

Francieli Cembranel

**DEFICIÊNCIAS NO CONSUMO DE MICRONUTRIENTES E
SUA ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES DE OBESIDADE
GERAL E ABDOMINAL EM NÍVEL POPULACIONAL -
ESTUDO EPIFLORIPA ADULTOS**

Tese submetida ao Programa de Pós-
Graduação em Saúde Coletiva da
Universidade Federal de Santa Catarina
para a obtenção do Título de Doutor(a)
em Saúde Coletiva

Orientadora: Prof. Dra. Eleonora d'Orsi
Co-orientador: Prof. Dr. David A.
González-Chica

**Florianópolis
2016**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Cembranel, Francieli

Deficiências no consumo de micronutrientes e sua associação com indicadores de obesidade geral e abdominal em nível populacional - Estudo EpiFloripa Adultos / Francieli Cembranel ; orientadora, Eleonora d'Orsi ; coorientador, David Alejandro González-Chica. - Florianópolis, SC, 2016.

230 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva.

Inclui referências

1. Saúde Coletiva. 2. Estudo transversal. 3. Prevalências de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes. 4. Obesidade geral e abdominal. 5. Escolaridade e renda. I. d'Orsi, Eleonora. II. González Chica, David Alejandro. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. IV. Título.

Francieli Cembranel

**DEFICIÊNCIAS NO CONSUMO DE MICRONUTRIENTES E
SUA ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES DE OBESIDADE
GERAL E ABDOMINAL EM NÍVEL POPULACIONAL -
ESTUDO EPIFLORIPA ADULTOS**

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do Título de Doutor(a) em Saúde Coletiva, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 11 de julho de 2016.

Prof. Dra. Josimari Telino de Lacerda
(Coordenadora do PPGSC - UFSC)

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Eleonora d'Orsi
(Orientadora - UFSC)

Prof. Dra. Doroteia Aparecida
Höfelmann
(UFPR)

Prof. Dra. Amanda Bagolin do
Nascimento
(UNISUL)

Prof. Dra. Ione Jayce Ceola
Schneider
(UFSC)

Prof. Dra. Janaina das Neves
(UFSC)

Prof. Dr. Emil Kupek
(UFSC)

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

À **Deus**, por me fazer forte e perseverante. Agradeço pela proteção ininterrupta e por sempre iluminar meu caminho.

Aos meus pais **Clair** e **Iria**, por me ensinarem que com esforço e dedicação tudo é possível.

Aos meus irmãos, **Mauro** e **Jonas**, à minha cunhada **Deni** e aos meus sobrinhos **Emerson** e **Árison**. Agradeço pelo carinho e pelo incentivo em minhas escolhas.

À minha orientadora, prof. **Eleonora d’Orsi**. Considero-me abençoada por ter contado com você ao longo desses quatro anos do doutorado. Muito obrigada por todo aprendizado compartilhado e por sempre ter uma palavra de incentivo e otimismo, motivando meu desenvolvimento como docente e como pesquisadora.

Ao meu co-orientador, prof. **David A. González-Chica**. Agradeço por todos os ensinamentos recebidos durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva** da UFSC e a todos os seus docentes. Muito obrigada pelo aprendizado que me foi proporcionado ao longo desses quatro anos do curso de doutorado.

Aos professores da banca examinadora, **Amanda Bagolin do Nascimento**, **Doroteia Aparecida Höfelmann**, **Emil Kupek**, **Ione Jayce Ceola Schneider** e **Janaina das Neves**. Muito obrigada pela disponibilidade de contribuir com este trabalho, dispondo do seu tempo e conhecimento. Agradeço por todas as contribuições.

À professora **Ana Luiza Curi Hallal**. Muito obrigada pelos ensinamentos e pela atenção especial a mim dedicada neste período.

Ao professor **João Luiz Bastos**. Agradeço pela importante contribuição em minha formação e pelo exemplo de professor.

À toda equipe dos estudos **EpiFloripa Adultos** e **EpiFloripa Idoso**. Foi uma grande honra fazer parte deste grupo de pesquisa. Agradeço em especial à Ana Lúcia, Angélica, Bianca, Carla, Danielle, Débora, Juliana, Lariane, Larissa, Maruí, Paulo, Thamara e Susana.

Aos meus queridos amigos, **Suzana** e **Fábio**, **Anny**, **Ana Paula**, **Kátia** e **Maiara**. Muito obrigada pela amizade!

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior** (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo, com a qual foi possível dedicação exclusiva ao curso de doutorado.

E a todos que contribuíram para que este sonho se concretizasse.

Muito Obrigada!

“Não desista.
Por mais difícil, longe ou impossível
que pareça o seu sonho, não desista.
Persevere,
e creia que o tempo de Deus chega,
e que as coisas acontecem pra quem tem Fé.”
(Cecília Sfalsin)
“Porque para Deus nada é impossível”
(Lucas 1:37)

CEMBRANEL, Francieli. **Deficiências no consumo de micronutrientes e sua associação com indicadores de obesidade geral e abdominal em nível populacional - Estudo EpiFloripa Adultos**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2016.

RESUMO

A presente tese foi desenvolvida com o objetivo de investigar a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E) e indicadores de obesidade geral e abdominal entre adultos residentes em Florianópolis, Santa Catarina, região Sul do Brasil. Para tanto, realizou-se um estudo transversal com dados provenientes da segunda onda do estudo longitudinal, de base populacional, EpiFloripa Adultos (2012), com amostra de 1.222 indivíduos de 22 a 63 anos de idade residentes na área urbana de Florianópolis. O estado nutricional de obesidade foi mensurado considerando-se valores do índice de massa corporal ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ - obesidade geral) e da circunferência da cintura ($CC \geq 102,0 \text{ cm}$ em homens e $CC \geq 88,0 \text{ cm}$ em mulheres - obesidade abdominal). Esses indicadores também foram avaliados como variáveis contínuas. Os dados sobre o consumo alimentar, por sua vez, foram obtidos mediante a aplicação de dois recordatórios de 24 horas (um no total da amostra e outro em subamostra de 40% dos entrevistados), sendo o consumo dos micronutrientes estimado conforme as recomendações do *Institute of Medicine* e do *National Research Council*. Os resultados encontram-se apresentados na forma de três artigos científicos. No primeiro artigo, foram estimadas as prevalências de inadequação no consumo dos micronutrientes cálcio, ferro, zinco, vitamina A, vitamina C, vitamina D e vitamina E, segundo o sexo e faixas etárias, utilizando as recomendações da *Estimated Average Requirement* (EAR) como ponto de corte. Para toda a amostra foram observadas prevalências elevadas de consumo inadequado, com variação entre 52 e 100% para as vitaminas A, C, D e E. O consumo de cálcio e de ferro foi mais inadequado entre as mulheres (87,3% e 13,7%, respectivamente) e o de zinco entre os homens (25,1%). No segundo artigo, foi analisada a associação entre o consumo alimentar de micronutrientes e o nível socioeconômico da amostra (renda e escolaridade), por meio da

regressão linear múltipla. Prevalências de inadequação no consumo segundo a renda e a escolaridade também foram estimadas de acordo com os pontos de corte da EAR. Verificou-se que a inadequação no consumo da maioria dos micronutrientes diminuiu com o aumento da renda e da escolaridade, mesmo assim, prevalências de inadequação entre 85,5% e 100% foram encontradas para as vitaminas A, D e E. Para o ferro, porém, o consumo inadequado foi associado somente com a escolaridade e somente entre as mulheres (20 a 50 anos). Além disso, a maior parte dos micronutrientes se mostraram associados à renda e à escolaridade de forma independente. Finalmente, no terceiro artigo foi avaliada a associação entre as deficiências no consumo de micronutrientes e os dois indicadores de estado nutricional (IMC e CC), utilizando-se a regressão linear. Prevalências de inadequação no consumo segundo o estado nutricional da amostra também foram estimadas, considerando-se mais uma vez os pontos de corte da EAR. Adultos com obesidade geral e abdominal, quando comparados a adultos sem obesidade, apresentaram prevalências mais altas de consumo inadequado de micronutrientes, de modo geral superiores a 59% para o cálcio, vitamina A, vitamina C e vitamina D. Além disso, verificou-se a existência de associação inversa e estatisticamente significativa entre o consumo alimentar insuficiente de cálcio e ferro com valores elevados do IMC e da CC, e o consumo alimentar insuficiente das vitaminas A e D com a CC elevada. Em conclusão, os achados desta investigação permitiram confirmar a existência de associação inversa entre o estado nutricional de obesidade geral e abdominal e o consumo inadequado de micronutrientes, como cálcio, ferro, vitamina A e vitamina D também em uma amostra de adultos brasileiros. Diante disso, mostra-se fundamental não só a adoção de estratégias que permitam aos indivíduos de menor renda o acesso a alimentos de melhor qualidade nutricional, mas sobretudo os achados indicam que investir em educação nutricional pode ser um caminho factível para se alcançar um consumo melhor de micronutrientes na população. Deste modo, espera-se não só a redução das prevalências de inadequação no consumo de micronutrientes, mas também alcançar a prevenção e o controle da obesidade, e de outras doenças crônicas subjacentes a ambas as condições.

Palavras-chave: Adultos. Consumo alimentar. Escolaridade. Estudo transversal. Micronutrientes. Obesidade. Obesidade abdominal. Prevalência de inadequação. Renda.

CEMBRANEL, Francieli. **Deficiencies in micronutrient intake and its association with indicators of overall and abdominal obesity at the population level - Study EpiFloripa Adults**. PhD thesis. Post Graduate Program in Public Health, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil, 2016.

