando ocorreram as entrevistas da linha de base do ELSA-Brasil.

Outra possível razão para os resultados encontrados refere-se à qualidade dos instrumentos de medição da percepção e da realidade objetiva. Diversas revisões da literatura sobre a medição do ambiente alimentar realizadas ao longo dos anos invariavelmente mencionam questões relacionadas à falta de confiabilidade, validade, robustez, sensibilidade e especificidade das medidas utilizadas para aferir características do ambiente alimentar como uma das principais razões para os resultados inconclusivos a respeito de associações entre este e desfechos de hábitos alimentares e saúde (e.g., LYTLE; SOKOL, 2017). No caso desta análise, a princípio a dúvida recai da mesma maneira sobre as medidas subjetivas e objetivas. No entanto, considerando que a escala de aferição da percepção passou por processo de validação tanto de sua versão original quanto da traduzida para o português (MUJAHID et al., 2008; SANTOS et al., 2013) – além do resultado que teve como variável independente na Análise B, semelhante ao de estudo similar que utilizou a mesma escala (AUCHINCLOSS et al., 2013) – as principais suspeitas acabam sendo as medidas de aferição do ambiente objetivo, as quais, pode-se supor, não mediram adequadamente o construto de interesse (MOORE; DIEZ-ROUX; BRINES, 2008; SACKS; ROBINSON; CAMERON, 2019).

## 7.2 ANÁLISE B

Este estudo, baseado numa coorte de 324 servidores públicos moradores da cidade do Rio de Janeiro, procurou contribuir para a literatura a respeito da influência do ambiente alimentar sobre os hábitos nutricionais por meio da investigação, no contexto de uma metrópole num país de renda média, da existência e da força da associação entre a disponibilidade de diferentes tipos de alimentos e a incidência de ExP.

A análise da associação entre a disponibilidade – percebida ou objetiva – a diferentes tipos de alimento e a incidência de ExP (Tabela 8) constatou, para as amostras total e separadas por sexo, relacionamentos de direção igual, porém com diferentes magnitudes e significâncias. O grupo como um todo apresentou uma associação negativa significativa ( $p < 0,1$ ) entre o índice de percepção individual (*ipei*) e a incidência de ExP, apesar de, para o mesmo desfecho, o relacionamento encontrado ter sido significativamente positivo ( $p < 0,05$ ) no caso de sua associação com o *ipr1*, que afere a presença de pontos de venda focados em alimentos *in natura* e/ou minimamente processados. Assim, apesar das pessoas classificadas em situação de ExP na Onda 2 perceberem a disponibilidade de alimentos saudáveis como sendo menor do que a

daquelas classificadas como magras ou eutróficas, a presença de pontos que vendiam este tipo de alimento nas suas vizinhanças era, de fato, proporcionalmente maior.

Por outro lado, a associação negativa encontrada entre a incidência de ExP e o *ipr3*, que afere a presença de pontos que vendiam principalmente alimentos ultraprocessados, apesar de não significativa, permite sugerir, de maneira contraintuitiva, que morar num ambiente com um acesso maior à oferta de alimentos não saudáveis na linha de base efetivamente diminuiu as chances de incidência de ExP no período até o primeiro acompanhamento.

A análise separada por sexo (Tabela 8) encontrou associações entre preditores e desfecho na mesma direção da amostra total, apesar de apenas uma delas, entre *ipei* e *ipr1* para o grupo de mulheres, apresentar significância ( $p < 0,05$ ). No mais, nota-se também que a magnitude dos efeitos dos índices objetivos sobre a incidência de ExP são substancialmente maiores para a mulheres.

A associação negativa entre a percepção da disponibilidade de alimentos saudáveis e a incidência de ExP era esperada, mas o relacionamento encontrado entre as medidas objetivas da disponibilidade de alimentos saudáveis e não saudáveis e a incidência de ExP foi na direção oposta à prevista. Mesmo assim, ambos os resultados não são estranhos à literatura sobre o relacionamento de variáveis do ambiente alimentar com a qualidade da dieta e classificação do IMC.

Em relação ao ambiente alimentar percebido, vários estudos reportam, de maneira consistente, que uma percepção de maior disponibilidade de alimentos saudáveis impacta de maneira benéfica sua compra (ALBER; GREEN; GLANZ, 2018), a qualidade da dieta (CHOR et al., 2016) e a prevalência de ExP (GUSTAFSON et al., 2011). Os resultados encontrados também são congruentes com os de outro estudo longitudinal (AUCHINCLOSS et al., 2013), realizado num país de alta renda, que utilizou a mesma escala para medir a disponibilidade percebida de alimentos saudáveis e detectou, como neste, que a percepção de uma disponibilidade maior de alimentos saudáveis estava associada a uma incidência menor de obesidade.

Quanto aos resultados obtidos para as medidas objetivas de disponibilidade, observa-se que estudos semelhantes a este em termos metodológicos encontraram evidências limitadas e heterogêneas a respeito do relacionamento entre o ambiente alimentar e desfechos em saúde (CASPI et al., 2012) – alguns deles, inclusive, identificando também associações contrárias às esperadas (GAMBA et al., 2015; PÉREZ-FERRER et al., 2019; BACKES et al., 2019). Entre as possíveis explicações para essa heterogeneidade e difícil reprodutibilidade dos resultados, Lytle (2009) e Chor et al. (2016) citam a dificuldade da operacionalização de “vizinhança” para

pesquisas sobre o tema, argumentando que a utilização de definições e instrumentos de medição heterogêneos, frequentemente conforme o tipo de dados disponível, contribui para resultados nem sempre passíveis de serem reproduzidos e tornam difícil a comparabilidade das pesquisas sobre a associação de características do ambiente alimentar e desfechos de saúde (CHARREIRE et al., 2010; FRASER et al., 2010). Caspi et al. (2012) complementam este pensamento, argumentando que medidas geográficas como densidade de pontos de venda, por si só, não são capazes de assimilar diversas dimensões não geográficas – como custo, infraestrutura de serviços e transportes, cultura, entre outros – essenciais para entender padrões de consumo de alimentos.

Nessa linha, Chor et al. (2015) chamam a atenção para a realidade de que mesmo a comparação entre estudos conduzidos sob os mesmos parâmetros metodológicos, mas em diferentes áreas geográficas ou períodos históricos, deve ser feita com cautela, dado que os resultados podem variar de acordo com as diferentes oportunidades ou restrições impelidas à população analisada. Adicionalmente, a respeito das diferenças encontradas na direção da associação entre variáveis geográficas do ambiente alimentar e desfechos de saúde, Caspi et al. (2012) mencionam também que é necessário lembrar que a simples existência de um viés de confirmação pode levar à superestimação das associações esperadas – como entre maior disponibilidade de alimentos saudáveis e menor prevalência de Exp –, dada a maior probabilidade da publicação de resultados significativos positivos.

Quanto à representatividade das associações encontradas, é necessário considerar o fato de que a maioria dos estudos que se propuseram a investigar a ligação entre o ambiente alimentar e desfechos de saúde foram conduzidos em um número reduzido de países de alta renda, em sua maioria anglófonos, suscitando dúvidas adicionais a respeito de sua confiabilidade e da reprodutibilidade de seus resultados em diferentes contextos (JAIME et al., 2011).

Qualquer que seja a explicação, as diferenças consideráveis encontradas entre os resultados de pesquisas a respeito da influência do ambiente sobre hábitos alimentares, tanto em termos da direção do relacionamento quanto de sua significância, mesmo depois de décadas de estudos, mostram que pesquisas futuras devem focar na padronização e aprimoramento dos instrumentos de mensuração de características do ambiente alimentar (LYTLE; SOKOL, 2017), assim como na operacionalização do conceito de “vizinhança” utilizados nesses estudos (CHOR et al., 2016).

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até onde se pode constatar, este trabalho é a primeira investigação longitudinal sobre a associação entre ambiente alimentar e incidência de ExP feita na América Latina (PÉREZ-FERRER et al., 2019), e buscou contribuir para a literatura sobre a influência do contexto alimentar em desfechos de saúde testando resultados encontrados em estudos anteriores, realizados, em sua maior parte, em países anglófonos de alta renda (e.g., MOORE; DIEZ-ROUX; BRINES, 2008; AUCHINCLOSS et al., 2013), no contexto de uma metrópole da região. Adicionalmente, nota-se na literatura uma predominância dos estudos transversais sobre os longitudinais (CARUANA et al., 2015), de maneira que este trabalho também procura ajudar a preencher um vácuo significativo de estudos longitudinais nas pesquisas sobre o ambiente alimentar, notado já há algum tempo (MUHAJID et al., 2008) mas que continua até hoje (LYTLE; SOKOL, 2017; PÉREZ-FERRER et al., 2019), utilizando um desenho de pesquisa mais robusto para averiguar resultados obtidos em outros estudos da região.

Por fim, ao utilizar uma mesma escala validada já utilizada em investigações anteriores, em contextos semelhantes (CHOR et al., 2016) e diferentes (MUJAHID et al., 2008; AUCHINCLOSS et al., 2013) do pesquisado, o estudo contribuiu tanto para corroborar a validade da escala quanto os resultados encontrados sobre a influência do ambiente alimentar percebido, especialmente aqueles da outra investigação longitudinal realizada num país de alta renda (AUCHINCLOSS et al., 2013).

As conclusões desta análise, contudo, devem ser ponderadas dentro de suas limitações. Tal como trabalhos anteriores (AUCHINCLOSS et al., 2013), a alta prevalência de participantes com ExP na linha de base foi um empecilho para a representatividade da amostra, já que 62,8% dos participantes com informações completas (n = 546) tiveram que ser excluídos por terem sobrepeso ou obesidade na primeira medição. Além disto, o pequeno tamanho do grupo de participantes que morava na grande maioria das vizinhanças evidentemente leva os resultados encontrados a serem menos confiáveis. Por fim, a discrepância entre o período que ocorreu a onda base (2008 a 2010) e aquele no qual foram coletados os dados sobre os estabelecimentos alimentares (até 2013), além de falhas no seu registro decorrentes, por exemplo, de pontos de venda que fecham e não são retirados do cadastro, ou que nunca entraram no cadastro devido à informalidade, podem ter contribuído de maneira significativa para tornar o retrato objetivo do ambiente alimentar utilizado na análise menos acurado em relação à realidade, em especial nas vizinhanças com população de menor poder aquisitivo, propiciando em certo grau os resultados inesperados encontrados para a associação entre os índices objetivos



de disponibilidade de alimentos e a incidência de ExP. Estas fraquezas do estudo, em particular, ensejam que estudos longitudinais futuros procurem confirmar seus resultados, utilizando amostras maiores e mais representativas, além de dados sobre o ambiente alimentar que disponham de maior amplitude e confiabilidade.

Os resultados do estudo sugerem que a percepção das pessoas a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis não apenas tem influência positiva sobre a incidência de ExP – de modo que aquelas que percebem esta disponibilidade de maneira mais favorável têm menores chances de desenvolver sobrepeso ou obesidade ao longo do tempo –, como consegue até mesmo reverter uma possível influência negativa de uma falta de disponibilidade efetiva daquele tipo de alimento, visto que, para a mesma amostra, foi encontrada uma incidência menor de ExP entre a Onda 1 e a Onda 2 sobre os moradores de vizinhanças com menor proporção de pontos que vendiam principalmente alimentos saudáveis. Em outras palavras, perceber as opções para obtenção de alimentos saudáveis de maneira positiva proporcionou uma proteção contra a incidência de ExP que suplantava a falta efetiva de tais opções, de maneira que, por exemplo, entre duas pessoas que moravam numa mesma vizinhança, as chances de incidência eram menores para aquela que tinha uma percepção mais favorável a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis.

Partindo da proposição lógica que este desfecho seja diretamente derivado do efeito da percepção do ambiente alimentar sobre os hábitos de alimentação – i.e., indivíduos que percebem uma maior disponibilidade de alimentos saudáveis na sua vizinhança tendem a se alimentar melhor e, conseqüentemente, ter menos risco de incidência de ExP ao longo do tempo –, os resultados corroboram as conclusões de estudos anteriores a respeito da influência da percepção do ambiente sobre desfechos de saúde, reforçando a hipótese de que os hábitos das pessoas são função, além de suas preferências, também do meio em que elas vivem, sendo portanto passíveis de serem influenciados por meio da modificação daquele meio.