ABSTRACT

This thesis was designed to investigate the association between inadequate dietary intake of micronutrients (calcium, iron, zinc, vitamins A, C, D and E) and indicators of overall and abdominal obesity among adults living in Florianópolis, Santa Catarina, Southern Brazil. A cross-sectional study has been performed, with data from the second wave of the longitudinal study, population-based EpiFloripa Adults (2012), with sample of 1.222 adults aged of 22 to 63 years old, residents in the urban area of Florianópolis. The nutritional status of obesity has been measured considering values of body mass index ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) and waist circumference ($WC \geq 102 \text{ cm}$ in men and $\geq 88 \text{ cm}$ in women). These indicators has been also evaluated as continuous variables. The data on food consumption has been obtained by the application of two 24-hour records (one on the total sample and another on a subsample of 40% of respondents). The consumption of micronutrients has been estimated according to the recommendations of the Institute of Medicine and the National Research Council. The results are presented in the form of three scientific articles. In the first article, the prevalence of inadequacy in micronutrients consumption have been estimated according to gender and age groups, using the recommendations of the Estimated Average Requirement (EAR) as the cutoff point. For the whole sample, high prevalence of inadequate consumption have been observed, ranging from 52% to 100% for vitamins A, C, D and E. The consumption of calcium and iron has been most inadequate among women (87.3% and 13.7%, respectively), and the consumption of zinc has been more inadequate among men (25.1%). In the second article, we analyzed the association between the micronutrients consumption and the socioeconomic status of the sample (income and education level), using Multiple Linear Regression. Inadequacy prevalence in micronutrients consumption based on income and educational level were also estimated according to the cutoff points

of EAR. It has been verified that inadequate consumption of most micronutrients decreases with the increase in income and educational level. Even in these cases, however, inadequacy prevalences between 85% to a 100% has been found in regard to vitamin A, vitamin D and vitamin E. For iron, however, the inadequate consumption has been associated only with the degree of education and merely among women. Furthermore, most of the micronutrients has been associated with income and educational level independently. Finally, the third article we evaluated the association between the deficiencies in micronutrients intake and the indicators of nutritional status (BMI and WC), using Linear Regression. The inadequacy prevalences in micronutrients consumption according to the nutritional status of the sample has been estimated, considering again the cutting points of EAR. Adults with overall and abdominal obesity, compared to non-obese adults, had higher prevalence of inadequate micronutrients consumption, in general over 59% for calcium, vitamin A, vitamin C and vitamin D. In addition, there is an inverse association, statistically significant between the insufficient consumption of calcium and iron and higher values of BMI and WC, and between the consumption of vitamin A and vitamin D with high WC. In conclusion, the findings of this research have made it possible to confirm the existence of an inverse association between the nutritional status of overall and abdominal obesity and the inadequate consumption of micronutrients such as calcium, iron, vitamin A and vitamin D, in a sample of Brazilian adults. Given this finding, it is fundamental not only to adopt of strategies which provide people with a lower income an access to better nutritional quality food, but especially to invest in education as a feasible way to achieve a better micronutrient consumption in the population. Thus, it is expected not only to reduce the prevalence of micronutrient deficiencies, but also to achieve prevention and control regarding obesity and other chronic diseases that underlie both conditions.

Keywords: Adults. Food consumption. Education. Cross-sectional study. Micronutrients. Obesity. Abdominal obesity. Inadequacy of prevalence. Income.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma de seleção dos artigos.....	60
Figura 2. Setores censitários selecionados para o Estudo EpiFloripa Adultos 2009 na cidade de Florianópolis (SC), Brasil.....	78
Figura 3. Mapas dos setores censitários de Florianópolis (SC), obtidos do IBGE (A), <i>Google Maps</i> (B) e <i>Google Earth</i> (C e D).....	78
Figura 4. Fluxograma de acompanhamento da amostra do Estudo EpiFloripa Adultos, ondas 2009 e 2012.....	88

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1.** Classificação do estado nutricional de adultos segundo o índice de massa corporal (IMC) e risco de desenvolvimento de comorbidades.....36
- Quadro 2.** Aspectos fisiológicos que embasam a relação entre as deficiências no consumo de micronutrientes e a obesidade (geral e abdominal).....50
- Quadro 3.** Principais características e resultados dos estudos publicados entre 2003 e 2015 que avaliaram a relação entre as deficiências no consumo de micronutrientes com a obesidade geral e a obesidade abdominal.....61
- Quadro 4.** Variáveis utilizadas para o desenvolvimento da tese, de acordo com o ano da coleta de dados. Estudo EpiFloripa Adultos, ondas 2009 e 2012.....90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores diários de referência de <i>Estimated Average Requirement</i> (EAR) para micronutrientes, segundo sexo e faixa etária.....	98
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

Ca	Cálcio
CC	Circunferência da Cintura
cm	Centímetro
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DRI	<i>Dietary Reference Intakes</i>
EAR	<i>Estimated Average Requirement</i>
ENDEF	Estudo Nacional sobre Despesas Familiares
Fe	Ferro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
IOM	<i>Institute of Medicine</i>
kg	Quilograma
m	Metro
µg	Micrograma
µgRe	Microgramas de retinol
mg	Miligramma
NDSR	<i>Nutrition Data System for Research</i>
NHANES	<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PNSN	Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
R24h	Recordatório de 24 horas
SC	Santa Catarina
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
USDA	<i>United States Department of Agriculture</i>
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
Zn	Zinco

LISTA DE TERMOS RELEVANTES PARA A PESQUISA

Adulto: é todo indivíduo na faixa etária entre 20 a 59 anos de idade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995). No presente estudo, contudo, foram considerados como adultos todos os indivíduos com idade ente 22 e 63 anos, que participaram da segunda onda do estudo longitudinal, de base populacional EpiFloripa Adultos 2012, os quais na linha de base do estudo (em 2009) tinham idade compatível com a definição da Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995).

Consumo alimentar inadequado de micronutrientes: é o consumo alimentar diário que não fornece ao indivíduo a quantidade necessária de vitaminas e minerais, e que quando prolongado pode favorecer a ocorrência de doenças (INSTITUTE OF MEDICINE, 2006).

Deficiência de micronutrientes: é o estado orgânico caracterizado pela carência, em miligramas ou microgramas diários de princípios nutritivos, tais como vitamina A, vitamina C, vitamina D, vitamina E, cálcio, ferro, zinco, entre outros, e que quando prolongada traz complicações à saúde (BRASIL, 2013).

Indicadores de obesidade geral e abdominal: são índices ou medidas que refletem a obesidade. Por exemplo, para a obesidade geral temos o índice de massa corporal (IMC) e para a obesidade abdominal a medida da circunferência da cintura (CC) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995, 2008a).

Micronutrientes: são elementos ou compostos orgânicos essenciais na alimentação, necessários em pequenas quantidades diárias (microgramas ou gramas) para que assegurem a normalidade dos processos fisiológicos. Fazem parte desse grupo as vitaminas e os minerais, que devem estar presentes na alimentação diariamente. O déficit pode provocar doenças ou disfunções (INSTITUTE OF MEDICINE, 2006; BRASIL, 2013).

Obesidade abdominal: condição clínica caracterizada pelo excesso de gordura na região abdominal, com implicações à saúde (CC \geq 88 cm em mulheres e CC \geq 102 cm em homens) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998; 2008a).

Obesidade geral: condição clínica caracterizada pelo excesso de peso corporal em forma de gordura que traz complicações à saúde (valores do IMC ≥ 30 kg/m²) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	29
1.1. Caracterização do Problema	29
1.2. Objetivos	33
1.2.1. Objetivo Geral	33
1.2.2. Objetivos Específicos	33
1.3. Hipóteses	33
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	35
2.1. Obesidade.....	35
2.1.1. Obesidade: definição e classificação.....	35
2.1.2. Epidemiologia da obesidade.....	39
2.1.3. Determinantes da obesidade.....	43
2.1.3.1. Fatores demográficos e socioeconômicos	44
2.1.3.2. Fatores comportamentais.....	46
2.2. Micronutrientes e Obesidade.....	48
2.2.1. Deficiências de micronutrientes e obesidade: bases para a relação	48
2.2.2. Avaliação do consumo alimentar de micronutrientes em estudos populacionais.....	54
2.2.3. Revisão da literatura científica: deficiências no consumo de micronutrientes e obesidade	57
3. MÉTODOS.....	75
3.1. Delineamento e inserção do estudo	75
3.2. Estudo EpiFloripa Adultos	75
3.2.1. População e local do estudo	76
3.2.2. Amostra do estudo.....	76
3.2.2.1. Cálculo do tamanho da amostra	76
3.2.2.2. Processo de seleção da amostra.....	77
3.2.3. Logística e trabalho de campo.....	79

3.2.3.1. Equipe do estudo.....	79
3.2.3.2. Entrevistadores.....	79
3.2.3.3. Pré-teste do questionário	80
3.2.3.4. Estudo piloto	81
3.2.3.5. Coleta de dados	81
3.2.3.6. Critérios de elegibilidade, não inclusão, perdas e recusas	81
3.2.3.7. Suporte técnico.....	82
3.2.3.8. Análise de inconsistências e controle de qualidade	82
3.2.4. Aspectos éticos e financiamento do estudo.....	83
3.3. Estudo EpiFloripa Adultos 2012.....	84
3.3.1. Localização dos participantes da amostra de 2009	84
3.3.2. Logística e trabalho de campo.....	85
3.3.2.1. Equipe do estudo.....	85
3.3.2.2. Entrevistadores.....	85
3.3.2.3. Estudo piloto	86
3.3.2.4. Coleta de dados	86
3.3.2.5. Critérios de elegibilidade, perdas e recusas	87
3.3.2.6. Suporte técnico.....	89
3.3.2.7. Análise de inconsistências e controle de qualidade	89
3.4. Investigação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e indicadores de obesidade geral e abdominal ..	89
3.4.1. Variáveis do estudo.....	91
3.4.1.1. Variáveis dependentes.....	91
3.4.1.2. Variáveis independentes	92
3.4.1.2.1. Variáveis de consumo alimentar	92
3.4.1.2.1.1. Coleta e processamento dos dados de consumo alimentar	92
3.4.1.2.1.2. Ajuste das variáveis de consumo alimentar	95
3.4.1.2.1.3. Prevalências de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes.....	96
3.4.1.2.2. Variáveis demográficas e socioeconômicas	99

3.4.2. Procedimentos estatísticos.....	100
3.4.2.1. Estimativa da ingestão dietética de micronutrientes segundo sexo e idade, e prevalência de ingestão inadequada de micronutrientes segundo sexo	100
3.4.2.2. Estimativa da ingestão de energia e micronutrientes e prevalências de inadequação no consumo alimentar conforme níveis de escolaridade e renda.....	101
3.4.2.3. Associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e indicadores de obesidade geral e abdominal	103
3.4.3. Envolvimento na pesquisa.....	104
4. RESULTADOS	105
4.1. Primeiro artigo.....	107
4.2. Segundo artigo.....	119
4.3. Terceiro artigo	145
5. LIMITAÇÕES	177
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	179
REFERÊNCIAS	181
APÊNDICE.....	205
ANEXOS	211

APRESENTAÇÃO

A presente tese de doutorado intitulada “Deficiências no consumo de micronutrientes e sua associação com indicadores de obesidade geral e abdominal em nível populacional - Estudo EpiFloripa Adultos” foi desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Santa Catarina. Inserida na área de concentração denominada Epidemiologia, esta tese teve como finalidade investigar em nível populacional, a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e indicadores de obesidade geral e abdominal, a fim de contribuir com as ações em saúde pública voltadas para a prevenção e o controle concomitante desses dois agravos nutricionais, bem como nortear pesquisas posteriores sobre a mesma temática.

Para tanto, a presente tese encontra-se estruturada em seis capítulos. O primeiro capítulo (Introdução) apresenta uma breve caracterização do problema a ser estudado e a descrição do objetivo geral e objetivos específicos, culminando com a descrição das hipóteses do estudo.

O segundo capítulo apresenta a revisão da literatura sobre os temas envolvidos na formulação do problema estudado. A primeira temática caracteriza a obesidade (geral e abdominal), incluindo sua definição e classificação, as prevalências nos âmbitos internacional, nacional e local, bem como seus principais determinantes. Na segunda temática é abordada a associação entre as deficiências no consumo de micronutrientes e o estado nutricional de obesidade, com ênfase nas deficiências de cálcio, ferro, zinco e das vitaminas A, C, D e E, incluindo os métodos de avaliação do consumo alimentar.

No terceiro capítulo (Método) é apresentada detalhadamente a proposta metodológica adotada para o desenvolvimento da presente tese, incluindo desde o delineamento e a inserção do estudo, a apresentação detalhada sobre o estudo EpiFloripa Adultos, ondas 2009 e 2012, até chegar a investigação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e os indicadores de obesidade geral e abdominal. No quarto capítulo são apresentados os resultados do estudo (no formato de três artigos científicos), no quinto as limitações e no sexto as considerações finais. Por fim, é apresentada a lista de referências bibliográficas, o apêndice e os anexos do estudo.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Caracterização do Problema

A transição nutricional verificada no Brasil nas últimas quatro décadas apresenta uma singularidade notável de duas situações nitidamente opostas por definição, de um lado deficiências de micronutrientes, e de outro uma condição típica dos excessos alimentares, a obesidade (BATISTA FILHO; RISSIN, 2003; KAC, 2003; BATISTA FILHO et al., 2008).

A obesidade caracteriza-se pelo acúmulo anormal e/ou excessivo de gordura no organismo, e é provavelmente a enfermidade metabólica mais antiga de que se tem registro. Sua etiologia parece estar relacionada à ingestão alimentar excessiva e pouco saudável, ao sedentarismo, à fatores genéticos, metabólicos, socioculturais e psicossociais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998; 2000; POPKIN, 2001; POPKIN; ADAIR; NG, 2012; RTVELADZE et al., 2013).

Devido a sua natureza crônica, inflamatória (de grau leve) e multifatorial, essa doença tem sido associada a inúmeras outras enfermidades, como as doenças cardiovasculares, distúrbios metabólicos, diversos tipos de câncer, doenças do aparelho digestivo, entre outras. Somam-se aos danos fisiológicos, impactos psicossociais relacionados à questão do estigma e da discriminação de indivíduos sob esta condição, constituindo-se em um dos maiores desafios da saúde pública deste século (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000; 2015; THE GLOBAL BURDEN OF METABOLIC RISK FACTORS FOR CHRONIC DISEASES COLLABORATION, 2014).

Considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) uma epidemia global desde 1998, a obesidade apresenta prevalências crescentes em países de renda média e baixa, e uma elevada prevalência em países de renda alta, como Alemanha, Inglaterra e Estados Unidos. De acordo com dados da OMS esse agravo nutricional atinge aproximadamente 13% da população adulta em nível mundial (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998; 2015).

No Brasil, a análise de estudos de base populacional realizados a partir da década de 1970, como o Estudo Nacional sobre Despesas Familiares (ENDEF, 1974-1975), a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN, 1989), a Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV, 1996-

1997), a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF, 2008-2009) e a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS, 2013), também permitiram identificar a emergência da obesidade no país (KAC, 2003; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2004; 2010; BRASIL, 2015a). De acordo com esses estudos, entre 1974 e 2013, a prevalência de obesidade geral aumentou em mais de seis vezes entre o sexo masculino (passou de 2,8% para 16,8%) e em mais de três vezes entre as mulheres (passou de 8,0% para 24,4%) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010; BRASIL, 2015a). Adicionalmente, outros estudos também vêm registrando concomitantemente no país, um aumento nas prevalências da obesidade abdominal. Dados da PNS de 2013, mostram para o Brasil, uma prevalência de obesidade abdominal entre adultos igual a 37% (BRASIL, 2015a). Outros trabalhos pontuais também mostram de forma consistente prevalências de obesidade abdominal acima de 10% entre adultos do país. Marcopito et al. (2005) localizaram 13,7% dos adultos com a circunferência da cintura elevada na cidade de São Paulo. Linhares et al. (2012) em pesquisa realizada na cidade de Pelotas encontraram 19,5% dos homens e 37,5% das mulheres com a medida da circunferência da cintura elevada. Em Florianópolis, estudo de base populacional realizado em 2009, identificou prevalências de obesidade abdominal de 19,7% entre mulheres e de 11,6% entre os homens (SOUSA et al., 2011).

Essa rápida ascensão da obesidade em um curto período de tempo, tem sido associada além de aos fatores de risco tradicionais, como renda, escolaridade, sexo, cor da pele, estado civil e atividade física, sobretudo às mudanças ocorridas nos padrões de alimentação das populações (KAC, 2003; MONTEIRO, 2000; POPKIN; ADAIR; NG, 2012). Em relação à alimentação, houve não apenas aumento da ingestão calórica total, mas a substituição progressiva ao longo das últimas quatro décadas do consumo de alimentos tradicionais da dieta (como cereais, leguminosas e vegetais), pelo maior consumo de alimentos industrializados (alimentos com teor elevado de açúcar e gordura saturada, e teor insuficiente e/ou ausente de micronutrientes essenciais) (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; RTVELADZE et al., 2013). No Brasil, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre despesas familiares com alimentação, mostram que entre 1974 e 2009 houve uma redução de 60% na aquisição domiciliar de arroz polido e de 49% na de feijão. Paralelamente, a participação de

frutas e vegetais na dieta dos brasileiros se manteve baixa ao longo de todo esse período (não ultrapassando 3-4% do valor calórico total da dieta). Por outro lado, houve um aumento em torno de 300-400% na aquisição de alimentos industrializados, como biscoitos, embutidos, pratos prontos e bebidas açucaradas (MONTEIRO, 2000; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2004; 2010; RTVELADZE et al., 2013).

Como resultado de tais mudanças nos padrões de consumo alimentar, estudos na literatura internacional e nacional têm identificado além de altas prevalências de obesidade, também prevalências elevadas de consumo insuficiente de diferentes vitaminas e minerais (como as vitaminas A, C, D e E, e os minerais cálcio, ferro e zinco) (CANOY et al., 2005; DICKER et al., 2008; CEPEDA-LOPEZ et al., 2011; PINHEIRO et al., 2011; GONZÁLEZ et al., 2013; AGARWAL et al., 2015; TROESCH et al., 2015). A gravidade desses achados concentra-se no fato de que estes mesmos estudos científicos vêm estabelecendo também uma associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes como o cálcio, ferro, zinco e as vitaminas A, C, D e E, e a condição de obesidade.

Em Israel, Dicker et al. (2008) identificaram entre mulheres adultas do país, uma chance de obesidade geral 34% maior ($p < 0,05$) entre aquelas com consumo inadequado de cálcio, além de aumento na medida da circunferência da cintura de homens e mulheres relacionado ao consumo insuficiente do micronutriente (DICKER et al., 2008). No México, estudo com amostra representativa de mulheres do país, identificou maior prevalência de obesidade geral entre participantes com consumo insuficiente de ferro (CEPEDA-LOPEZ et al., 2011). No Reino Unido, Canoy et al. (2005) encontraram que homens e mulheres com obesidade abdominal tinham menor ingestão dietética de vitamina C quando comparados com adultos sem obesidade abdominal. Nos Estados Unidos, Agarwal et al. (2015) identificaram que adultos obesos apresentavam de modo geral um consumo alimentar mais inadequado das vitaminas A, C, D, E e de cálcio, quando comparados a adultos de peso normal. No Brasil, trabalho realizado por Pinheiro et al. (2011), também encontrou prevalências de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes como zinco e vitamina A mais elevadas entre indivíduos com obesidade geral.

Postula-se nesse cenário, que além de o baixo consumo de micronutrientes favorecer a obesidade, que no indivíduo obeso, a

própria inflamação que acompanha a obesidade possa diminuir importante a absorção dos micronutrientes supracitados e assim contribuir para a manutenção e/ou agravamento dessa condição (CEPEDA-LOPEZ et al., 2011; TROESCH et al., 2015).

Diante disso, fica claro que uma ingestão alimentar adequada de alimentos fontes de micronutrientes essenciais, não é apenas fundamental para a redução das prevalências de deficiências nutricionais, mas também para a prevenção e o controle da obesidade (AGARWAL et al., 2015; TROESCH et al., 2015).

No Brasil, contudo, é preciso considerar que até o momento a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e a obesidade não tem sido suficientemente explorada. Isso porque o único trabalho de base populacional realizado no país (PINHEIRO et al., 2011), se dedicou apenas a comparar as prevalências de inadequação no consumo alimentar de algumas vitaminas e minerais (zinco, vitaminas A, C e E) entre indivíduos obesos e não obesos, porém sem avançar em termos de análises de associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e a obesidade geral e abdominal. Considerando ainda que a obesidade (geral e abdominal), assim como o consumo insuficiente de micronutrientes vem sendo associados a ocorrência de várias outras condições crônicas, como doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus* tipo 2 e a alguns tipos de câncer, e que a obesidade abdominal se constitui em um indicador mais preciso de risco para estas doenças do que a própria obesidade geral, faz-se necessária que a associação entre essas condições (obesidade geral e abdominal) e o consumo alimentar inadequado de micronutrientes também seja investigada no Brasil, respondendo assim a uma lacuna no conhecimento científico.

Assim, diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo investigar a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E) e indicadores de obesidade geral e abdominal entre adultos residentes em Florianópolis, Santa Catarina, Sul do Brasil.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Investigar a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E) e indicadores de obesidade geral e abdominal entre adultos residentes em Florianópolis, Santa Catarina, região Sul do Brasil.