Esta suposição, em conjunto com os resultados deste estudo, oferecem algumas alternativas atraentes para políticas públicas voltadas ao controle do ExP, dado que, ao passo que o fomento ao aumento efetivo da disponibilidade de alimentos saudáveis de uma população é um processo de longo prazo, que depende de vários fatores para ser bem-sucedido – boa parte deles, se não a maioria, fora do controle do poder público –, informar as pessoas a respeito das alternativas de compra de alimentos saudáveis que já existem ao seu redor é algo relativamente simples, com efeito imediato sobre sua percepção sobre a disponibilidade deste tipo de alimento. E como mostram os resultados deste estudo, esta simples conscientização do que já existe pode ser um passo significativo em direção a hábitos alimentares mais saudáveis e,

consequentemente, uma menor incidência de sobrepeso e obesidade sobre a população de interesse.

## REFERÊNCIAS

- ABARCA-GÓMEZ, L. et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. **The Lancet**, v. 390, p. 2627-2642, 2017.
- ADITYA, B. S.; WILDING, J. P. H. **Obesity**: an atlas of investigation and management. Oxford: Clinical Publishing, 2011.
- AGGARWAL, A. et al. Access to supermarkets and fruit and vegetable consumption. **American Journal of Public Health**, v. 104, n. 5, p. 917-923, 2014.
- ALBER, J. M.; GREEN, S. H.; GLANZ K. Perceived and observed food environments, eating behaviors, and BMI. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 54, n. 3, p. 423-429, 2018.
- ALTMAN, D. G.; BLAND, J. M. Measurement in medicine: the analysis of method comparison studies. **The Statistician**, v. 32, p. 307-317, 1983.
- AQUINO, E. M. L. et al. Recrutamento de participantes no Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 10-18, 2013.
- ASSUNÇÃO, R. M. et al. Efficient regionalization techniques for socio-economic geographical units using minimum spanning trees. **International Journal Geographical Information Science**, v. 20, n. 7, p. 797-811, 2006.
- AUCHINCLOSS, A. H. et al. Neighborhood health-promoting resources and obesity risk (the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis). **Obesity**, v. 21, p. 621-628, 2013.
- BACKES, V. et al. Food environment, income and obesity: a multilevel analysis of a reality of women in Southern Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 8, p. 1-13, 2019.
- BAHIA, L. et al. The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study. **BMC Public Health**, v. 12, n. 1, p. 440, 2012.
- BALL K.; CRAWFORD, D. Socioeconomic status and weight change in adults: a review. **Social Science & Medicine**, v. 60, n. 9, p. 1987-2010, 2005.
- BALL, K. et al. Mismatch between perceived and objective measures of physical activity environments. **Preventive Medicine**, v. 47, n. 3, p. 294-298, 2008.
- BALL, K. et al. Is healthy behaviour contagious: associations of social norms with physical activity and healthy eating. **International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity**, v. 7, n. 86, 2010.
- BARBER, S. et al. At the intersection of place, race, and health in Brazil: residential segregation and cardio-metabolic risk factors in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Social Science & Medicine**, v. 199, p. 67-76, 2018.

BARCELLOS, C. Problemas emergentes da saúde coletiva e a revalorização do espaço geográfico. In: DE MIRANDA, A. C. et al. **Território, ambiente e saúde**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2008.

BARNES, T. L. et al. Perceptions of a healthier neighborhood food environment linked to greater fruit and vegetable purchases at small and non-traditional food stores. **Journal of Hunger & Environmental Nutrition**, 2018.

BATES, D. et al. Fitting linear mixed-effects models using lme4. **Journal of Statistical Software**, v. 67, n. 1, p. 1-48, 2015.

BENSENOR, I. M. et al. Rotinas de organização de exames e entrevistas no centro de investigação ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 37-47, 2013.

BERTHOUD, H. R. Neural systems controlling food intake and energy balance in the modern world. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 6, n. 6, p. 615-620, 2003.

BIVAND, R. S.; PEBESMA, E.; GÓMEZ-RUBIO, V. **Applied Spatial Data Analysis with R**. 2nd. ed. Nova Iorque: Springer, 2013. (Use R! book series, v. 10)

BIVOLTSIS, A. et al. Food environments and dietary intakes among adults: does the type of spatial exposure measurement matter? A systematic review. **International Journal of Health Geographics**, v. 17, n. 19, 2018.

BLAKE-LAMB, T. L. et al. Interventions for childhood obesity in the first 1,000 days: a systematic review. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 50, p. 780-789, 2016.

BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **The Lancet**, v. 327, n. 8476, p. 307-310, 1986.

BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Measuring agreement in method comparison studies. **Statistical Methods in Medical Research**, v. 8, n. 2, p. 135-160, 1999.

BLÜHER, M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 15, n. 5, p. 288-298, 2019.

BODOR, J. N. et al. Neighbourhood fruit and vegetable availability and consumption: the role of small food stores in an urban environment. **Public Health Nutrition**, v. 11, n. 4, p. 413-420, 2008.

BODOR, J. N. et al. 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.

BOEHMER, T. K. et al. Correspondence Between Perceived and Observed Measures of Neighborhood Environmental Supports for Physical Activity. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 3, n. 1, p. 22-36, 2006.

BOOTH, K. M.; PINKSTON M. M.; POSTON W. S. Obesity and the built environment. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 105, n. 5, p. 110-117, 2005. Supl. 1.

BOUCHARD, C.; PERUSSE, L. Genetics of obesity. **Annual Review of Nutrition**, v. 13, n. 1, p. 337-354, 1993.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRESLOW, L. Public health aspects of weight control. **American Journal of Public Health and the Nation's Health**, v. 42, n. 9, p. 1116-1120, 1952.

BROWNSON, R. C. et al. Measuring the built environment for physical activity: state of the science. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 36, n. 4, p. 99-123, 2009.

BUSZKIEWICZ, J. H. et al. Differential associations of the built environment on weight gain by sex and race/ethnicity but not age. **International Journal of Obesity**, v. 45, p. 2648-2656, 2021.

BYNUM, W. **The history of medicine: a very short introduction**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

CABALLERO, B. A nutrition paradox: underweight and obesity in developing countries. **New England Journal of Medicine**, v. 352, n. 15, p. 1514-1516, 2005.

CABALLERO, B. The global epidemic of obesity: an overview. **Epidemiologic Reviews**, v. 29, n. 1, p. 1-5, 2007.

CARUANA, E. J. et al. Longitudinal studies. **Journal of Thoracic Disease**, v. 7, n. 11, p. 537-540, 2015.

CASTRO JUNIOR, P. C. P. **Ambiente alimentar comunitário medido e percebido: descrição e associação com índice de massa corporal de adultos brasileiros**. 2018. Tese (Doutorado em Epidemiologia) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.

CASPI, C. E. et al. The relationship between diet and perceived and objective access to supermarkets among low-income housing residents. **Social Science & Medicine**, v. 75, n. 7, p. 1254-1262, 2012a.

CASPI, C. E. et al. The local food environment and diet: a systematic review. **Health and Place**, v. 18, n. 5, p. 1172-1187, 2012b.

CASPI, C. E. et al. Disparities persist in nutrition policies and practices in Minnesota secondary schools. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 115, n. 3, p. 419-425, 2015.

CAVALIERI, F.; LOPES, G. P. Índice de Desenvolvimento Social - IDS: comparando as realidades microurbanas da cidade do Rio de Janeiro. **Coleção Estudos Cariocas**. Rio de Janeiro: IPP/Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2008. Disponível em:

[https://portalgeo.rio.rj.gov.br/estudoscariocas/download/2394\\_%C3%8Dndice%20de%20Desenvolvimento%20Social\\_IDS.pdf](https://portalgeo.rio.rj.gov.br/estudoscariocas/download/2394_%C3%8Dndice%20de%20Desenvolvimento%20Social_IDS.pdf). Acesso em: 14 nov. 2021.

CECCHINI, M.; WARIN, L. Impact of food labelling systems on food choices and eating behaviours: a systematic review and meta-analysis of randomized studies. **Obesity Reviews**, v. 17, p. 3, p. 201-210, 2016.

CHAPARRO, M. P. et al. The association between the neighbourhood social environment and obesity in Brazil: a cross-sectional analysis of the ELSA-Brasil study. **BMJ Open**, n. 9: e026800. doi:10.1136/bmjopen-2018-026800, 2019.

CHARREIRE, H. et al. Measuring the food environment using geographical information systems: a methodological review. **Public Health Nutrition**, v 13, n. 11, p. 1773-1785, 2010.

CHEN, P.-J.; ANTONELLI, M. Conceptual models of food choice: influential factors related to foods, individual differences, and society. **Foods**, v. 9, n. 12, 2020.

CHRISTAKIS, N. A.; FOWLER, J. H. The spread of obesity in a large social network over 32 years. **The New England Journal of Medicine**, v. 357, n. 4, p. 370-379, 2007.

CHOR, D. et al. Social inequalities in BMI trajectories: 8-year follow-up of the Pró-Saúde study in Rio de Janeiro, Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 18, n. 17, p. 3183-3191, 2015.

CHOR, D. 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, n. 1, 2016.

COBB, L. K. et al. The relationship of the local food environment with obesity: a systematic review of methods, study quality, and results. **Obesity**, v. 23, n. 7, p. 1331-1344, 2015.

CRAWFORD, D. **Obesity epidemiology**. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2010.

CRAWFORD, D.; BALL, K. Behavioural determinants of the obesity epidemic. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 11, p. 718-721, 2002. Supl. 8.

CRIELAARD, L. et al. Social norms and obesity prevalence: From cohort to system dynamics models. **Obesity Reviews**, v. 21, n. 9, 2020. e13044

DATTA, D. blandr: a Bland-Altman Method Comparison package for R. **Zenodo**, 2017. <DOI:10.5281/zenodo.824514> <https://github.com/deepankardatta/blandr>

DELANEY, J. A. C.; SEEGER, J. D. Sensitivity analysis. In: VELENTGAS, P. et al. **Developing a protocol for observational comparative effectiveness research: a user's guide**. AHRQ Publication No. 12(13)-EHC099. Agency for Healthcare Research and Quality: Rockville, 2013.

DIEZ-ROUX, A. V. Bringing context back into epidemiology: variables and fallacies in multilevel analysis. **American Journal of Public Health**, v. 88, n. 2, p. 216-222, 1998.

DIEZ-ROUX, A. V. Investigating neighborhood and area effects on health. **American Journal of Public Health**, v. 91, n. 11, p. 1783-1789, 2001.

DOAK, C. M.; POPKIN, B. M. Overweight and obesity. In: DE PEE, S.; TAREN, D.; BLOEM, M. W. **Nutrition and health in a developing world**. 3rd ed. Totowa: Humana Press, 2017.

DOWNS, S. M. et al. Food environment typology: advancing an expanded definition, framework, and methodological approach for improved characterization of wild, cultivated, and built food environments toward sustainable diets. **Foods**, v. 9, n. 4, p. 532, 2020.

DREWNOWSKI, A. Nutrient density: addressing the challenge of obesity. **British Journal of Nutrition**, v. 120, p. S8-S14, 2018. Supl. 1.

ELLISTON, K. G. Comparison of geographic information system and subjective assessments of momentary food environments as predictors of food intake: an ecological momentary assessment study. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 8, n. 7, e15948, 2020.

ESPINOZA, P. G. et al. Propuesta de un modelo conceptual para el estudio de los ambientes alimentarios en Chile. **Revista Panamericana de Salud Publica**, 41: e169, 2017.

FLEGAL, K. M.; GRAUBARD, B.; IOANNIDIS, J. P. A. Use and reporting of Bland–Altman analyses in studies of self-reported versus measured weight and height. **International Journal of Obesity**, v. 44, p. 1311-1318, 2020.

FLEISCHHACKER, S. E. et al. A systematic review of fast food access studies. **Obesity Reviews**, v. 12, n. 501, p. 460-471, 2011.

FORD, A. **Modeling the environment**: an introduction to system dynamics models of environmental systems. 2nd ed. Washington, D.C.: Island Press, 1999.

FORSYTH, A.; LYTLE, L. A.; VAN RIPER, D. Finding food: issues and challenges in using Geographic Information Systems to measure food access. **The Journal of Transport and Land Use**, v. 3, n. 1, p. 43-65, 2010.

FRASER, L. K. et al. The geography of fast food outlets: a review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 7, n. 5, p. 2290-2308, 2010.

FREITAS, P. P.; MENEZES, M. C.; LOPES, A. C. S. Consumer food environment and overweight. **Nutrition**, v. 66, p. 108-114, 2019.

FUND WCR. Food, nutrition and the prevention of causes: a global perspective. **World Cancer Research Fund** in association with the American Institute for Cancer Research. Washington, DC: World Cancer Research Fund, 1997.

GAKIDOU, E. et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet**, v. 390, p. 1345-1422, 2017.

GALLAGHER, D. et al. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? **American Journal of Epidemiology**, v. 143, n. 3, p. 228-239, 1996.

GAMBA, R. J. et al. Measuring the food environment and its effects on obesity in the United States: a systematic review of methods and results. **Journal of Community Health**, v. 40, n. 3, p. 464-475, 2015.

GELMAN, A.; HILL, J. **Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

GIAVARINA, D. Understanding Bland Altman analysis. **Biochemia Medica**, v. 25, n. 2, p. 141-151, 2015.

GISKES, K. et al. Socioeconomic inequalities in food purchasing: the contribution of respondent-perceived and actual (objectively measured) price and availability of foods. **Preventive Medicine**, v. 45, n. 1, p. 41-48, 2007.

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

GLANZ, K. et al. Measures of retail food store environments and sales: review and implications for healthy eating initiatives. **Journal of Nutrition Education and Behavior**, v. 48, n. 4, p. 280-288, 2016.

GOETTLER, A.; GROSSE, A.; SONNTAG, D. Productivity loss due to overweight and obesity: A systematic review of indirect costs. **BMJ Open**, v. 7, n. 10, 2017.

GRAY, L. A. et al. Family lifestyle dynamics and childhood obesity: evidence from the millennium cohort study. **BMC Public Health**, v. 18, 2018.

GUSTAFSON, A. A. 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 Nutrition**, v. 14, n. 6, p. 1032-1038, 2011.

HALL, K. D. Did the food environment cause the obesity epidemic?. **Obesity**, v. 26, n. 1, p. 11-13, 2018.

HALL, K. D.; GUO, J. Obesity energetics: body weight regulation and the effects of diet composition. **Gastroenterology**, v. 152, n. 7, p. 1718-1727, 2017.

HARADA, K. et al. Perceived and objectively measured access to strength-training facilities and strength-training behavior. **Annals of Behavioral Medicine**, v. 48, n. 1, p. 120-124, 2013.

HAWKES, C. et al. Smart food policies for obesity prevention. **The Lancet**, v. 385, n. 9985, p. 2410-2421, 2015.

HERDMAN, M.; FOX-RUSHBY, J.; BADIA, X. A model of equivalence in the cultural adaptation of HRQoL instruments: the universalist approach. **Quality of Life Research**, v. 7, n. 4, p. 323-335, 1998.



HILL, J. O.; PETERS, J. C. Environmental contributions to the obesity epidemic. **Science**, v. 280, n. 5368, p. 1371-1374, 1998.

HIRAKATA, V. N.; CAMEY, S. A. Análise de concordância entre métodos de Bland-Altman. **Revista HCPA**, v. 29, n. 3, p. 261-268, 2009.

HLPE – HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS ON FOOD SECURITY AND NUTRITION. **Nutrition and food systems**. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Roma: Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 2017. 152 p.

HU, F. B. **Obesity epidemiology**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tipologia intraurbana**: espaços de diferenciação socioeconômica nas concentrações urbanas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Rio de Janeiro | Panorama - IBGE - Cidades. In: **Cidades@**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/panorama>. Acesso em: 14 nov. 2021.

IDEMYOR, V. Diabetes in sub-saharan africa: health care perspectives, challenges, and the economic burden of disease. **Journal of the National Medical Association**, v. 102, n. 7, p. 650- 653, 2010.

IPP – INSTITUTO MUNICIPAL DE URBANISMO PEREIRA PASSOS. Rio em síntese. In: **Data.rio**. Disponível em: <https://www.data.rio/pages/rio-em-sntese-2>. Acesso em: 14 nov. 2021.

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

JANE, M.; MCKAY, J.; PAL, S. Effects of daily consumption of psyllium, oat bran and polyGlycopleX on obesity-related disease risk factors: a critical review. **Nutrition**, v. 57, p. 84-91, 2019.

JOSHI, S.; OSTFELD, R. J.; MCMACKEN, M. The ketogenic diet for obesity and diabetes – enthusiasm outpaces evidence. **JAMA Internal Medicine**, v. 179, n. 9, p. 1163-1164, 2019.

JOUANNA, J. **Hippocrate**. Tradução: M. B. DeBevoise. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1999. 540 p

KELLY, B.; FLOOD, V. M.; YEATMAN, H. Measuring local food environments: an overview of available methods and measures. **Health & Place**, v. 17, n. 6, p. 1284-1293, 2011.

KIRKLAND, K. A. et al. Environmental measures of physical activity supports: perception versus reality. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 24, n. 4, p. 323-331, 2003.

KIRKPATRICK, S. I. et al. Dietary assessment in food environment research: a systematic review. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 46, n. 1, p. 94-102, 2014.

KNESEBECK, O. et al. Public beliefs about causes of obesity in the USA and in Germany. **International Journal of Public Health**, v. 64, p.1139-1146, 2019.

KOMLOS, J.; BRABEC, M. The trend of mean BMI values of US adults, birth cohorts 1882–1986 indicates that the obesity epidemic began earlier than hitherto thought. **American Journal of Human Biology**, v. 22, n. 5, p. 631-638, 2010.

KOPELMAN, P. G. Obesity as a medical problem. **Nature**, v. 404, n. 6778, p. 635-643, 2000.

KOSTOVA, I. **Social constructionism**. In: The Wiley-Blackwell Encyclopedia of Social Theory. TURNER, B. S. (ed.), 2017.

Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9781118430873.est0750>.

KRIEGER, N. Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. **International Journal of Epidemiology**, v. 30, n. 4, p. 668-677, 2001.

KRIEGER, N. **Epidemiology and the people's health: theory and context**. Oxford: Oxford University Press, 2011.

KUTNER, M. H.; NACHTSHEIM, C. J.; NETER, J. **Applied linear regression models**. 4th ed. Nova Iorque: McGraw-Hill Irwin, 2004.

LAKERVELD, J.; MACKENBACH, J. The upstream determinants of adult obesity. **Obesity Facts**, v. 10, n. 3, p. 216-222, 2017.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, p. 159-174, 1977.

LDE, THE – THE LANCET DIABETES ENDOCRINOLOGY. Should we officially recognise obesity as a disease?. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 5, n. 7, p. 483, 2017.

LEITE, F. H. M. et al. Association of neighbourhood food availability with the consumption of processed and ultra-processed food products by children in a city of Brazil: a multilevel analysis. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 189-200, 2017.

LIFSHITZ, F.; LIFSHITZ, J. Z. Globesity: the root causes of the obesity epidemic in the USA and now worldwide. **Pediatric Endocrinology Reviews**, v. 12, n. 1, p. 17-34, 2014.

LOHMANN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.

LUAN, X. et al. Exercise as a prescription for patients with various diseases. **Journal of Sport and Health Science**, v. 8, n. 5, p. 422-441, 2019.

LUDWIG, D. S.; EBBELING, C. B. The carbohydrate-insulin model of obesity beyond “calories in, calories out”. **JAMA Internal Medicine**, v. 178, n. 8, p. 1098-1103, 2018.

LUKE, D. A. **Multilevel modeling**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2004. (Sage university paper series. Quantitative applications in the social sciences, 143).

LYTLE, L. A. Measuring the food environment: state of the science. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 36, p. S134-S144, 2009. Supl. 4.

LYTLE, L. A.; SOKOL, R. L. Measures of the food environment: a systematic review of the field, 2007–2015. **Health & Place**, v.44, p. 18-34, 2017.

MACINTYRE, S.; ELLAWAY, A. Neighborhoods and health: an overview. In: KAWACHI, I.; BERKMAN, L. (ed.). **Neighborhoods and health**. Nova Iorque: Oxford University Press, 2003. p. 20-44.

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

MALACARNE, D. et al. The built environment as determinant of childhood obesity: a systematic literature review. Online version of record before inclusion in an issue. **Obesity Reviews**, e13385, 2021.

MCBRIDE, R. S. Diagnosis of paired age agreement: a simulation of accuracy and precision effects. **ICES Journal of Marine Science**, v. 72, n. 7, p. 2149-2167, 2015.

MCKINNON, R. A. et al. Measures of the food environment: a compilation of the literature, 1990-2007. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 36, p. S124-S133, 2009. Supl. 4.

MCMICHAEL, A. J. The health of persons, populations, and planets: epidemiology comes full circle. **Epidemiology**, v. 6, n. 6, p. 633-636, 1995.

MEADE, M. S.; EMCH, M. **Medical geography**. 3rd ed. Nova Iorque: The Guilford Press, 2010.

MIN, J. et al. Racial-ethnic disparities in obesity and biological, behavioral, and sociocultural influences in the United States: a systematic review. **Advances in Nutrition**, v. 12, n. 4, p. 1137-1148, 2021.

MINAKER, L. et al. Measuring the food environment: from theory to planning practice. **Journal of Agriculture Food Systems and Community Development**, v. 2, n. 1, p. 65-82, 2011.

MONKEN, M.; BARCELLOS, C. Vigilância em saúde e território utilizado: possibilidades teóricas e metodológicas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, p. 898-906, 2005.

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

MOORE, L. V.; DIEZ-ROUX, A. V.; BRINES, S. Comparing perception-based and geographic information system (GIS)-based characterizations of the local food environment. **Journal of Urban Health**, v. 85, n. 2, p. 206-216, 2008.

MOORE, L. V.; DIEZ-ROUX, A. V.; FRANCO, M. Measuring availability of healthy foods: agreement between directly measured and self-reported data. **American Journal of Epidemiology**, v. 175, n. 10, p. 1037-1044, 2012.

MUJAHID, M. S. et al. Relation between neighborhood environments and obesity in the multi-ethnic study of atherosclerosis. **American Journal of Epidemiology**, v. 167, n. 11, p. 1349-1357, 2008.

MÜLLER, M. J.; GEISLER, C. Defining obesity as a disease. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 71, p. 1256-1258, 2017.

NAPIER, A. D. et al. Culture and health. **The Lancet**, v. 384, n. 9954, p. 1607-1639, 2014.

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

NICOLAIDIS, S. Environment and obesity. **Metabolism**, v. 100, 2019. Supl.

NIH – NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. **Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report**. NIH publication n° 98-4083. Londres: National Institutes of Health, 1998.

NORGAN, N. G. The beneficial effects of body fat and adipose tissue in humans. **International Journal of Obesity**, v. 21, n. 9, p.738-746, 1997.

OAKES, J. M.; MÂSSE, L. C.; MESSER, L. C. Work group III: methodologic issues in research on the food and physical activity environments: addressing data complexity. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 36, p. S177-S181, 2009. Supl. 4.

OAKES, J. M. et al. Twenty years of neighborhood effect research: an assessment. **Current Epidemiology Reports**, v. 2, p. 80-87, 2015.

OHRI-VACHASPATI, P.; LEVITON, L. C. Measuring food environments: a guide to available instruments. **American Journal of Health Promotion**, v. 24, n. 6, p. 410-426, 2010.

ORSTAD, S. L. et al. A systematic review of agreement between perceived and objective neighborhood environment measures and associations with physical activity outcomes. **Environment and Behavior**, v. 49, n. 8, p. 904-932, 2016.

PAN, X.-F.; WANG, L.; PAN, A. Epidemiology and determinants of obesity in China. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, v. 9, n. 6, p. 373-392, 2021.