1.2.2. Objetivos Específicos

- 1) Estimar a ingestão dietética de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E) por homens e mulheres adultos residentes em Florianópolis, Santa Catarina, região Sul do Brasil, segundo sexo e idade, assim como identificar as prevalências de inadequação no consumo alimentar dos mesmos micronutrientes conforme sexo;
- 2) Estimar a ingestão de energia e micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E) por homens e mulheres adultos residentes em Florianópolis, Santa Catarina, região Sul do Brasil, segundo os níveis de escolaridade e de renda, assim como identificar as prevalências de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes conforme o nível socioeconômico;
- 3) Investigar a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E) e indicadores de obesidade geral e abdominal entre adultos residentes em Florianópolis, Santa Catarina, região Sul do Brasil, controlada por fatores demográficos e socioeconômicos (sexo, idade, estado civil, cor da pele, renda e escolaridade).

1.3. Hipóteses

Com base na revisão da literatura, a hipótese principal desta tese é a de que serão encontradas prevalências de inadequação no consumo alimentar de cálcio, ferro, zinco, e das vitaminas A, C, D e E, mais elevadas entre participantes com obesidade geral e obesidade abdominal do que entre indivíduos sem obesidade. Além disso, espera-se que nas

análises de associação, seja identificada uma relação inversa entre o consumo alimentar insuficiente de micronutrientes e valores elevados do índice de massa corporal e da circunferência da cintura.

Como hipóteses específicas, espera-se encontrar na amostra avaliada:

- 1) Prevalências elevadas de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco e das vitaminas A, C, D e E) entre homens e mulheres adultos residentes em Florianópolis, Santa Catarina, região Sul do Brasil, de acordo com achados prévios na literatura (ARAUJO et al., 2013);
- 2) Prevalências mais elevadas de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco e das vitaminas A, C, D e E) entre participantes de nível socioeconômico mais baixo (tanto de escolaridade quanto de renda), conforme achados prévios na literatura (ARAUJO et al., 2014);
- 3) Prevalências mais elevadas de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco e das vitaminas A, C, D e E), entre participantes com obesidade geral e abdominal, quando comparados a adultos sem obesidade. Além disso, espera-se encontrar associação inversa entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e valores elevados do índice de massa corporal e da circunferência da cintura (indicativos de obesidade geral e abdominal, respectivamente), de acordo com resultados prévios na literatura (DICKER et al., 2008; GONZÁLEZ et al., 2013; AGARWAL et al., 2015).

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo é apresentada a revisão da literatura que embasa a presente tese, a qual apresenta-se subdividida em duas grandes temáticas. A primeira temática caracteriza a obesidade (geral e abdominal), incluindo sua definição e classificação, as prevalências nos âmbitos internacional, nacional e local, bem como seus principais determinantes. Na segunda temática, por sua vez, é abordada a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e os indicadores de obesidade geral e abdominal, com ênfase nas deficiências de cálcio, ferro e zinco, e das vitaminas A, C, D e E, incluindo os métodos de avaliação do consumo alimentar.

2.1. Obesidade

2.1.1. Obesidade: definição e classificação

Considerada uma doença de etiologia complexa, multifatorial e cujos mecanismos que a desencadeiam ainda não foram totalmente elucidados, a obesidade é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como uma doença crônica, inflamatória, endócrino-metabólica e heterogênea, caracterizada por um acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal, em um nível que pode comprometer a saúde do indivíduo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995; 2000).

A obesidade integra o conjunto das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), e tem sido associada a um grande número de enfermidades, como as cardiovasculares, diversos tipos de câncer, doenças do aparelho digestivo, diabetes *mellitus* tipo 2, entre outras. Somam-se aos danos fisiológicos os impactos psicossociais relacionados à questão do estigma e da discriminação a indivíduos sob esta condição, constituindo-se em um dos maiores desafios em saúde pública deste século (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995; 2000; 2015; THE GLOBAL BURDEN OF METABOLIC RISK FACTORS FOR CHRONIC DISEASES COLLABORATION, 2014).

A obesidade, enquanto doença resultante do acúmulo excessivo de gordura corporal tem sido tradicionalmente diagnosticada a partir de um indicador antropométrico adotado pela OMS (1995), o *Body Mass Index* (BMI) ou Índice de Massa Corporal (IMC) ou ainda Índice de

Quételet (em homenagem ao seu criador), que é obtido por meio do cálculo da relação entre o peso corporal (em quilogramas) pelo quadrado da altura (em metros). Por meio deste parâmetro são considerados obesos os indivíduos adultos cujo cálculo do IMC apresenta valor igual ou superior a 30 kg/m² (QUÉTELET, 1870; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995; 2000).

Segundo Weerarathna, Lekamwasam e Rodrigo (2008), o IMC é um indicador antropométrico que apresenta boa correlação com a gordura corporal total e com as alterações metabólicas associadas à obesidade. No **Quadro 1**, são apresentados os valores do IMC estabelecidos pela OMS para indivíduos adultos com suas respectivas classificações, assim como o risco de desenvolvimento de comorbidades associado a cada um dos diferentes pontos de corte (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

Quadro 1. Classificação do estado nutricional de adultos segundo o índice de massa corporal (IMC) e risco de desenvolvimento de comorbidades.

IMC (Kg/m ²)	Classificação	Risco de comorbidades
< 18,5	Baixo peso	Baixo
18,5 – 24,9	Eutrofia ou Peso normal	Médio
≥ 25,0	Excesso de peso	*
25,0 – 29,9	Sobrepeso ou Pré-obesidade	Aumentado
30,0 – 34,9	Obesidade classe I	Moderado
35,0 – 39,9	Obesidade classe II	Severo
≥ 40,0	Obesidade classe III ou mórbida	Muito severo

* Risco para o desenvolvimento de comorbidades não estabelecido.

Fonte: WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000.

De acordo com os dados apresentados no **Quadro 1**, o risco de desenvolvimento de comorbidades ou de DCNT aumenta progressivamente na medida em que aumenta o IMC (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000; GUH et al., 2009). Apesar disso, ressalta-se que o IMC, mesmo sendo útil para avaliar o excesso de

gordura corporal total em estudos populacionais, devido à sua simplicidade, rapidez e baixo custo, é um indicador que não descreve a ampla variação que ocorre na composição corporal (não reflete a distribuição da gordura corporal, nem distingue massa gorda de massa magra) (ANJOS, 1998; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998). Assim, indivíduos com um mesmo IMC podem apresentar diferentes percentuais de gordura corporal (ANJOS, 1998; WEERARATHNA; LEKAMWASAM; RODRIGO, 2008).

Diante disso, as evidências sugerem que mais importante que o conhecimento da obesidade geral (medida pelo IMC), é o seu conhecimento acompanhado do conhecimento da distribuição do tecido adiposo no organismo, uma vez que alterações metabólicas importantes dependem da localização e da distribuição da gordura corporal (HANT et al., 1995; MICHELS; GREENLAD; ROSNER, 1998; HUXLEY et al., 2010; ASHWELL; GUNN; GIBSON, 2012).

A concentração de tecido adiposo na região abdominal caracteriza a chamada obesidade abdominal. Normalmente neste tipo de obesidade, a gordura encontra-se distribuída em dois grandes compartimentos, um subcutâneo e outro intra-abdominal (visceral). O acúmulo de gordura visceral para alguns pesquisadores está mais fortemente relacionado a fatores de risco metabólicos do que qualquer outro compartimento de gordura no organismo (BOSELLO; ZAMBONI, 2000; RIBEIRO FILHO et al., 2006).

Nesse sentido, a medida da circunferência da cintura (CC) tem sido recomendada como um dos melhores indicadores antropométricos indiretos para se aferir a quantidade de tecido adiposo na região abdominal. Trata-se de uma medida que vêm sendo largamente utilizada em estudos de base populacional como indicador de gordura abdominal, uma vez que guarda associação estatisticamente significativa com a quantidade de gordura visceral, seja pela sua associação com a ocorrência de doenças cardiovasculares, seja pela alta correlação que possui com métodos laboratoriais de avaliação da composição corporal (CASTANHEIRA; OLINTO; GIGANTE, 2003; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008a).

A OMS estabelece que mulheres devem ter a medida da CC menor do que 80 cm e homens menor que 94 cm. A partir desses valores, a medida da CC é considerada elevada e passa a ser indicativa de risco cardiovascular, principalmente quando a medida alcança ou ultrapassa 88 cm em mulheres e 102 cm em homens (WORLD

HEALTH ORGANIZATION, 1998; 2008a). Considerando que o risco de morbidade e mortalidade relacionado à medida da CC elevada varia de acordo com as diferenças étnicas, alguns pesquisadores têm proposto a utilização de pontos de corte diferentes aos estabelecidos pela OMS e específicos para determinadas populações (OKOSUN et al., 2000; WANG et al., 2010; LEAR et al., 2010). No Brasil, estudos pontuais recomendam valores da CC entre 80 a 86 cm para as mulheres, e entre 85 a 88 cm para os homens (FERREIRA et al., 2006; PEIXOTO et al., 2006; ALMEIDA et al., 2009; GUS et al., 2009). Contudo, a adoção dessas novas recomendações deve ser feita com cautela, uma vez que não há um consenso entre os pontos de corte recomendados por esses estudos.

Além dos indicadores antropométricos de uso corrente (IMC e CC), outros métodos ainda podem ser utilizados para se estimar com precisão a quantidade total de gordura corporal e o seu padrão de distribuição. Destacam-se aqueles envolvendo outras medidas antropométricas duplamente indiretas (pregas cutâneas, razão cintura-estatura, razão cintura-quadril e bioimpedância elétrica) e aqueles indiretos que podem ser realizados em nível anatômico (análise de ativação de nêutrons), em nível molecular (absorciometria de raios X de dupla energia - DEXA) e por meio de técnicas de imagem (método de infravermelho, ressonância nuclear magnética, tomografia computadorizada abdominal), além da pesagem hidrostática (considerada o padrão-ouro) (HOFFMAN et al., 2000; ANJOS; WARLICH, 2007; CUPPARI, 2009).

De modo geral, esses métodos indiretos, apesar de mais acurados, constituem-se em métodos de elevado custo operacional e normalmente de acesso restrito a centros especializados de pesquisa, e por isso tornam-se pouco apropriados para uso em estudos populacionais (HOFFMAN et al., 2000; ANJOS; WARLICH, 2007; CUPPARI, 2009). Assim, para a realização de estudos epidemiológicos, o emprego de medidas antropométricas (IMC e CC) vem sendo amplamente recomendado, por serem consideradas medidas simples, de fácil obtenção, não invasivas, de custo baixo e de boa precisão para estimativas da prevalência da obesidade (geral e abdominal) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995; 2008; ANJOS; WARLICH, 2007).