PEBESMA, E. Simple features for R: standardized support for spatial vector data. *The R Journal*, v. 10, n. 1, p. 439-446, 2018.

PÉREZ-FERRER, C. et al. "The food environment in Latin America: a systematic review with a focus on environments relevant to obesity and related chronic diseases." *Public Health Nutrition*, v. 22, n. 18, p. 3447-3464, 2019.

PETRIDOU, A.; SIOPI, A.; MOUGIOS, V. Exercise in the management of obesity. *Metabolism*, v. 92, p. 163-169, 2019.

PINEDA, E.; BASCUNAN, J.; SASSI, F. Improving the school food environment for the prevention of childhood obesity: what works and what doesn't. *Obesity Reviews*. v. 22, n. 2, 2021: e13176.

PI-SUNYER, F. X. Medical hazards of obesity. *Annals of Internal Medicine*, v. 1, n. 119 (Parte 2), p. 655-660, 1993.

PI-SUNYER, F. X. The obesity epidemic: pathophysiology and consequences of obesity. *Obesity Research*, v. 10, p. 97S-104S, 2002. Supl. 2.

POPKIN, B. M.; ADAIR, L. S.; NG, S. W. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Reviews*, v. 70, n. 1, p. 3-21, 2012.

POPKIN, B. M.; DOAK, C. M. The obesity epidemic is a worldwide phenomenon. *Nutrition Reviews*, v. 56, n. 4, p. 106-114, 1998.

POPKIN, B. M.; SLINING, M. M. New dynamics in global obesity facing low-and middle-income countries. *Obesity Reviews*, v. 14, p. 11-20, 2013.

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. IDHM municípios 2010. In: **IDHM Municípios 2010** | PNUD Brasil. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html>. Acesso em: 14 nov. 2021.

PUTH, M.-T.; NEUHÄUSER, M.; RUXTON, G. D. Effective use of Spearman's and Kendall's correlation coefficients for association between two measured traits. *Animal Behaviour*, v. 102, p. 77-84, 2015.

R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Viena: R Foundation for Statistical Computing. 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

RENNIE, K. L.; JOHNSON, L.; JEBB, S. A. Behavioural determinants of obesity. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 19, n. 3, p. 343-358, 2005.

RICHARD, L.; GAUVIN, L.; RAINE, K. Ecological models revisited: their uses and evolution in health promotion over two decades. *Annual Review of Public Health*, v. 32,

p. 307-326, 2011.

RIDEOUT, K.; MAH, C. L.; MINAKER, L. **Food environments: an introduction for public health practice**. Vancouver: National Collaborating Centre for Environmental Health, British Columbia Centre for Disease Control, 2015.

RODRIGUES, M. C. O índice de desenvolvimento social (IDS). **Revista Conjuntura Econômica**, v. 47, n. 2, p. 45-51, 1993.

ROHDE, K. et al. Genetics and epigenetics in obesity. **Metabolism**, v. 92, p. 37-50, 2019.

SACKS, G.; ROBINSON, E.; CAMERON, A. J. Issues in measuring the healthiness of food environments and interpreting relationships with diet, obesity and related health outcomes. **Current Obesity Reports**, v. 8, p. 98-111, 2019.

SAFRON, M. et al. Micro-environmental characteristics related to body weight, diet, and physical activity of children and adolescents: a systematic umbrella review. **International Journal of Environmental Health Research**, v. 21, n. 5, p. 317-330, 2011.

SALLIS, J. F. Measuring physical activity environments: a brief history. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 36, p. S86-92, 2009. Supl. 4.

SALLIS, J. F.; GLANZ, K. Physical activity and food environments: solutions to the obesity epidemic. **The Milbank Quarterly**, v. 87, n. 1, p. 123-54, 2009.

SANTOS, S. M.; BARCELLOS, C. A vizinhança como contexto: resgate do nível ecológico na determinação de saúde e bem estar. In: MIRANDA, A.C. et al. (org.). **Território, Saúde e Ambiente**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2008. p. 217-236.

SANTOS, S. M.; CHOR, D.; WERNECK, G. L. Demarcation of local neighborhoods to study relations between contextual factors and health. **International Journal of Health Geographics**, v. 9, n. 34, 2010.

SANTOS, S. M. et al. Adaptação transcultural e confiabilidade de medidas de características autorreferidas de vizinhança no ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 122-130, 2013. Supl. 2.

SCHMIDT, M. I. et al. Strategies and development of quality assurance and control in the ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 105-112, 2013. Supl. 2.

SCHMIDT, M. I. et al. Cohort profile: longitudinal study of adult health (ELSA-Brasil). **International Journal of Epidemiology**, v. 44, n. 1, p. 68-75, 2015.

SCOTT, A. et al. Obesity in sub-saharan africa: development of an ecological theoretical framework. **Health Promotion International**, v. 28, p. 4-16, 2013.

SELASSIE, M.; SINHA, A. C. The epidemiology and aetiology of obesity: a global challenge. **Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology**, v. 25, n. 1, p. 1-9, 2011.

- SHARMA, A. M.; PADWAL, R. Obesity is a sign—over-eating is a symptom: an aetiological framework for the assessment and management of obesity. **Obesity Reviews**, v. 11, n. 5, p. 362-370, 2010.
- SHAHNAZARYAN, U. et al. Role of obesogens in the pathogenesis of obesity. **Medicina**, v. 55, n. 9, 2019.
- SHETTY, P.; SCHMIDHUBER, J. The epidemiology and determinants of obesity in developed and developing countries. **International Journal for Vitamin and Nutrition Research**, v. 76, n. 4, p. 157-162, 2006.
- SILVA, L. R. A. S. et al. Ferramenta SIG de cálculo de estimativa populacional para o planejamento urbano na cidade do Rio de Janeiro. In: XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2013. **Anais [...]**. São José dos Campos: MCT/INPE, 2013.
- STAFORD, M. et al. Gender differences in the associations between health and neighbourhood environment. **Social Science & Medicine**, v. 60, p. 1681-1692, 2005.
- STEVENSON, A. C. et al. Evidence synthesis - neighbourhood retail food outlet access, diet and body mass index in Canada: a systematic review. **Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada**, v. 39, n. 10, p. 261-280, 2019.
- STORY, M. et al. Creating healthy food and eating environments: policy and environmental approaches. **Annual Review of Public Health**, v. 29, p. 253-272, 2008.
- STUNKARD, A. J. et al. The body-mass index of twins who have been reared apart. **The New England Journal of Medicine**, v. 322, n. 21, p. 1483-1487, 1990.
- SUSSER, M. The logic in ecological: I. the logic of analysis. **American Journal of Public Health**, v. 84, n. 5, p. 825-829, 1994.
- SUSSER, M.; SUSSER, E. Choosing a future for epidemiology: I. eras and paradigms. **American Journal of Public Health**, v. 86, n. 5, p. 668-673, 1996a.
- SUSSER, M.; SUSSER, E. Choosing a future for epidemiology: II. from black box to Chinese boxes and eco-epidemiology. **American Journal of Public Health**, v. 86, n. 5, p. 674-677, 1996b.
- SWIFT, D. L. et al. The effects of exercise and physical activity on weight loss and maintenance. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 61, n. 2, p. 206-213, 2018.
- SWINBURN, B. et al. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. **Preventive Medicine**, v. 29, n. 6, p. 563-570, 1999.
- TENNEKES, M. tmap: thematic maps in R. **Journal of Statistical Software**, v. 84, n. 6, p. 1-39, 2018.
- THABANE, L. et al. A tutorial on sensitivity analyses in clinical trials: the what, why, when and how. **BMC Medical Research Methodology**, v. 13, n. 92, 2013.

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

TREMMELE, M. et al. Economic burden of obesity: a systematic literature review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 14, n. 4, p. 435, 2017.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Availability: a heuristic for judging frequency and probability. **Cognitive Psychology**, v. 5, n. 2, p. 207-232, 1973.

VANDENBROECK, I.; GOOSSENS, J.; CLEMENS, M. Foresight: tackling obesities: future choices-Obesity System Atlas. **Technical Report**. Grã-Bretanha: Department of Innovation, Universities and Skills, 2007.

VAN DER HORST, K. et al. The endorse study: research into environmental determinants of obesity related behaviors in Rotterdam schoolchildren. **BMC Public Health**, v. 8, n. 142, 2008.

WONG, M. S. et al. The neighborhood environment and obesity: understanding variation by race/ethnicity. **Preventive Medicine**, v. 111, p. 371-377, 2018.

L

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status**: The use of and interpretation of anthropometry, Report of a WHO Expert Committee. Geneva: World Health Organization, 1995.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization, 2000.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight**. Geneva: World Health Organization, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 12/12/2021.

WICKHAM, H. **ggplot2**: Elegant Graphics for Data Analysis. 2nd ed. Nova Iorque: Springer-Verlag, 2016.

WILLIAMS, L. K. et al. Is the objective food environment associated with perceptions of the food environment? **Public Health Nutrition**, v. 15, n. 2, p. 291-298, 2012.

ZHANG, S. et al. Applications of social network analysis to obesity: a systematic review. **Obesity Reviews**, v. 19, n. 7, p. 976-988, 2018.



**APÊNDICE A – ARTIGO: ASSOCIAÇÃO ENTRE AMBIENTE ALIMENTAR E INCIDÊNCIA DE EXCESSO DE PESO – ANÁLISE LONGITUDINAL EM ADULTOS RESIDENTES NA SEGUNDA MAIOR METRÓPOLE BRASILEIRA, PARTICIPANTES DO ELSA-BRASIL.**

**Resumo**

O objetivo da investigação foi analisar a associação entre características percebidas e diretamente aferidas do ambiente alimentar e a incidência de excesso de peso (ExP). Trata-se de um estudo transversal com uma amostra de 324 servidores públicos, ativos e aposentados, residentes na cidade do Rio de Janeiro, participantes do *Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto* (ELSA-Brasil). Índices de percepção e proporção foram utilizados para aferir a disponibilidade percebida e objetiva de alimentos saudáveis e não saudáveis (ultraprocessados). O desfecho de interesse foi a incidência de ExP entre a linha de base e o primeiro acompanhamento, enquanto os índices de percepção e proporção do ambiente alimentar foram utilizados como variáveis independentes contínuas, com idade, situação conjugal e nível educacional servindo como covariáveis dos modelos. Foi identificada uma associação negativa significativa entre a percepção do ambiente alimentar e a incidência de ExP na amostra, de maneira que quanto mais positiva a percepção a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis em uma vizinhança, menores as chances da incidência de ExP sobre seus moradores. Por outro lado, o relacionamento entre a disponibilidade efetiva de alimentos saudáveis e o desfecho, também estatisticamente significativo, foi na direção oposta à esperada, sendo identificada uma incidência maior de ExP sobre os moradores de vizinhanças nas quais havia maior disponibilidade de alimentos saudáveis. Do mesmo modo, o relacionamento entre a disponibilidade efetiva de alimentos não saudáveis e o desfecho, apesar de não significativo, foi contrário ao antecipado, havendo, em média, incidência menor de ExP naquelas vizinhanças onde havia maior disponibilidade de alimentos não saudáveis. Apesar destes resultados serem convergentes com aqueles encontrados em estudos anteriores a respeito da influência do ambiente alimentar sobre desfechos de saúde, eles sugerem a necessidade de aprimorar as metodologias existentes a fim de se obter dados sobre o ambiente alimentar que disponham de maior amplitude e confiabilidade, além da elaboração de outros estudos longitudinais no futuro que busquem confirmar seus resultados utilizando amostras maiores e mais confiáveis.

Ambiente Alimentar; Percepção; Obesidade e Sobrepeso; Índice de Massa Corporal; Análise Multinível

## Introdução

O excesso de peso (ExP) é uma condição definida como um acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal que pode ser prejudicial à saúde (WHO, 2000). Mesmo ainda sendo polêmica a classificação do ExP como doença (L.D.E., 2017; Müller e Geisler, 2017; Jastreboff et al., 2019), sua associação direta com um grande número de comorbidades e maior mortalidade, assim como a afirmação de que a condição origina ou intensifica diversos problemas de saúde, é bem documentada (Pi-Sunyer, 1993; WCRF/AICR, 2007; NIH, 1998, Doak e Popkin, 2017).

Apesar do processo de ganho de peso corporal ser simples de explicar, resultando basicamente da ingestão crônica pelo indivíduo de mais calorias do que o seu corpo precisa para se manter saudável (Nestle, 2013), as circunstâncias que levam uma pessoa a acumular peso ao longo do tempo são bastante complexas. De fato, elas incluem um grupo heterogêneo de condições com múltiplas causas, determinadas pela interação entre fatores genéticos, ambientais e psicossociais e mediadores fisiológicos de gasto e consumo de energia, que podem atuar de diferentes maneiras entre as pessoas, resultando em excesso de peso (Kopelman, 2009; Wright e Aronne, 2012). Um desses fatores, o “ambiente”, no âmbito dos estudos ecológicos refere-se às circunstâncias que envolvem um indivíduo ou uma comunidade, abrangendo diversas características físicas, econômicas, sociais e culturais do meio que influenciam sua vida (Santos e Barcellos, 2008). Uma de suas esferas em particular, o ambiente alimentar, em seus diferentes domínios, tem sido apontada teórica e empiricamente como um dos determinantes das escolhas alimentares e, conseqüentemente, das condições de saúde e nutrição de populações. A dimensão comunitária deste ambiente alimentar, por sua vez – por exemplo, a vizinhança –, objeto desta análise, pode ser definida pela quantidade, tipo, localização e acessibilidade física dos estabelecimentos que comercializam determinados tipos de alimentos (e.g., *in natura*, processados etc.) dentro de seus limites (Glanz et al., 2005; Charreire et al., 2010).

As diversas maneiras pelas quais o contexto pode influenciar as escolhas alimentares de uma população e, por extensão, desfechos de saúde, como ExP, resultam na utilização de diferentes instrumentos e metodologias para aferir as características do ambiente alimentar – desde análises geográficas, que utilizam a localização espacial de estabelecimentos de venda de alimentos para estimar a disponibilidade e acessibilidade de certos tipos de alimentos em determinada localidade, à aplicação de auditorias para coletar informações a respeito do ambiente alimentar ou daqueles que o frequentam (para uma revisão detalhada dos diversos instrumentos e metodologias utilizados ver Caspi et al., 2012 e Lytle e Sokol, 2017). Todos os

instrumentos de medição, por sua vez, aferem as características ambientais por meio de medidas objetivas ou subjetivas: as primeiras são aquelas que independem da percepção dos moradores da região analisada (e.g. dados socioeconômicos, localização de estabelecimentos), enquanto as segundas são derivadas diretamente das estimativas individuais daqueles moradores a respeito das variáveis de interesse (e.g., disponibilidade de alimentos saudáveis) (Weden, Carpiano e Robert, 2008; Green e Glanz, 2015).

Apesar do aumento dos trabalhos sobre ambientes alimentares comunitários nas últimas décadas e dos avanços metodológicos observados nos seus desenhos, ainda restam questões quanto à validade de seus resultados. Dentre as análises que examinaram a associação entre a dieta e o peso dos indivíduos e seu ambiente alimentar, por exemplo, a maioria obteve evidências limitadas do efeito deste último sobre os primeiros (Townshend e Lake, 2017; Lytle e Sokol, 2017; Pérez-Ferrer et al, 2019). Entre as possíveis razões para estes resultados em sua maioria inconclusivos, está o próprio desafio metodológico de se delimitar e caracterizar o espaço/ambiente relevante para a análise. Além deste, no entanto, pode-se identificar, dentre a literatura revisada, outros dois fatores que podem contribuir para limitar a eficácia da análise e, conseqüentemente, para a baixa frequência de resultados significativos a respeito do relacionamento entre o ambiente alimentar, a alimentação e o ExP: i) a predominância de estudos transversais (Lytle e Sokol, 2017; Pérez-Ferrer et al., 2019), e; ii) a acurácia das medidas utilizadas para a aferição das características de interesse (Lytle e Sokol, 2017).

Na América Latina em particular, observa-se que, apesar das poucas análises realizadas na região num período de quase duas décadas (dez estudos encontrados entre 01/1999 e 07/2017) terem consistentemente identificado uma associação positiva entre o ambiente alimentar comunitário e o consumo de alimentos saudáveis, quase todas utilizaram um desenho de estudo transversal (uma utilizou um desenho ecológico), não tendo sido encontrada nenhuma análise longitudinal investigando como o ambiente alimentar comunitário afeta o comportamento nutricional ou a incidência de ExP ao longo do tempo (Pérez-Ferrer et al., 2019).

Em vista destas observações, este trabalho se propõe a contribuir para a expansão do conhecimento a respeito da mensuração de ambientes alimentares comunitários e sua influência sobre a incidência de ExP examinando a associação entre medidas objetivas e subjetivas de variáveis do ambiente alimentar e a incidência de ExP, no contexto de uma cidade brasileira, por meio de uma análise longitudinal, expandindo a área de testes em relação aos estudos já realizados e contribuindo, assim, para a generalização e robustez dos resultados encontrados.

## Metodologia

### *Participantes*

O grupo foi selecionado dentre os participantes do *Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto* (ELSA-Brasil) recrutados pelo Centro de Investigação do Rio de Janeiro (CI RJ). O ELSA-Brasil é uma investigação multicêntrica de coorte cujo propósito é averiguar a incidência e os fatores de risco para doenças crônicas, em particular as cardiovasculares e o diabetes, analisando possíveis associações entre estas e fatores biológicos, comportamentais, ambientais, ocupacionais e sociais. A constituição da coorte contou com participantes recrutados entre servidores públicos ativos e aposentados de seis instituições de ensino e pesquisa das regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, de ambos os sexos e com idades à época entre 35 e 74 anos (Aquino et al., 2013; Schmidt et al., 2015). À parte a característica comum do serviço público, o grupo compreende conjunto variado de pessoas, com um número semelhante de mulheres e homens (54,4% x 45,6%, respectivamente), de ampla faixa etária, heterogeneidade étnico-racial e variadas características socioeconômicas e culturais.

Para este estudo foram analisados os dados de 324 indivíduos, moradores de 185 vizinhanças da cidade do Rio de Janeiro (Figura 1), que possuíam informações completas para todas as variáveis utilizadas na análise (Figura 2). Todas as informações demográficas e antropométricas utilizadas foram colhidas na primeira fase do estudo (Onda 1), realizada entre 2008 e 2010, exceto pelas informações antropométricas utilizadas para aferir o IMC dos participantes e a incidência de ExP sobre a amostra na segunda fase do estudo (Onda 2), realizada entre 2012 e 2014.

### *Medidas*

- Desfecho

O desfecho de interesse foi a incidência de ExP entre a primeira e a segunda medição (Auchincloss et al., 2013). A classificação do estado nutricional dos participantes foi feita pelo seu IMC (peso em quilograma dividido pelo quadrado da altura em metros), de acordo com as recomendações da OMS (WHO, 2000). Foram classificados como *magros* ou *eutróficos* os participantes com  $IMC < 25\text{kg/m}^2$  e como tendo ExP aqueles com  $IMC \geq 25\text{kg/m}^2$ , classificados na faixa de *sobrepeso* ou *obesidade*. Todo o grupo analisado ( $n = 324$ ) foi classificado como magro ou eutrófico na primeira fase do estudo (2008-2010), sendo a variável dependente ExP modelada como binária, de acordo com a classificação de cada indivíduo na segunda mensuração (2012-2014). A antropometria foi feita com balanças e estadiômetros calibrados e avaliados regularmente, sendo exigido esvaziamento de bexiga e jejum na noite anterior ao

exame (10 a 14 horas), segundo os procedimentos padronizados delineados no Manual de Operações Clínicas do projeto (Bensensor et al., 2013; Schmidt et al., 2013), em conformidade com técnicas consolidadas (Lohman, Roche e Martorell, 1988).

- Exposição principal

O objetivo dos modelos era investigar a associação entre a incidência de Exp e o ambiente alimentar, avaliado *subjetivamente*, de acordo com a percepção dos indivíduos a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis, ou *objetivamente*, pela proporção de estabelecimentos que vendiam determinado tipo de alimento numa vizinhança.

A determinação do espaço físico das vizinhanças foi feita de acordo com metodologia proposta por Santos et al. (2010) para a definição de conglomerados espaciais contíguos similares com relação a variáveis pré-definidas, utilizando-se o método de análise e agregação espacial conhecido por SKATER (*Spatial 'K'luster Analysis by Tree Edge Removal*). Foram agrupadas áreas geográficas com características socioeconômicas semelhantes, permitindo a análise integrada de populações com perfis homogêneos e proximidade geográfica. O processo levou em consideração os limites administrativos e as barreiras naturais entre os bairros, a população da vizinhança e os seguintes indicadores sociais e demográficos (IBGE, 2012): população de 0 a 4 anos de idade, número de habitantes por domicílio, renda média dos responsáveis pelos domicílios e porcentagem da população de raça cor branca (Barber et al., 2018).

Para a avaliação objetiva do ambiente alimentar foram coletados dados dos estabelecimentos que comercializam alimentos e refeições no município do Rio de Janeiro a partir do sistema da Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde, à época atualizado com informações sobre os estabelecimentos licenciados para funcionamento na cidade até o ano de 2013. Os estabelecimentos foram agrupados em três categorias, de acordo com o tipo de alimento predominantemente vendido (Castro Júnior, 2018, adaptado de Monteiro et al., 2016): i) tipo 1, incluindo açougues, hortifrutigranjeiros e peixarias, que vendem principalmente alimentos *in natura* e/ou minimamente processados; ii) tipo 2, incluindo estabelecimentos de padrão misto, que comercializam todos os tipos de alimento, como bares, churrascarias, mercados, mercearias, padarias, restaurantes e supermercados, e; iii) tipo 3, incluindo estabelecimentos que comercializam principalmente alimentos ultraprocessados, como bombonieres, cafeterias, cantinas, confeitarias, lanchonetes, lojas de conveniência, lojas de departamento, pastelarias, pizzarias e sorveterias.

A presença efetiva de estabelecimentos dos tipos 1 e 3 nas vizinhanças foi medida por meio de um índice de proporção, *ipr*, representando a participação percentual de estabelecimentos de certo tipo em relação ao total de estabelecimentos que comercializavam alimentos em determinada vizinhança (Merchán-Hamann, Tauli e Costa, 2000), de maneira que o índice descreve de forma aproximada a disponibilidade relativa de cada grupo de alimentos – desde *in natura* e/ou minimamente processados a ultraprocessados – dentro da oferta total de alimentos – i.e.,  $ipr_x = n_x / (n_1 + n_2 + n_3)$ , onde  $n_x$  é igual ao número de estabelecimentos de cada tipo numa vizinhança, com  $x = 1, 2$  ou  $3$ . Foram calculados índices para os estabelecimentos do tipo 1 (*ipr1*) e do tipo 3 (*ipr3*), os quais foram tratados como variáveis contínuas na estimação dos modelos.

Para a mensuração da percepção individual a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis os participantes foram orientados a considerar sua vizinhança como “*a área geral do entorno da residência onde [...] costuma realizar atividades de rotina como, por exemplo, fazer compras, ir ao parque, ou visitar vizinhos*” (Sampson, Raudenbush e Earls, 1997). A escala utilizada foi empregada originalmente no Estudo Multiétnico de Arteriosclerose (*Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis* (MESA), (Mujahid et al., 2008) e adaptada para o português brasileiro para ser incluída no questionário da linha de base do ELSA-Brasil, de acordo com a metodologia proposta por Herdman, Fox-Rushby e Badia (1998, apud Santos et al., 2013).

Quatro perguntas passaram pelo processo de adaptação transcultural: i) “Encontra-se grande variedade de frutas, verduras e legumes frescos à venda próximo à sua residência”; ii) “As frutas, verduras e legumes frescos à venda próximo à sua residência são de boa qualidade”; iii) “Encontra-se uma grande variedade de alimentos com baixo teor de gordura (isto é, *light/diet*) à venda próximo à sua residência”, e; iv) “Existem muitos lugares para lanches e refeições rápidas (*fast-food*) próximo à sua residência”. Ao final do processo, tal como no estudo original (Mujahid et al., 2008), optou-se por excluir o item sobre *fast-food* da escala, tendo em vista melhorar sua consistência interna (Santos et al., 2013). Assim, a terceira variável independente utilizada na análise – o *índice de percepção individual*, ou *ipei* –, foi baseada no escore total dos três primeiros itens, o qual, segundo adaptado para este estudo, variava de 3 (pior percepção de disponibilidade) a 15 (melhor percepção de disponibilidade), sendo tratada como variável contínua na estimação dos modelos.