2.1.2. Epidemiologia da obesidade

Devido à sua elevada prevalência, a obesidade vem sendo descrita pela OMS como a “Nova Síndrome Mundial”. Com prevalências crescentes em países de renda média e baixa, e uma elevada prevalência em países de renda alta, essa doença acomete indivíduos de todas as idades, independente do sexo, raça ou classe social (STEVENS et al., 2012; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015).

Em nível mundial, a prevalência da obesidade começou a aumentar a partir da década de 1980, período em que a doença atingia apenas 6% da população adulta (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2012). Desde então, estudos voltados para o acompanhamento da obesidade vêm identificando aumentos contínuos em sua prevalência (STEVENS et al., 2012; NG et al., 2014; NCD RISK FACTOR COLLABORATION, 2016).

Um exemplo disso é o relatório *Global Burden of Disease Study* publicado em 2014, que identificou entre os anos de 1980 e 2013 um aumento progressivo nas prevalências dessa doença. Enquanto em 1980, pouco mais de 100 milhões de homens e mulheres adultos eram considerados obesos em todo o mundo, em 2013 esse número foi estimado em 671 milhões, indicando desse modo a presença da doença em aproximadamente 13% da população adulta mundial (NG et al., 2014).

Além disso, estudo publicado pela Colaboração *NCD Risk Factor* em 2016, chegou a divulgar que mais metade do total de obesos em todo mundo concentravam-se em apenas 10 países no ano de 2014 (Estados Unidos, China, Índia, Rússia, Brasil, México, Egito, Alemanha, Paquistão e Indonésia), sendo a obesidade a responsável pela morte de 3,4 milhões de pessoas ao ano (NG et al., 2014).

Na tentativa de explicar esse aumento nas prevalências da obesidade nos últimos 35 anos, muitos autores têm centrado seus esforços em compreender a influência dos processos de industrialização e urbanização nesse cenário. Mudanças na dieta e a redução da prática de atividade física, têm sido apontados como os principais determinantes do aumento dessa doença em nível mundial e principalmente em países da América (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; STEVENS et al., 2012; RTVELADZE et al., 2013; NG et al., 2014; NCD RISK FACTOR COLLABORATION, 2016).

Na América do Norte, em especial nos Estados Unidos, o *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) identificou que em um período de 34 anos (1976 a 2010) a prevalência da obesidade mais que dobrou no país, atingindo a aproximadamente 36% dos adultos em 2010 (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2012). No Canadá, dados sobre a obesidade também se mostram preocupantes, uma vez que indicam a presença da doença em 24,1% da população adulta do país (SHIELDS; CARROLL; OGDEN, 2011).

Na América Latina, segundo a OMS, San Cristóbal e Las Neves (41%), Belize (35%), Bahamas (35%), México (33%), Barbados (33%) e Venezuela (31%), encontram-se entre os países com as maiores prevalências de obesidade da região. Chile e Argentina situam-se na zona intermediária, com prevalências de 29%, enquanto com menores prevalências aparecem o Equador (22%), Cuba (21%), Brasil (20%), Paraguai (19%), Bolívia (19%), Colômbia (18%) e Peru (17%) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015).

No Brasil, a exemplo do que ocorre em outras partes do mundo, a prevalência da obesidade também vem aumentando. O avanço dessa doença tem sido constatado, por meio da análise de dados obtidos de estudos de base populacional realizados no país a partir da década de 1970, como o Estudo Nacional sobre Despesas Familiares (ENDEF) de 1974-1975, a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN) de 1989, a Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV) de 1996-1997, e as Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF) de 2002-2003 e de 2008-2009 (KAC, 2003; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2004; 2010). De acordo com os dados dessas séries históricas, enquanto entre 1974-1975 e 2008-2009 a prevalência da desnutrição apresentou acentuado declínio entre crianças e adultos do país, no mesmo período a prevalência da obesidade em adultos praticamente triplicou, passando de 5,4% para 14,7% (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

Dados mais recentes de outra pesquisa representativa nacional, a PNS de 2013 mostram-se ainda mais preocupantes, indicando a presença da doença em 20,8% da população adulta do país (BRASIL, 2015a).

Além desses resultados indicativos da situação da obesidade em nível nacional, outras informações disponíveis na literatura ainda exemplificam a distribuição desta doença nas regiões do país, e suas

diferenças entre os sexos. Em homens, no último levantamento da pesquisa nacional Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL 2014), a obesidade se mostrou mais frequente nas regiões Norte (19,7%) e Sul (19,5%), do que nas regiões Sudeste (17,4%), Nordeste (17,3%) e Centro-Oeste (16%) do país. Em mulheres, as diferenças segundo regiões foram menos marcantes, mas não menos importantes. Mais uma vez a maior prevalência de obesidade foi identificada na região Norte (19,6%) quando comparada às demais regiões do país (Sul: 18,6%; Nordeste: 18,6%; Centro-Oeste: 18,1% e Sudeste: 17,6%) (BRASIL, 2015b).

Em nível local, Florianópolis aparece entre as capitais da região Sul do Brasil com a menor prevalência de obesidade (14,3% entre adultos) (BRASIL, 2015), todavia, ainda assim elevada, resultado este que é corroborado pelo resultado de outro estudo de base populacional em nível local (16,1%) (SILVA et al., 2012).

Outros trabalhos pontuais realizados no interior do estado de Santa Catarina também revelam prevalências igualmente altas da doença. Em Luzerna, no Meio Oeste do estado, Nunes Filho et al. (2007) encontraram uma prevalência de obesidade de 15,6% entre adultos daquele município. Em Tubarão, no Sul do estado, a prevalência estimada da obesidade foi de 18,5% (RONSONI et al., 2005). Na região Serrana, Vedana et al. (2008) e Lopes et al. (2010) identificaram prevalências de obesidade iguais a 23,5% e a 34,7%, respectivamente, entre adultos residentes na cidade de Lages (SC). Como o método empregado para classificação da obesidade geral foi o mesmo em todos os estudos analisados, tudo leva a crer que as diferenças vistas nas prevalências dessa doença sejam decorrentes das diferenças étnicas, culturais e socioeconômicas nas diferentes regiões do estado.

Adicionalmente ao conhecimento das prevalências da obesidade geral, estabelecidas pelo IMC, diversos estudos têm chamado a atenção também para o aumento concomitante da obesidade abdominal, determinada pela medida da CC elevada (LI et al., 2007; VERNAY et al., 2009; BARQUERA et al., 2009a; PEREIRA et al., 2009; LINHARES et al., 2012; HOWEL, 2012).

Em nível mundial, apesar da ausência de estudos representativos dessa condição, estudos de base populacional realizados na Europa (França e Inglaterra) e na América do Norte (Estados Unidos e México), identificaram cerca de 40% ou mais dos indivíduos avaliados com a

medida da CC elevada (ou seja, acima de 88 cm em mulheres e acima de 102 cm em homens) (LI et al., 2007; BARQUERA et al., 2009a; HOWEL, 2012).

No Brasil, dados da PNS de 2013 mostram uma prevalência de obesidade abdominal igualmente alta (37%), e com os valores duas vezes maiores entre as mulheres (52,1%) quando comparadas aos homens (21,8%) (BRASIL, 2015a).

Outros estudos de base populacional realizados nas diferentes regiões do país também mostram de forma consistente prevalências de obesidade abdominal acima de 10% nas amostras avaliadas. Pereira et al. (2009) ao avaliarem adultos de 16 capitais brasileiras entre os anos de 2002 e 2003, identificaram 28% dos investigados com a medida da CC elevada. Marcopito et al. (2005) na cidade de São Paulo (SP), identificaram 13,7% dos 2.103 adultos avaliados com a CC elevada. Na cidade de Goiânia (GO), Peixoto et al. (2006) encontraram em amostra composta por adultos de 20 a 64 anos de idade, prevalências de obesidade abdominal de 9,3% entre os homens e de 19,6% entre as mulheres. Oliveira et al. (2009) em um estudo realizado em Salvador (BA), encontraram 28,1% dos adultos entrevistados com obesidade abdominal. Linhares et al. (2012) em pesquisa com adultos de 20 anos ou mais residentes em Pelotas (RS), identificaram 19,5% dos homens e 37,5% das mulheres com a medida da CC elevada.

Corroborando os resultados nacionais, estudo em Florianópolis identificou a presença da obesidade abdominal em 19,7% das mulheres e em 11,6% dos homens adultos do município (SOUSA et al., 2011).

Outros estudos pontuais em diferentes regiões de Santa Catarina, entretanto, identificaram prevalências mais altas dessa condição. Em Lages, na região Serrana, Longo et al. (2011) encontraram 43,8% dos entrevistados com obesidade abdominal. Em Luzerna (SC), no Meio Oeste do estado, Nunes Filho et al. (2007) identificaram 24,1% da amostra com a medida da CC elevada. Considerando que todos os estudos apresentados adotaram o mesmo método para a mensuração da obesidade abdominal (CC elevada ≥ 88 nas mulheres e ≥ 102 cm nos homens), acredita-se que a grande variação observada nas prevalências dessa condição dentro do estado de Santa Catarina, seja decorrente das características étnicas e socioeconômicas da população nas diferentes regiões do estado, assim conforme observado também para a obesidade geral.

Diante disso, em uma análise sucinta de todos os dados supracitados, conclui-se que é grave a situação da obesidade nos diferentes contextos epidemiológicos, seja em nível mundial, nacional ou local. Frente a isso, conhecer os determinantes dessa doença é passo fundamental para alcançar o seu controle ou a redução.

2.1.3. Determinantes da obesidade

Segundo diversos autores, identificar a etiologia da obesidade não parece ser tarefa simples, uma vez que esta doença pode ser decorrente de fatores genéticos, neuroendócrinos, dietéticos, psicológicos, culturais e socioeconômicos (BOUCHARD, 1992; POPKIN, 1994; CHAVES, 2008).

Os aspectos biológicos da obesidade, envolvendo a genética e o metabolismo, têm sido amplamente discutidos em vários trabalhos nos últimos anos (BOUCHARD, 1992; FRANCISCHI et al., 2000; MARQUES-LOPES et al., 2004; ANJOS, 2006; VELLOSO, 2006; WANDERLEY; FERREIRA, 2010), incluindo os mecanismos de fome e da saciedade (DUARTE et al., 2005; FONSECA-ALANIZ, 2006; WANDERLEY; FERREIRA, 2010), as experiências nutricionais precoces (nos primeiros anos de vida) (RAVELLI; STEIN; SUSSER, 1976; WATERLAND; GARZA, 1999; 2002; PÉRUSSE; BOUCHARD, 2000; BARKER, 2004; CHAVES, 2008), o papel da inter-relação entre programação fetal e ganho ponderal acelerado (VANHALA et al., 1999a; VANHALA, 1999b; LUCAS; FEWTRELL; COLE, 1999; GONZÁLEZ; NAZMI; VICTORA, 2010) e a teoria da economia energética (ANJOS, 2006; WANDERLEY; FERREIRA, 2010).