- **Covariáveis**

As covariáveis sociodemográficas de nível individual analisadas, selecionadas com base em estudos previamente publicados que investigaram associações semelhantes, (Chor et al.,

2015; Leite et al., 2017; Backes et al., 2019; Freitas, Menezes e Lopes, 2019), incluíram sexo, idade, educação, situação conjugal e renda per capita familiar. Idade foi medida em anos; nível educacional foi classificado como “sem curso superior” ou “com curso superior”; situação conjugal foi classificada como “casado” ou “não casado”. A renda familiar per capita foi calculada a partir da mediana da categoria de renda declarada pelo participante dividida pelo número de pessoas da residência. As duas variáveis contínuas – idade e renda familiar per capita foram padronizadas pela subtração de seu valor médio e divisão pelo desvio padrão.

### *Análise estatística*

A análise descritiva da amostra total foi feita para identificar tendências ou padrões que pudessem ser explorados. Para a análise da associação entre os índices de mensuração subjetiva e objetiva do ambiente alimentar (*ipei* e *ipr*, respectivamente) e a incidência de ExP foi utilizado um modelo de regressão logística multinível (Gelman e Hill, 2006), tendo o indivíduo como primeiro nível e sua vizinhança de moradia como segundo nível.

A função *glmer*, do pacote *lme4*, versão 1.1.25 (Bates et al., 2015), foi utilizada, no âmbito do software R, versão 4.0.5 (R Core Team, 2021), para o ajuste dos modelos. O método *forward* foi empregado para a inclusão das covariáveis, utilizando-se o critério de informação de Akaike (AIC) e a Deviance para a avaliação e comparação de seu ajuste ao longo do processo. Foram calculadas as associações bruta e ajustadas pelas covariáveis (i. modelo bruto; ii. ajustado por idade; iii. ajustado por idade e nível educacional; iv. ajustado por idade, nível educacional e situação conjugal; v. ajustado por idade, nível educacional, situação conjugal e sexo; vi. ajustado por idade, nível educacional, situação conjugal e renda per capita padronizada), sendo o modelo final utilizado na análise aquele que apresentou o menor AIC e redução estatisticamente significativa no valor da Deviance em comparação aos modelos mais simples.

### **Resultados**

A descrição da amostra total e discriminada por classificação do IMC na Onda 2 é apresentada na Tabela 1. A incidência acumulada de ExP ( $IMC \geq 25\text{kg/m}^2$ ) sobre os participantes entre as Ondas 1 e 2 foi de 20% ( $n = 65$ ). Diferenças significativas foram detectadas entre algumas variáveis demográficas das pessoas cuja classificação do IMC mudou para sobrepeso/obesidade e daquelas que continuaram categorizadas como tendo biotipo de magreza ou eutrofia: os participantes que tiveram seu estado nutricional alterado eram em média, mais novos ( $p = 0,020$ ), tinham maior probabilidade de serem casados ( $p = 0,037$ ) e

maior escolaridade ( $p = 0,012$ ) do que aqueles que mantiveram sua classificação, apesar de sua renda per capita familiar ser menor ( $p = 0,028$ ). Por outro lado, ser homem ou mulher não afetou significativamente as probabilidades de as pessoas avaliadas adquirirem sobrepeso ou se tornarem obesas ( $p = 0,122$ ).

Além das diferenças observadas entre as variáveis demográficas dos dois grupos, foram detectadas diferenças significativas tanto na percepção de seus integrantes a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis – mensurada pelo índice *ipei* – quanto na avaliação objetiva da presença, em suas vizinhanças, de estabelecimentos do tipo 1 ou do tipo 3 – mensuradas, respectivamente, pelos índices *ipr1* e *ipr3* (Tabela 1). As pessoas identificadas como tendo ExP na Onda 2, em média, percebiam a disponibilidade de alimentos saudáveis, medido pelo *ipei*, como *pior* do que aquelas que não tiveram mudança na classificação de IMC (12,25 vs. 13,24,  $p = 0,012$ ). No entanto, observa-se também que a oferta proporcional de estabelecimentos que vendiam comidas saudáveis nos locais de moradia daqueles com ExP, medida pelo *ipr1*, era, em média, significativamente *maior* do que nos locais de moradia daqueles sem ExP (0,13 vs. 0,08,  $p = 0,001$ ) (Tabela 1). Adicionalmente, constatou-se que a presença de estabelecimentos para a venda de produtos ultraprocessados nas vizinhanças dos primeiros (sobrepeso/obesidade) era proporcionalmente menor do que nas vizinhanças dos segundos (magreza/eutrofia) (0,24 vs. 0,30,  $p = 0,037$ ).

O modelo final (Tabela 2) estimou a existência e a força da associação entre a incidência de ExP e o ambiente alimentar (medido por *ipei*, *ipr1* ou *ipr3*), ajustada por idade, nível educacional e situação conjugal. A percepção dos participantes a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis (*ipei*) estava negativamente associada com a prevalência de ExP, de maneira estatisticamente significativa ( $p < 0,1$ ) indicando que, em geral, quanto melhor a percepção na linha de base dos participantes a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis, menores eram as chances de eles entrarem no grupo classificado como tendo ExP na segunda medição do IMC.

O percentual de estabelecimentos que comercializavam alimentos saudáveis numa vizinhança (*ipr1*) foi associado de maneira positiva com a incidência de ExP ( $p < 0,05$ ). Este resultado mostra que, ao menos para os indivíduos da amostra, viver num local com uma maior proporção de estabelecimentos que vendem comidas saudáveis estava associado, de maneira estatisticamente significativa, com maiores chances de ser classificado como tendo ExP na segunda medição do IMC.

Quanto ao relacionamento entre a proporção de estabelecimentos que vendiam principalmente alimentos ultraprocessados numa vizinhança (*ipr3*) e a incidência de ExP sobre



seus moradores, cabe notar que, apesar de ter sido estatisticamente significativo apenas no modelo bruto ( $p < 0,1$ ), também no modelo final foi encontrada uma associação negativa entre a oferta relativa de alimentos não saudáveis e uma mudança de classificação do IMC para ExP, sugerindo que, para esta amostra, morar numa vizinhança com maior disponibilidade de alimentos ultraprocessados diminuía as chances de ganho considerável de peso entre a linha de base e o primeiro acompanhamento.

## Discussão

Este estudo, baseado numa coorte de 324 servidores públicos moradores da cidade do Rio de Janeiro, procurou contribuir para a literatura a respeito da influência do ambiente alimentar sobre os hábitos nutricionais por meio da investigação, no contexto de uma grande metrópole num país de renda média, da existência e da força da associação entre a disponibilidade de diferentes tipos de alimentos e a incidência de ExP.

Os resultados mostraram uma associação negativa entre o índice de percepção individual (*ipei*) e a incidência de ExP, a despeito de, para este mesmo desfecho, o relacionamento encontrado ter sido positivo no caso de sua associação com o índice de proporção dos estabelecimentos do tipo 1 (*ipr1*) – que vendiam principalmente alimentos *in natura* e/ou minimamente processados. Assim, apesar das pessoas do grupo classificado como tendo ExP perceberem a disponibilidade de alimentos saudáveis em suas vizinhanças como sendo mais precário do que as do grupo de pessoas classificadas como magras ou eutróficas, a presença de estabelecimentos que vendiam este tipo de alimento nas suas vizinhanças era, de fato, proporcionalmente maior.

Por outro lado, a associação negativa encontrada entre a incidência de ExP e o índice de proporção dos estabelecimentos do tipo 3 (*ipr3*) – que vendiam principalmente alimentos ultraprocessados –, mostrou que as pessoas que proporcionalmente ganharam mais peso tinham efetivamente uma disponibilidade menor de alimentos ultraprocessados, em termos da oferta total por tipo de estabelecimento em seu local de moradia, do que aquelas que não tiveram mudanças na classificação de seu IMC.

A associação negativa entre a percepção da disponibilidade de alimentos saudáveis e a incidência de ExP era esperada, mas o relacionamento encontrado entre as medidas objetivas da disponibilidade de alimentos saudáveis e não saudáveis e a incidência de ExP foi na direção oposta à prevista. Mesmo assim, ambos os resultados são coerentes com a literatura sobre o relacionamento de variáveis do ambiente alimentar com a qualidade da dieta e classificação do IMC. Em relação ao ambiente alimentar percebido, vários estudos reportam, de maneira

consistente, que uma percepção de maior disponibilidade de alimentos saudáveis impacta de maneira benéfica sua compra (Alber, Green e Glanz, 2018), a qualidade da dieta (Chor et al., 2016) e a prevalência de ExP (Gustafson et al., 2011). Os resultados encontrados também são congruentes com os de outro estudo longitudinal (Auchincloss et al., 2013), realizado num país de alta renda, que utilizou a mesma escala para medir a disponibilidade percebida de alimentos saudáveis e detectou, como neste, que a percepção de uma disponibilidade maior de alimentos saudáveis estava associada a uma incidência menor de obesidade.

No que se refere às medidas objetivas de disponibilidade, observa-se que estudos semelhantes a este em termos metodológicos encontraram evidências limitadas e heterogêneas a respeito do relacionamento entre o ambiente alimentar e desfechos em saúde (Caspi et al., 2012) – alguns deles, inclusive, identificando também associações contrárias às esperadas (Gamba et al., 2015; Pérez-Ferrer et al., 2019; Backes et al., 2019). Entre as possíveis explicações para essa heterogeneidade e difícil reprodutibilidade dos resultados, Lytle (2009) e Chor et al. (2016) citam a dificuldade da operacionalização de “vizinhança” para pesquisas sobre o tema, argumentando que a utilização de definições e instrumentos de medição heterogêneos, frequentemente conforme o tipo de dados disponível, contribui para resultados de pesquisa nem sempre passíveis de serem reproduzidos, tornando difícil a comparabilidade das pesquisas sobre a associação de características do ambiente alimentar e desfechos de saúde (Charreire et al., 2010; Fraser et al., 2010). Caspi et al. (2012) complementam este pensamento, argumentando que medidas geográficas como densidade de estabelecimentos, por si só, não são capazes de assimilar diversas dimensões não geográficas – como custo, infraestrutura de serviços e transportes, cultura, entre outros – essenciais para entender padrões de consumo de alimentos.

Nessa linha, Chor et al. (2015) chamam a atenção para a realidade de que mesmo a comparação entre estudos conduzidos sob os mesmos parâmetros metodológicos, mas em diferentes áreas geográficas ou períodos históricos, deve ser feita com cautela, dado que os resultados podem variar de acordo com as diferentes oportunidades ou restrições impelidas à população analisada. Adicionalmente, a respeito das diferenças encontradas na direção da associação entre variáveis geográficas do ambiente alimentar e desfechos de saúde, Caspi et al. (2012) mencionam também que é necessário lembrar que a simples existência de um viés de confirmação pode levar à superestimação das associações esperadas – como entre maior disponibilidade de alimentos saudáveis e menor prevalência de ExP –, dada a maior probabilidade da publicação de resultados significativos positivos.

Quanto à representatividade das associações encontradas, é necessário considerar o fato de que a maioria dos estudos que se propuseram a investigar a ligação entre o ambiente alimentar e desfechos de saúde foram conduzidos em um número reduzido de países de alta renda, em sua maioria anglófonos, suscitando dúvidas adicionais a respeito de sua confiabilidade e da reprodutibilidade de seus resultados em diferentes contextos (Jaime et al., 2011).

Qualquer que seja a explicação, as diferenças consideráveis encontradas entre os resultados de pesquisas a respeito da influência do ambiente sobre hábitos alimentares, tanto em termos da direção do relacionamento quanto de sua significância, mesmo depois de décadas de estudos, mostram que pesquisas futuras devem focar na padronização dos instrumentos de mensuração de características do ambiente alimentar, assim como na operacionalização do conceito de “vizinhança” utilizado nesses estudos.

No nosso melhor conhecimento este trabalho é a primeira investigação longitudinal sobre a associação entre ambiente alimentar e incidência de ExP feito na América Latina, e busca contribuir para a literatura sobre a influência do contexto alimentar em desfechos de saúde testando resultados encontrados em estudos anteriores – em sua maior parte, em países anglófonos de alta renda – no contexto de uma grande metrópole da região. Adicionalmente, nota-se na literatura a respeito de ambientes alimentares uma predominância dos estudos transversais sobre os longitudinais, que buscam avaliar o relacionamento entre ambiente e ExP ao longo do tempo, tornando rara a publicação de análises capazes de identificar efetivamente a direção e o grau das mudanças no relacionamento entre as características do ambiente e da população com o passar do tempo e sugerir, de maneira robusta, relações de causa e efeito entre as variáveis de exposição e desfecho (Caruana et al., 2015; Lytle e Sokol, 2017). Assim, este trabalho também procura ajudar a preencher um vácuo significativo de estudos longitudinais nas pesquisas sobre o ambiente alimentar, notado já há algum tempo (Muhajid et al., 2008) mas que continua até hoje (Pérez-Ferrer et al., 2019), utilizando um desenho de pesquisa mais robusto para tentar replicar aqueles resultados.

Por fim, ao utilizar uma mesma escala validada já utilizada em investigações anteriores, em contextos semelhantes (Chor et al., 2016) e diferentes (Mujahid et al., 2008; Auchincloss et al., 2013) do pesquisado, o estudo contribuiu tanto para corroborar a validade da escala quanto os resultados encontrados sobre a influência do ambiente alimentar, especialmente aqueles da outra investigação longitudinal realizada num país de alta renda (Auchincloss et al., 2013).

As conclusões desta análise, contudo, devem ser ponderadas dentro de suas limitações. Tal como trabalhos anteriores (Auchincloss et al., 2013), a alta prevalência de participantes com

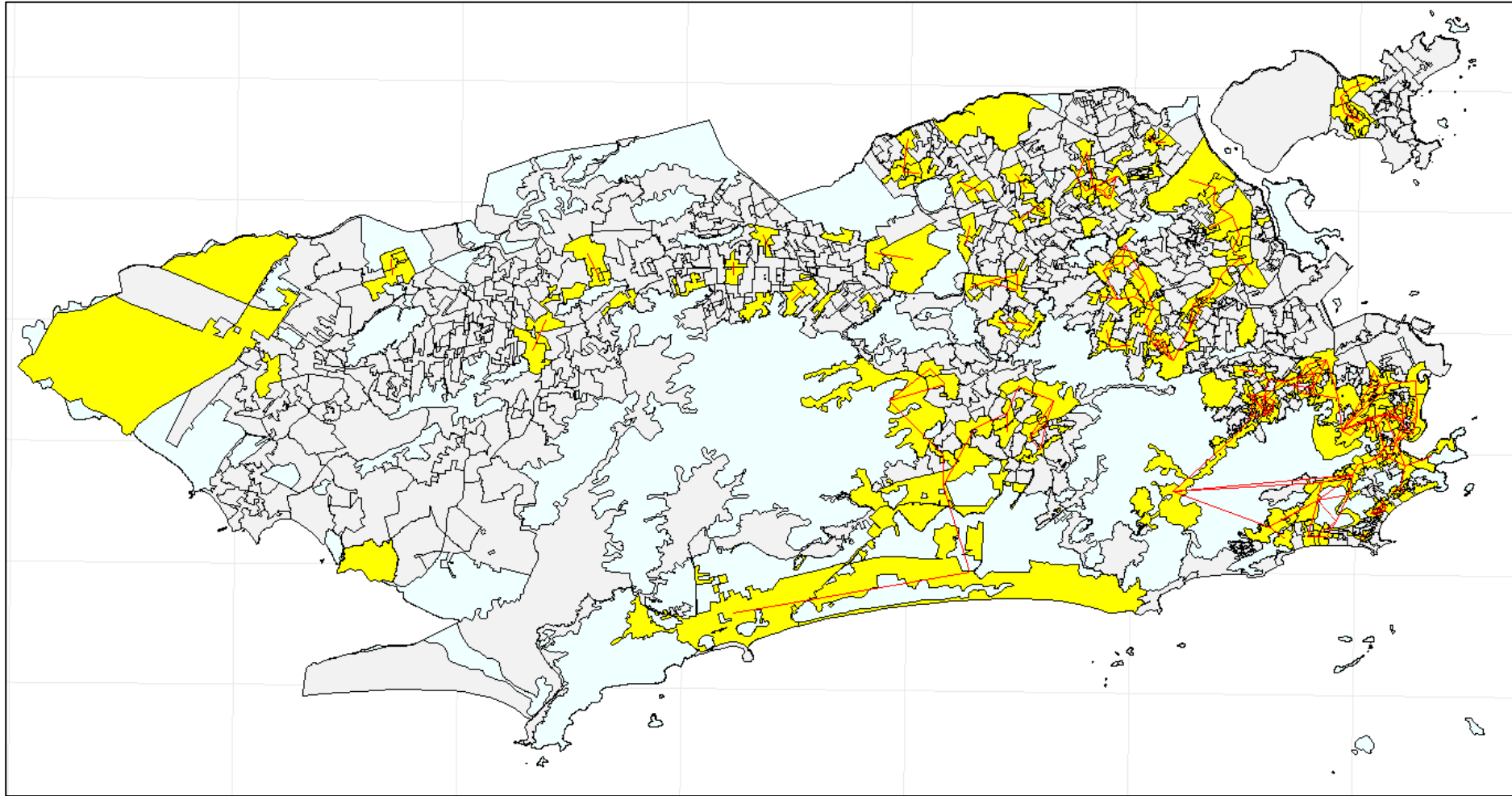
ExP na linha de base foi um empecilho para a representatividade da amostra, já que 62,8% dos participantes com informações completas tiveram que ser excluídos por terem sobrepeso ou obesidade na primeira medição. Além disto, o pequeno tamanho do grupo de participantes que morava na grande maioria das vizinhanças evidentemente leva os resultados encontrados a serem menos confiáveis. Por fim, a discrepância entre o período que ocorreu a onda base (2008 a 2010) e aquele no qual foram coletados os dados sobre os estabelecimentos alimentares (até 2013), além de falhas no seu registro decorrentes, por exemplo, de estabelecimentos que fecham e não são retirados do cadastro, ou que nunca entraram no cadastro devido à informalidade, podem ter contribuído de maneira significativa para tornar o retrato objetivo do ambiente alimentar utilizado nesta análise menos acurado do que a realidade, em especial nas vizinhanças com população de menor poder aquisitivo, propiciando em certo grau os resultados inesperados encontrados para a associação entre os índices de proporção e a incidência de ExP. Estas fraquezas do estudo, em particular, ensejam que estudos longitudinais futuros procurem confirmar seus resultados utilizando amostras maiores e mais representativas, além de dados sobre o ambiente alimentar que disponham de maior amplitude e confiabilidade.

Os resultados do estudo sugerem que a percepção das pessoas a respeito da disponibilidade de alimentos saudáveis não apenas tem influência positiva sobre a incidência de ExP – de modo que aquelas que percebem esta disponibilidade de maneira mais favorável tem menores chances de desenvolver sobrepeso ou obesidade ao longo do tempo –, como consegue até mesmo reverter uma possível influência negativa de uma baixa disponibilidade efetiva daqueles alimentos, visto que, para a mesma amostra, foi encontrada uma incidência menor de ExP entre a Onda 1 e a Onda 2 sobre os moradores de vizinhanças com menor proporção de estabelecimentos que vendiam principalmente alimentos saudáveis. Em outras palavras, perceber as alternativas de obtenção de alimentos saudáveis de maneira positiva proporcionou uma proteção contra a incidência de ExP que suplantava a falta efetiva de tais alternativas, de maneira que, por exemplo, entre duas pessoas que moravam numa mesma vizinhança, as chances de incidência eram menores para aquela que tinha uma percepção mais favorável a respeito de suas opções para a compra daquele tipo de alimento.

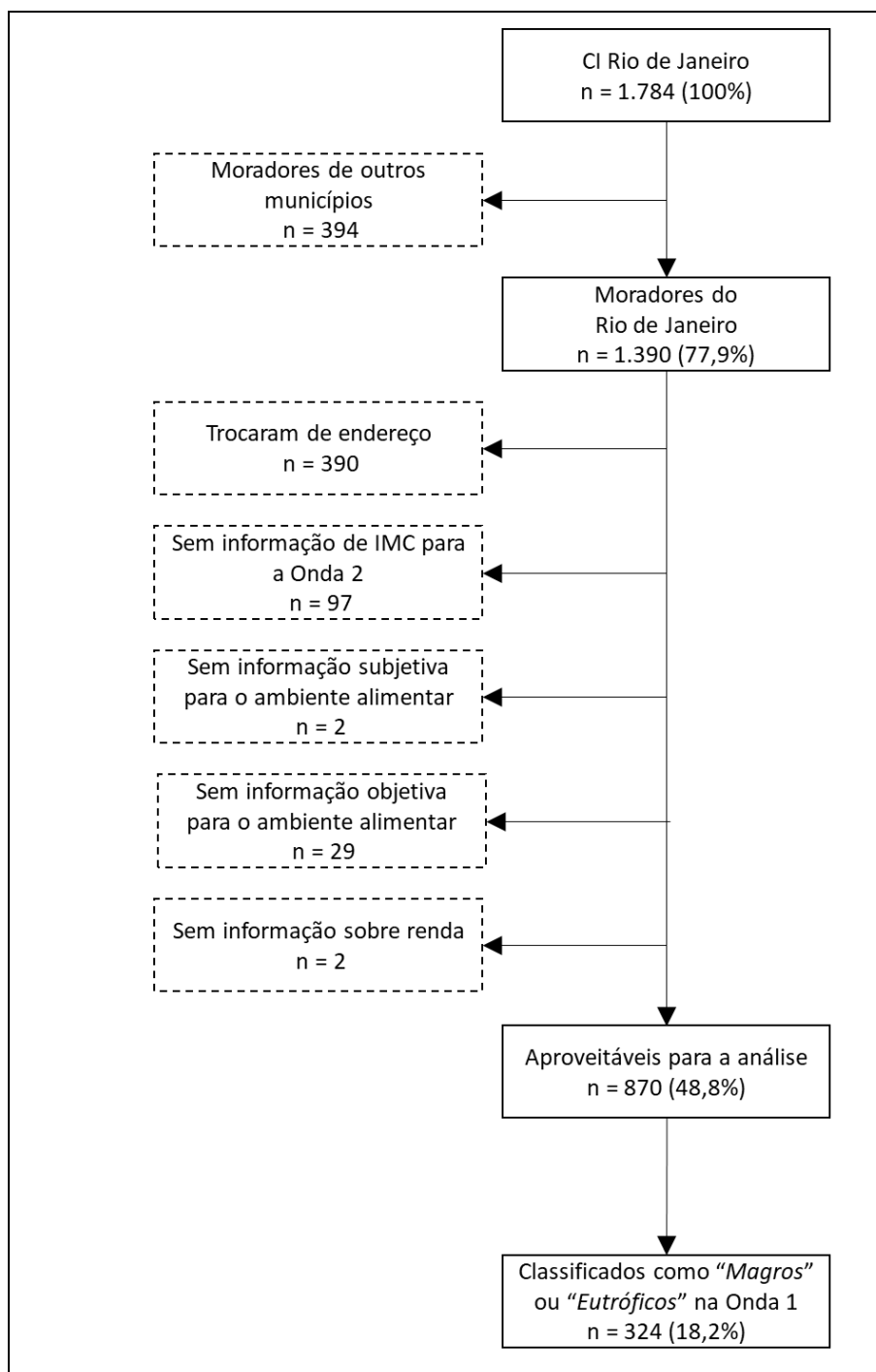
Partindo da proposição lógica que este desfecho seja diretamente derivado do efeito da percepção do ambiente alimentar sobre os hábitos de alimentação – i.e., indivíduos que percebem uma maior disponibilidade de alimentos saudáveis tendem a se alimentar melhor e, conseqüentemente, ter menos risco de terem ExP ao longo do tempo –, os resultados corroboram as conclusões de estudos anteriores a respeito da influência da percepção do ambiente sobre desfechos de saúde, reforçando a hipótese de que os hábitos das pessoas são

função, além de suas preferências, também do meio em que elas vivem, sendo portanto passíveis de serem influenciados por meio da modificação daquele leio. Esta suposição, em conjunto com os resultados deste estudo, oferecem algumas alternativas atraentes para políticas públicas voltadas ao controle de ExP, dado que, ao passo que o fomento ao aumento efetivo da disponibilidade de alimentos saudáveis de uma população é um processo de longo prazo, que depende de vários fatores para ser bem-sucedido – boa parte deles, se não a maioria, fora do controle do poder público –, informar as pessoas a respeito das alternativas de compra de alimentos saudáveis que já existem ao seu redor é algo relativamente simples, com efeito imediato sobre sua percepção a respeito da disponibilidade deste tipo de alimento. E como mostram os resultados deste estudo, esta simples conscientização do que já existe pode ser um passo significativo em direção a hábitos alimentares mais saudáveis e, conseqüentemente, uma menor incidência de sobrepeso e obesidade sobre a população de interesse.