Contudo, apesar dessas evidências, do ponto de vista epidemiológico tudo conduz às explicações ambientalistas, uma vez que nas últimas décadas não ocorreram mudanças substanciais nas características genéticas das populações, enquanto as alterações nos seus hábitos foram significantes (PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2000; MENDONÇA; ANJOS, 2004; CHAVES et al., 2008; 2010). Frente a isso, pesquisas têm chamado a atenção dentre os determinantes ambientais, para os fatores demográficos e socioeconômicos (sexo, idade, cor da pele, estado civil, renda e escolaridade) e sobretudo para os comportamentais (dieta e atividade física) como responsáveis pelo aumento nas prevalências da obesidade

(TARDIDO; FALCÃO, 2006; BATISTA FILHO; BATISTA, 2010; POPKIN; ADAIR; NG, 2012; RTVELADZE et al., 2013).

2.1.3.1. Fatores demográficos e socioeconômicos

Dentre os fatores demográficos e socioeconômicos, estudos vêm chamando a atenção para as diferenças na prevalência da obesidade determinadas por variáveis como sexo, idade, cor da pele, estado civil, renda e escolaridade (MONTEIRO et al., 2004; TARDIDO; FALCÃO, 2006; BATISTA FILHO; BATISTA, 2010; POPKIN; ADAIR; NG, 2012). A forma como cada uma dessas variáveis se relaciona com o estado nutricional de obesidade (geral e abdominal), encontra-se descrita a seguir:

- **Sexo:** No Brasil, embora a obesidade seja mais prevalente entre as mulheres, informações disponíveis na literatura mostram que a diferença entre os sexos vem progressivamente sendo reduzida ao longo dos últimos anos. Isso porque estudos de base populacional realizados no país, têm identificado aumentos contínuos de ganho de peso entre a população masculina nas duas últimas décadas (1989 a 2009), enquanto entre a população feminina no mesmo período, o aumento da doença ocorreu de forma menos acentuada (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010; BRASIL 2015a). Para a obesidade abdominal, diferenças entre os sexos também tem sido observadas. De acordo com dados de estudos de base populacional realizados no país e a própria PNS de 2013, uma maior prevalência de obesidade abdominal tem sido identificada entre as mulheres, com prevalências muitas vezes chegando a ser duas vezes maiores nesse grupo quando comparadas aos homens (PEIXOTO et al., 2006; SOUSA et al., 2011; LINHARES et al., 2012; BRASIL, 2015a).
- **Idade:** É consenso na literatura que a prevalência da obesidade tende a aumentar com o avançar da idade (LINHARES et al., 2012; BRASIL, 2015b). Segundo o inquérito nacional VIGITEL 2014, no sexo feminino a obesidade é tida como uma ocorrência da meia idade (35 a 54 anos), com tendência ao declínio após os 65 anos. No sexo masculino por sua vez, a prevalência da obesidade tende a ser maior nas faixas etárias mais jovens, duplicando da faixa etária de 18 a 24 anos para a faixa etária de 25 a 34 anos (BRASIL, 2015b). Dados disponíveis na literatura também confirmam a mesma tendência para a obesidade abdominal. Linhares et

al. (2012) ao avaliarem o comportamento da obesidade abdominal conforme a idade, identificaram uma tendência direta entre o aumento da idade e a maior frequência da doença entre adultos residentes em Pelotas, no Sul do Brasil.

- Estado civil: A situação conjugal revela-se como outro importante fator de risco para a obesidade geral e abdominal. No Brasil, Olinto et al. (2006) encontraram em um estudo realizado na cidade de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul, que adultos que viviam com companheira (o) apresentavam maior prevalência de obesidade abdominal quando comparados àqueles (as) sem companheira (o). Em Florianópolis, Sousa et al. (2011) também identificaram uma prevalência de obesidade abdominal quase duas vezes maior entre mulheres casadas quando comparadas àquelas solteiras (60% nas casadas versus 36% nas solteiras), tendência esta que se repetiu entre a população masculina, porém com diferenças menores (44,1% nos casados versus 31,2% nos solteiros). A associação entre situação conjugal e a obesidade geral também foi constatada por Schoenborn (2004) em um estudo com adultos nos Estados Unidos. Segundo esse autor, adultos casados apresentaram maior prevalência de obesidade geral quando comparados aos solteiros.

- Cor da pele: Quanto à cor da pele, alguns estudos realizados no Brasil e no exterior parecem ratificar a tendência de que maiores prevalências de obesidade geral e abdominal são encontradas entre indivíduos de cor da pele preta (DUBBERT et al., 2002; COSSROW; FALKNER, 2004; GIGANTE; MOURA; SARDINHA, 2009; BARBOSA et al., 2010). Segundo Flegal (1998), entre os norte-americanos a obesidade é mais comum entre os americanos negros do que nos brancos, com uma diferença particularmente maior entre as mulheres. No Brasil, dados da pesquisa VIGITEL 2006 analisados por Gigante, Moura e Sardinha (2009), também revelaram prevalências de obesidade geral mais elevadas entre mulheres negras quando comparadas às de cor da pele branca (BRASIL, 2007). Para a obesidade abdominal, por sua vez, estudo realizado na cidade de Salvador, Bahia, também constatou maiores frequências deste desfecho entre mulheres negras (BARBOSA et al., 2010). Contudo, é importante ressaltar que resultados contrários também foram encontrados na literatura brasileira, indicando a inexistência de qualquer associação entre a cor da pele e a prevalência da obesidade abdominal (OLINTO et al., 2006; OLINTO et al., 2007).

Considerando, que historicamente indivíduos negros pertencem a um nível socioeconômico mais baixo quando comparados aos brancos, tem sido hipotetizado, que na realidade não são as diferenças na cor da pele que estariam associadas à obesidade, mas sim as desvantagens socioeconômicas (BURKE, 1996).

- Renda: De um modo geral, em países de renda alta, a obesidade (geral e abdominal) tende a ser mais frequente entre indivíduos pertencentes ao menor nível socioeconômico, enquanto em países de renda baixa uma maior prevalência da doença é vista nos estratos de melhor nível socioeconômico. Por outro lado, em países de renda média como o Brasil, observa-se uma situação intermediária, fortemente relacionada com o sexo. Entre as mulheres o perfil apresentado mostra-se semelhante ao de países de renda alta, enquanto entre os homens, a associação mostra-se similar à de países de renda baixa (STUNKARD, 2000; WARDLE; WALLER; MARTIN, 2002; MONTEIRO et al., 2004).
- Escolaridade: No Brasil, a distribuição da obesidade segundo a escolaridade tende a seguir a mesma tendência observada para a renda. Estudos mostram que homens com níveis elevados de escolaridade tendem a apresentar maior prevalência de obesidade geral e abdominal, enquanto nas mulheres, é a baixa escolaridade que se mostra associada com estas condições (BRASIL, 2012; 2015b).

2.1.3.2. Fatores comportamentais

Além dos fatores demográficos e socioeconômicos, a literatura também tem sido consensual nos últimos anos em chamar a atenção para o papel dos fatores comportamentais (dieta e atividade física) no aumento das prevalências da obesidade (KAC, 2003; POPKIN; ADAIR; NG, 2012; HEINONEN et al., 2013; RTVELADZE et al., 2013).

A prática regular de atividade física tem se reduzido importantemente nas últimas décadas, principalmente como resultado dos processos de industrialização e modernização das sociedades mundiais. Esses processos motivaram não apenas a redução do gasto energético, mas acentuaram a adoção de estilos de vida sedentários (maior número de horas diárias em frente à televisão, computador ou sentados, deslocamentos a pé reduzidos, redução da prática regular de atividade física no lazer, etc.). Diante dessa nova realidade, estudos na

literatura nacional e internacional têm associado o comportamento sedentário ao aumento da obesidade (TARDIDO; FALCÃO, 2006; HEINONEN et al., 2013; RTVELADZE et al., 2013).

Concomitantemente, no que se refere à alimentação, o que se tem observado independente do país, é uma tendência progressiva de substituição dos alimentos tradicionais da dieta (como cereais, leguminosas e vegetais) por alimentos industrializados, *fast foods* e bebidas açucaradas (KAC, 2003; POPKIN; ADAIR; NG, 2012; RTVELADZE et al., 2013).

No caso específico do Brasil, dados do ENDEF e da POF sobre despesas familiares com alimentação, mostram que entre 1974-1975 e 2008-2009 houve no país uma redução de 60% na aquisição domiciliar de arroz polido e de 49% na de feijão. Paralelamente, a participação de frutas e vegetais na dieta dos brasileiros se manteve baixa ao longo de todo esse período, independente do segmento populacional (participação estimada em 3-4% do valor calórico total da dieta, quando deveria ser de pelo menos 9% em uma dieta de 2000 calorias). Por outro lado, a aquisição de alimentos industrializados (embutidos, biscoitos, refeições prontas, etc.) e de bebidas açucaradas apresentou um aumento em torno de 300-400% (MONTEIRO, 2000; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2004; 2010).

Segundo Tardido e Falcão (2006), essa substituição crescente da refeição familiar mais completa e balanceada, pelo consumo de refeições fora do lar e de alimentos industrializados (caracterizados mais pelo sabor adocicado e gorduroso do que pela qualidade dos seus constituintes), vêm progressivamente alterando os hábitos alimentares da população brasileira, e contribuindo para a delimitação de um padrão alimentar ocidentalizado, rico em gorduras, sódio e/ou açúcar refinado e pobre em fibras e micronutrientes essenciais (MONTEIRO, MONDINI; COSTA, 2000; TARDIDO; FALCÃO, 2006; CHAVES, 2008).

Diante disso, não restam dúvidas de que tais mudanças apresentam uma relação direta com o aumento da obesidade evidenciado no país. Contudo, essas mudanças não repercutem em um ambiente favorável apenas à instalação do excesso de peso, mas também contribuem para o aumento das deficiências nutricionais (RTVELADZE et al., 2013; LOUZADA et al., 2015). Estudos recentes publicados no Brasil vêm relacionando o aumento do consumo de alimentos industrializados e de refeições fora do lar, com a perda da qualidade nutricional da dieta (ARAÚJO et al., 2013; LOUZADA et al., 2015).