**Figura 1 - Mapa das 185 vizinhanças incluídas na análise, com conectividade**



**Figura 2 - Fluxo de constituição da amostra analisada**



Os quadros pontilhados à esquerda mostram as perdas ao longo do processo de definição da amostra analisada. Dos 1.784 participantes recrutados no Centro de Investigação do Rio de Janeiro, 394 foram retirados da amostra por não morarem no município do Rio de Janeiro, 390 por terem trocado de endereço entre as Ondas 1 e 2 e outros 130 por não terem informações completas, restando 870 indivíduos que moravam na cidade do Rio de Janeiro, não mudaram de endereço entre a coleta de informações e tinham informações completas para todas as variáveis do estudo. Destes, 324 classificados como “magros” ou “eutróficos” (IMC < 25kg/m<sup>2</sup>) na primeira mensuração foram utilizados na análise – 37,2% da amostra aproveitável e 18,2% da amostra total.

**Tabela 1 - Características da amostra na Onda 2, total e estratificada por grupo de classificação de IMC (n = 259 magreza/eutrofia; 65 sobrepeso/obesidade)**

Variável	Magreza/Eutrofia		Sobrepeso/Obesidade		p-valor	Total	
	n	média (DP) ou %	n	média (DP) ou %		n	média (DP) ou %
Idade (anos)	259	50,7 (8,5)	65	48,0 (6,6)	0,020	324	50,1 (8,2)
Sexo							
Masculino	94	36,3%	31	47,7%	0,122	125	38,6%
Feminino	165	63,7%	34	52,3%		199	61,4%
Escolaridade							
Com curso superior	214	82,6%	44	67,7%	0,012	258	79,6%
Sem curso superior	45	17,4%	21	32,3%		66	20,4%
Situação conjugal							
Casado	161	62,2%	50	76,9%	0,037	211	65,1%
Não casado	98	37,8%	15	23,1%		113	34,9%
Renda familiar per capita (R\$)		2.466,58 (1.565,24)		2.008,48 (1.189,63)	0,028		2.374,68 (1.507,03)
Índices							
ipei		13,24 (2,67)		12,25 (3,47)	0,012		13,04 (2,87)
ipr1		0,08 (0,10)		0,13 (0,18)	0,001		0,09 (0,12)
ipr3		0,30 (0,21)		0,24 (0,20)	0,037		0,29 (0,21)

DP: desvio padrão



**Tabela 2 - Resultados dos modelos de regressão logística multinível brutos e ajustados† prevendo incidência ExP (IMC  $\geq$  25 kg/m<sup>2</sup>) pela avaliação subjetiva (ipei) ou objetiva (ipr1 ou ipr3) do ambiente alimentar (n = 324)**

	Brutos								
	ipei		ipr1		ipr3				
	$\beta$	EP	$\beta$	EP	$\beta$	EP			
Índice	-0,110	0,049	*	3,431	1,212	**	-1,564	0,804	.
	Ajustados								
	ipei		ipr1		ipr3				
	$\beta$	EP	$\beta$	EP	$\beta$	EP			
Índice	-0,081	0,048	.	2,668	1,170	*	-0,934	0,773	
Idade	-0,398	0,160	*	-0,382	0,160	*	-0,423	0,158	**
Com curso superior <sup>a</sup>	-0,980	0,355	**	-0,960	0,355	**	-0,905	0,368	*
Não casado <sup>b</sup>	-0,589	0,342	.	-0,590	0,342	.	-0,587	0,339	.

† Ajustados por idade, nível educacional e situação conjugal

EP: erro padrão

<sup>a</sup> Grupo de referência = Sem curso superior

<sup>b</sup> Grupo de referência = Casado

.  $p < 0,1$

\*  $p < 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

## REFERÊNCIAS

- Alber JM, Green SH, Glanz K. Perceived and observed food environments, eating behaviors, and BMI. *American Journal of Preventive Medicine* 2018; 54(2): 423-429.
- Aquino EML et al. Recrutamento de participantes no Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto. *Revista de Saúde Pública* 2013; 47: 10-18.
- Auchincloss AH et al. Neighborhood health-promoting resources and obesity risk (the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis). *Obesity* 2013; 21: 621-628.
- Backes V et al. Food environment, income and obesity: a multilevel analysis of a reality of women in Southern Brazil. *Cadernos de Saúde Pública* 2019; 35(8): 1-13.
- Bates B et al. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software* 2015; 67(1): 1-48.
- Barber S et al. At the intersection of place, race, and health in Brazil: residential segregation and cardio-metabolic risk factors in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Social Science & Medicine* 2018; 199: 67-76.
- Bensenor IM et al. Rotinas de organização de exames e entrevistas no centro de investigação ELSA-Brasil. *Revista de Saúde Pública* 2013; 47: 37-47.
- Buszkiewicz JH et al. Differential associations of the built environment on weight gain by sex and race/ethnicity but not age. *International Journal of Obesity* 2021; 45: 2648-2656.
- Caruana EJ et al. Longitudinal studies. *Journal of Thoracic Disease* 2015; 7(11): E537-E540.
- Caspi CE et al. The relationship between diet and perceived and objective access to supermarkets among low-income housing residents. *Social Science & Medicine* 2012; 75: 1254-1262.
- Castro Junior PCP. Ambiente alimentar comunitário medido e percebido: descrição e associação com índice de massa corporal de adultos brasileiros. 2018. Tese (Doutorado em Epidemiologia) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.
- Charreire H et al. Measuring the food environment using geographical information systems: a methodological review. *Public Health Nutrition* 2010; 13: 1773-1785.
- Chor D et al. Social inequalities in BMI trajectories: 8-year follow-up of the Pró-Saúde study in Rio de Janeiro, Brazil. *Public Health Nutrition* 2015; 18(17): 3183–3191.
- Chor D 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* 2016; 16: 751.
- Doak CM, Popkin, BM. Overweight and obesity. In: de Pee S, Taren D, Bloem MW. *Nutrition and health in a developing world*. 3ª ed. Totowa: Humana Press, 2017.

Fraser LK et al. The geography of fast food outlets: a review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2010; 7(5): 2290-2308.

Freitas PP, Menezes, MC, Lopes ACS. Consumer food environment and overweight. *Nutrition* 2019; 66: 108-114.

Gamba RJ et al. Measuring the food environment and its effects on obesity in the United States: a systematic review of methods and results. *Journal of Community Health* 2015; 40(3): 464-475.

Gelman A, Hill J. *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models*. Cambridge: Cambridge University Press 2006.

Glanz K et al. Healthy nutrition environments: concepts and measures. *American Journal of Health Promotion* 2005; 19: 330-333.

Green SH, Glanz K. Development of the perceived nutrition environment measures survey. *American Journal of Preventive Medicine* 2015; 49: 50-61.

Gustafson AA 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 Nutrition* 2011; 14(6): 1032-1038.

Herdman M, Fox-Rushby J, Badia X. A model of equivalence in the cultural adaptation of HRQoL instruments: the universalist approach. *Quality of Life Research* 1998, 7(4): 323-335.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Brasileiro de 2010*. Rio de Janeiro: IBGE 2012.

Jaime PC et al. Investigating Environmental Determinants of Diet, Physical Activity, and Overweight among Adults in Sao Paulo, Brazil. *Journal of Urban Health* 2011; 88(3): 567-581.

Jastreboff AM et al. Obesity as a disease: the obesity society 2018 position statement. *Obesity* 2019; 27: 7-9.

Kopelman PG. Obesity as a medical problem. *Nature* 2000, 404:635-643.

*Lancet Diabetes Endocrinology*. Should we officially recognise obesity as a disease?. *The Lancet Diabetes Endocrinology* 2017; 5: 483.

Leite FHM et al. Association of neighbourhood food availability with the consumption of processed and ultra-processed food products by children in a city of Brazil: a multilevel analysis. *Public Health Nutrition* 2017; 21(1): 189-200.

Lohmann TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.

Lytle LA. Measuring the food environment: state of the science. *American Journal of Preventive Medicine* 2009; 36(4): S134-144.

Lytle LA, Sokol RL. Measures of the food environment: a systematic review of the field, 2007–2015. *Health & Place* 2017; 44: 18-34.

Merchán-Hamann E, Tauli PL, Costa MP. Terminologia das medidas e indicadores em epidemiologia: subsídios para uma possível padronização da nomenclatura. *Informe Epidemiológico do SUS* 2000; 9(4): 273-284,

Monteiro CA. et al. NOVA. The star shines bright. *World Nutrition* 2016, 7: 28-38.

Mujahid MS et al. Relation between neighborhood environments and obesity in the multi-ethnic study of atherosclerosis. *American Journal of Epidemiology* 2008; 167(11): 1349-1357.

Müller MJ, Geisler C. Defining obesity as a disease. *European Journal of Clinical Nutrition* 2017; 71: 1256–1258.

National Institutes of Health. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report. NIH publication n° 98-4083. Bethesda: National Institutes of Health 1998.

Nestle M. *Eat drink vote: an illustrated guide to food politics*. Emmaus: Rodale Books 2013.

Pérez-Ferrer C et al. The food environment in Latin America: a systematic review with a focus on environments relevant to obesity and related chronic diseases. *Public Health Nutrition* 2019; 22: 3447–3464.

Pi-Sunyer FX. Medical hazards of obesity. *Annals of Internal Medicine* 1993; 119: 655-660.

R Core Team. *R: A language and environment for statistical computing*. Viena: R Foundation for Statistical Computing 2021. URL <https://www.R-project.org/>.

Sampson RJ, Raudenbush SW, Earls F. Neighborhoods and violent crime: a multilevel study of collective efficacy. *Science* 1997; 277(5328): 918-924.

Santos SM, Barcellos C. A vizinhança como contexto: resgate do nível ecológico na determinação de saúde e bem estar. In: Miranda AC, Barcellos C, Moreira JC (org.) *Território, Saúde e Ambiente*. 1ª ed., 1 reimpressão. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ 2008; 217-236.

Santos SM, Chor D, Werneck GL. Demarcation of local neighborhoods to study relations between contextual factors and health. *International Journal of Health Geographics* 2010; 9: 34.

Schmidt MI et al. Cohort profile: longitudinal study of adult health (ELSA-Brasil). *International Journal of Epidemiology* 2015; 44: 68-75.

Townshend T, Lake AA. Obesogenic environments: current evidence of the built and food environments. *Perspectives in Public Health* 2017, 137: 38-44.

Weden MM, Carpiano RM, Robert, SA. Subjective and objective neighborhood characteristics and adult health. *Social Science & Medicine* 2008; 66: 1256-1270.

World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. WCRF/AICR Expert Report Washington, DC: American Institute for Cancer Research 2007.

World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization 2000.

Wright MW, Aronne LJ. Causes of obesity. *Abdominal Imaging* 2012; 37: 730-732.