Estimativas feitas com base em dados da última POF (2008-2009), chegam inclusive a mostrar entre adultos do país, prevalências de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes maiores de 20% para o zinco, de 40% para a vitamina C, maiores de 70% para o cálcio e a vitamina A, e de quase 100% para as vitaminas D e E. Com menor prevalência de inadequação aparece o consumo de ferro (5%), o que justifica-se pelo aumento do consumo de embutidos e de carnes processadas no país (173% entre 1974 e 2009) (BATISTA FILHO; BATISTA, 2010; ARAUJO et al., 2013).

Frente a isso, o que se observa na atualidade é uma dupla carga de condições nutricionais demarcando os dois polos da transição nutricional no Brasil, onde de um lado registram-se deficiências de micronutrientes e de outro a obesidade (BATISTA FILHO et al., 2008; BATISTA FILHO; BATISTA, 2010).

Nesse cenário, conhecer a relação entre ambas as condições se mostra fundamental, sobretudo porque vários trabalhos vêm levantando a hipótese de que mudanças no consumo de micronutrientes possam determinar mudanças também no estado nutricional (DICKER et al., 2008; AGARWAL et al., 2015; TROESCH et al., 2015).

2.2. Micronutrientes e Obesidade

2.2.1. Deficiências de micronutrientes e obesidade: bases para a relação

Conforme apresentado na seção anterior, a má qualidade da dieta tem sido apontada como uma das principais causas do aumento da obesidade no mundo. O que se observa na atualidade, é um aumento do consumo calórico total advindo de uma maior ingestão de carboidratos refinados e gorduras saturadas, em detrimento do consumo de alimentos fontes de micronutrientes essenciais (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; RTVELADZE et al., 2013). Como resultados de tantas mudanças nos padrões de consumo alimentar, estudos representativos de populações do Brasil, México, Estados Unidos e Reino Unido, têm identificado além de altas prevalências de obesidade, também prevalências elevadas de inadequação no consumo de diferentes vitaminas e minerais (de modo geral acima de 40,0% para as vitaminas A, C, D, E e cálcio)

(GONZÁLEZ et al., 2013; ARAUJO et al., 2013; AGARWAL et al., 2015; TROESCH et al., 2015).

Diante disso, alguns pesquisadores vêm chamando a atenção para uma possível relação entre o consumo insuficiente de micronutrientes, sobretudo as vitaminas A, C, D e E, e os minerais cálcio, ferro e zinco, e a condição de obesidade (GARCIA; LONG; ROSADO, 2009; AGARWAL et al., 2015; TROESCH et al., 2015). Isso porque além de o baixo consumo dos micronutrientes citados favorecer a obesidade, pesquisas nos últimos dez anos têm identificado também que indivíduos obesos de modo geral, apresentam menor consumo e consequentemente concentrações sanguíneas mais baixas dessas vitaminas e minerais, em comparação com indivíduos de peso adequado (KIMMONS et al., 2006; GARCIA; LONG; ROSADO, 2009; AGARWAL et al., 2015; TROESCH et al., 2015).

Essa hipótese fica mais clara de ser compreendida, quando analisada da perspectiva de resultados presentes na literatura. Soares, Binns e Lester (2004) ao avaliar dados do *Australian National Nutrition Survey*, identificaram entre adultos daquele país uma relação inversa entre a ingestão dietética insuficiente de cálcio e valores do IMC e da CC elevados. No Canadá, Jacqmain et al. (2003) ao analisar dados do *The Quebec Family Study*, também encontraram concentrações reduzidas de cálcio na dieta de adultos que apresentaram IMC elevado. Forrest e Stuhldreher (2011) ao avaliar a relação entre obesidade e vitamina D, usando dados do NHANES 2005-2006, identificaram maior deficiência desta vitamina (concentrações de 25(OH)D inferiores a 20 ng/mL) entre participantes obesos. McNaughton et al. (2007) em estudo com mulheres no Reino Unido, identificaram que um padrão alimentar adequado ou elevado em vitamina A, foi inversamente associado com o IMC e a medida da CC. No *Toronto Nutrigenomics and Health Study*, Cahill, Corey e El-Soheymy (2009) ao determinar a prevalência da deficiência de vitamina C no soro, e sua associação com doenças crônicas em uma população de adultos jovens no Canadá, observaram que indivíduos com deficiência desta vitamina tiveram medidas significativamente mais elevadas da CC e do IMC, do que indivíduos com níveis adequados de ácido ascórbico sérico. Nos Estados Unidos, Agarwal et al. (2015) identificaram que adultos obesos apresentavam de modo geral um consumo alimentar mais inadequado de vitamina E, quando comparados a adultos sem obesidade. Micozzi, Albanes e Stevens (1989) ao avaliar dados da primeira edição do NHANES,

observaram que valores elevados do IMC também estavam associados com concentrações séricas reduzidas de ferro, sobretudo entre as mulheres.

Estudos de um modo geral, também têm chamado a atenção para o maior o risco de adiposidade corporal relacionado com baixos níveis dietéticos e plasmáticos de zinco (OZATA et al., 2002; SÁNCHEZ et al, 2009). Singh et al. (1998) por exemplo, identificaram que a deficiência de zinco foi considerada um fator de risco independente para obesidade abdominal em uma população adulta urbana na Índia. E esse achado mostrou-se consistente também com os resultados de um estudo com adultos do sexo masculino na Turquia (OZATA et al., 2002).

Diante disso, fica clara a existência de uma relação entre ambas as condições, deficiências de micronutrientes e obesidade (geral e abdominal). E, na perspectiva de melhor compreender o comportamento de cada um dos diferentes micronutrientes na obesidade, no **Quadro 2** são descritos os principais aspectos fisiológicos que parecem embasar esta relação.

Quadro 2. Aspectos fisiológicos que embasam a relação entre as deficiências no consumo de micronutrientes e a obesidade (geral e abdominal).

Micronutrientes	Bases fisiológicas entre a deficiência do micronutriente e a obesidade
Cálcio	O cálcio atua diretamente no balanço da cinética lipídico-adipocitária. Assim, quando em concentrações baixas no organismo, devido à menor ingestão dietética, é induzido o aumento sanguíneo do hormônio paratormônio (PTH) e do calcitriol (1,25(OH) ₂ D ₃), que agem nas células do tecido adiposo aumentando a concentração de cálcio em seu interior. Este aumento acaba ao mesmo tempo estimulando a atividade das enzimas relacionadas à lipogênese (como a ácido graxo sintetase), como também inibindo a lipólise, e como resultado tem-se um aumento da adiposidade corporal (ZEMEL et al., 2000; 2002; 2004; 2005; SOUSA; POLTRONIERI; MARREIRO, 2008).

Continuação do **Quadro 2**

Micronutrientes	Bases fisiológicas entre a deficiência do micronutriente e a obesidade
Ferro	A obesidade induzida pela deficiência de ferro, está diretamente relacionada à hepcidina, que é um hormônio que controla o fluxo de ferro no plasma. Assim, quando em concentrações baixas no organismo, devido à menor ingestão dietética, o ferro induz o aumento da hepcidina. Aumentada, a hepcidina inibe tanto a absorção do ferro da dieta, quanto a liberação do ferro para fora dos locais de armazenamento, culminando assim com o aparecimento da chamada anemia de inflamação. Desse modo, alguns autores acreditam que o aparecimento da “anemia de inflamação”, além de agravar a própria deficiência de ferro no organismo, contribua também para o aumento do peso corporal ou mesmo o agravamento da obesidade, considerando que todo o processo fisiológico de absorção do micronutriente encontra-se prejudicado, culminando com diminuição da capacidade aeróbica do organismo (o que contribui diretamente para o ganho de peso) (COPPACK, 2001; BASTARD et al., 2006; YANOFF et al., 2007; MCCLUNG; KARL, 2009; BAGNI et al., 2011; CHENG et al., 2012).
Zinco	A relação entre o baixo consumo de zinco e a obesidade parece ser diretamente explicada pela metalotioneína. Isso porque quando as concentrações de zinco estão baixas no organismo, as concentrações de glicocorticóides passam a ser aumentadas, e esse aumento dos glicocorticóides estimula também a síntese de metalotioneína. Nessa situação, a síntese de triglicerídeos passa a ser favorecida, induzindo além da ocorrência da obesidade central, dislipidemia e esteatose hepática (MACFARLANE et al., 2008; TAKEDA; TAMANO, 2010; FERRO et al., 2011; TAKEDA et al., 2013).
Vitamina C	A vitamina C é considerada importante cofator na síntese da carnitina. A carnitina é um metabólito necessário para o transporte dos ácidos graxos no interior das mitocôndrias e a subsequente oxidação da gordura. Assim, o consumo insuficiente de vitamina C têm sido associado com oxidação de gordura reduzida, contribuindo, portanto, para a maior adiposidade corporal, doenças cardiovasculares e neoplasias (FREDRICKSON et al., 2004; GALAN et al., 2005; JOHNSTON et al., 2006; HOLT et al., 2009).

Continuação do **Quadro 2**

Micronutrientes	Bases fisiológicas entre a deficiência do micronutriente e a obesidade
Vitamina E	<p>Segundo a literatura, a deficiência de vitamina E tem sido associada à obesidade por dois mecanismos distintos. Primeiro, porque quando em baixos níveis no organismo pelo consumo insuficiente, a vitamina E estimula a expressão de genes associados com a obesidade, como as variantes SIRT1. Segundo, porque estudos têm encontrado entre indivíduos com deficiência de vitamina E, baixas concentrações de leptina, um hormônio chave na regulação do metabolismo energético e consequentemente da gordura corporal. Nesse sentido, concentrações reduzidas de leptina têm sido associadas com aumento do tecido adiposo, ativação da resposta inflamatória e a danos ao tecido vascular (SHEN et al., 2010; ZILLIKENS et al., 2010).</p>
Vitamina D	<p>De acordo com investigações acerca do tema, a deficiência de vitamina D pode estar relacionada com a adiposidade corporal por meio de vários mecanismos. Primeiro, como o metabolismo do cálcio depende da vitamina D, dados experimentais têm mostrado que na deficiência de vitamina D moderada ou grave há uma elevação do hormônio da paratireoide (PTH), o qual nesta situação parece promover um influxo de cálcio para o interior dos adipócitos e, assim, induzir a lipogênese (MCCARTY; THOMAS, 2003). Dessa forma, os baixos níveis de vitamina D contribuem para a adiposidade por meio de um desequilíbrio no metabolismo do cálcio. O segundo mecanismo envolve a solubilidade da vitamina D em gordura. Em indivíduos obesos, pode haver sequestro de metabólitos desta vitamina para os compartimentos de gordura, o que consequentemente, diminui a sua biodisponibilidade no soro. De acordo com essa hipótese, a concentração sérica da 25(OH)D (a forma de armazenamento de vitamina D) correlaciona-se diretamente com as variações na medida do tecido adiposo abdominal. Assim, a tendência é a de que em indivíduos obesos, a deficiência de vitamina D agrave este quadro, além de aumentar o risco de diabetes, doenças cardiovasculares e doenças degenerativas em adultos mais velhos (WORTSMAN et al., 2000; PETERLIK et al., 2009; SCHUCH et al., 2009; CHENG et al., 2010).</p>

Continuação do **Quadro 2**

Micronutrientes	Bases fisiológicas entre a deficiência do micronutriente e a obesidade
Vitamina A	A obesidade induzida pela deficiência de vitamina A parece estar diretamente relacionada ao aumento da proteína ligadora de retinol (RBP), que ocorre quando o consumo de vitamina A é insuficiente. Assim, quando em concentrações elevadas no organismo, a RBP tem sido correlacionada com aumentos no IMC, resistência à insulina, dislipidemia e hipertensão, e fortemente associada muitas vezes mais com a adiposidade visceral (GRAHAM et al., 2006; JIA et al., 2007; KLOTING et al., 2007; LEE et al., 2007; WOLF, 2007; MAKINO et al., 2009). Outros autores adicionalmente chamam também a atenção para a enzima retinol saturase, uma vez que ela também pode estimular ou inibir a lipogênese pela transcrição dos receptores proliferadores ativados de peroxissomas (PPAR). Assim, concentrações baixas de vitamina A no organismo, acabam por meio da retinol saturase favorecendo a lipogênese, e consequentemente contribuindo para o ganho de gordura corporal (MILLS; FURH; TANUMIHARDJO, 2008).

Adicionalmente ao maior risco de obesidade geral e abdominal, ainda é preciso considerar que a literatura descrita no Quadro 2, também associou o consumo inadequado de micronutrientes com a ocorrência de outras condições crônicas, como as doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus* tipo 2, hipertensão arterial, dislipidemias, neoplasias, entre outras. Esses achados mostram-se bastante preocupantes, sobretudo porque na atualidade, doenças crônicas como a hipertensão arterial, diabetes *mellitus* tipo 2 e câncer, representam as principais causas de mortalidade no Brasil, respondendo por quase 72% dos óbitos, além de onerarem significativamente o sistema público de saúde do país. Estima-se que anualmente, 3,6 bilhões de reais sejam gastos com internações e o tratamento dessas doenças crônicas no Brasil (SCHMIDT et al., 2011; RTVELADZE et al., 2013).

Diante disso, ações voltadas para a melhoria dos hábitos alimentares entre a população tornam-se fundamentais, sobretudo visando o aumento do consumo de alimentos fontes dos micronutrientes mencionados. Isso porque o aumento do consumo de micronutrientes

pela dieta, pode ser um caminho factível para ao mesmo tempo prevenir, controlar e/ou reduzir a obesidade e, por consequência, as demais desordens metabólicas associadas a ambas as condições (obesidade e deficiências de micronutrientes).

2.2.2. Avaliação do consumo alimentar de micronutrientes em estudos populacionais

Conhecer o consumo alimentar de indivíduos e populações é passo fundamental para a determinação das relações existentes entre alimentação e eventos de morbimortalidade, conforme visto na seção anterior. Contudo, a determinação precisa de associações entre a dieta e doenças, como a obesidade por exemplo, depende sobretudo da qualidade dos dados coletados, e para isso a seleção adequada do método de avaliação do consumo alimentar é parte crucial da pesquisa epidemiológica (KAC, 2007).

Um bom método deve combinar facilidade de avaliação, validade e precisão. Além disso, o instrumento escolhido deve levar em conta a extensa variabilidade do consumo alimentar, e ainda considerar que o mesmo é influenciado por fatores fisiológicos, socioeconômicos, culturais e ambientais (WILLETT, 2013).

Diante disso, a mensuração precisa do consumo alimentar nem sempre é tarefa fácil. Os instrumentos mais utilizados em estudos epidemiológicos, são de modo geral o questionário de frequência alimentar (QFA), o diário ou registro alimentar (RA) e o recordatório alimentar de 24 horas (R24h), entre vários outros instrumentos que também podem ser utilizados, como a folha de balanço de alimentos, o inventário e a pesquisa de orçamento familiar (POF) (KAC, 2007; VASCONCELOS, 2008).

O QFA é um instrumento composto por uma lista de alimentos básicos, por meio da qual o entrevistado refere a frequência com a qual os alimentos listados são consumidos (se nunca, diariamente, semanalmente, mensalmente, anualmente, etc.). Trata-se de um método prático, objetivo, fácil de ser aplicado e de baixo custo. Contudo, apresenta algumas limitações, como dependência da memória do entrevistado e menor acurácia para investigações a respeito do consumo de micronutrientes. É que ao se fundamentar em uma lista básica de alimentos, o QFA não consegue captar a ampla variabilidade do

consumo alimentar habitual, e consequentemente a isto, fornece estimativas menos precisas do consumo de micronutrientes amplamente distribuídos no total de alimentos consumidos (KAC, 2007; VASCONCELOS, 2008).

Já o RA, é um método que consiste no registro diário do consumo alimentar, que é realizado pelo próprio entrevistado (geralmente durante três ou sete dias). Para tanto, requer que o entrevistado passe por treinamento, com o intuito de garantir que o registro das informações relativas aos alimentos consumidos, como porções, tipos e preparações, seja confiável e fidedigno. Desse modo, o RA tem como vantagens a minimização do viés de memória e a obtenção detalhada de informações sobre o consumo alimentar atual/habitual. Contudo, por se tratar de um método prospectivo, o ato de registrar o consumo alimentar por vários dias pode levar o indivíduo a alterar o seu consumo de alimentos, ou mesmo a sub-relatar o total de alimentos consumidos, impactando dessa forma em menor acurácia quando se trata da mensuração do consumo de micronutrientes (KAC, 2007; VASCONCELOS, 2008). Trabulsi e Schoeller (2001), inclusive chamam a atenção para o percentual elevado de sub-relato do consumo de alimentos relacionado com esse método, sobretudo entre indivíduos com algum nível de excesso de peso (IMC ou CC elevados). Além disso, a exigência de treinamento do indivíduo avaliado, pode tornar cara ou inviável a utilização do RA em estudos populacionais com grandes amostras de indivíduos (KAC, 2007; VASCONCELOS, 2008).

O R24h por sua vez, baseia-se na obtenção de informações detalhadas sobre o consumo alimentar do dia anterior ou das 24 horas precedentes à entrevista. Entre suas vantagens estão, o custo baixo, o tempo reduzido de aplicação, sua alta aceitação, além do fato de não interferir nos hábitos alimentares do entrevistado. Além disso, ao possibilitar a obtenção de informações detalhadas sobre os alimentos consumidos, como tipo, modo de preparo, adições e marca comercial, o R24h perfaz-se em um método acurado para investigações sobre o consumo de micronutrientes pela dieta. Entretanto, são desvantagens desse método, o viés de memória e a necessidade de entrevistadores treinados. A aplicação pontual do instrumento também não é adequada quando o objetivo é estimar o consumo habitual. Sub-relatos de consumo ou o relato de consumo de dia atípico também não podem ser desconsiderados (CONWAY; INGWERSEN; MOSHFEGH, 2004;

VASCONCELOS, 2008; FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009; MORIMOTO, 2011).

Apesar dessas limitações, quando se trata da avaliação do consumo de energia e micronutrientes, e da obtenção de prevalências de inadequação no consumo alimentar, dentre os métodos supracitados (QFA, RA e R24h), o R24h tem sido tradicionalmente o mais utilizado em estudos com populações, por permitir a obtenção de estimativas do consumo alimentar mais precisas em relação à utilização dos demais métodos (BARQUERA et al., 2003; PINHEIRO et al., 2011; MORIMOTO, 2011; MAKI et al., 2012; ARAUJO et al., 2013; AGARWAL et al., 2015). A aplicação repetida do instrumento em pelo menos dois momentos distintos (um em dia da semana e outro em dia de final de semana) ainda possibilita o ajuste do consumo alimentar para a variabilidade intraindividual, mesmo nos casos em que a segunda aplicação do instrumento é feita em apenas uma subamostra da população em estudo (> 25% ou 40%) (DODD et al., 2006; HOFFMANN et al., 2012; VERLY-JUNIOR et al., 2012).

Desse modo, quando bem conduzida, a mensuração do consumo alimentar realizada pelo emprego do R24h possibilita não apenas a obtenção de estimativas mais confiáveis da ingestão habitual de micronutrientes, mas também permite superar as limitações inerentes a uma única aplicação do instrumento (menor precisão e consumo atípico). Além disso, por meio do R24h também é possível estabelecer a adequação do consumo alimentar de micronutrientes em relação às recomendações (DODD et al., 2006; MORIMOTO, 2011).

Internacionalmente, uma das recomendações mais aceitas para a avaliação da adequação do consumo de micronutrientes pela dieta é a *Estimated Average Requirement* (EAR), também conhecida no Brasil como Necessidade Média Estimada (INSTITUTE OF MEDICINE, 2006). A EAR é um dos quatro componentes da Ingestão Dietética de Referência (*Dietary Reference Intakes* - DRI), e corresponde ao nível de consumo diário de micronutrientes estimado para atender às necessidades de metade dos indivíduos saudáveis, em um determinado estágio da vida e sexo (INSTITUTE OF MEDICINE, 2006). Embora baseada em dados da população canadense e norte-americana, a EAR se constitui no método mais adequado quando se pretende avaliar as prevalências de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes em estudos com indivíduos ou populações (MARCHIONI et al., 2004; MORIMOTO, 2011; AGARWAL et al., 2015).

Apesar do reconhecimento científico do R24h e da EAR como métodos úteis para a avaliação do consumo de micronutrientes pela dieta e sua adequação, de modo geral, é preciso ressaltar que ainda são poucos os estudos populacionais que empregam tais metodologias, principalmente em países de renda média como o Brasil (MORIMOTO, 2011; ARAUJO et al., 2013). O motivo é que esses métodos implicam em maior tempo, conhecimento e trabalho para os pesquisadores (KAC, 2007).

Contudo, é preciso considerar a importância indiscutível das investigações que empregam tais metodologias. Um exemplo disso são os estudos recentes associando o consumo alimentar inadequado de micronutrientes com a obesidade, conforme visto na seção anterior (ARAUJO et al., 2013; AGARWAL et al., 2015; TROESCH et al., 2015). Além de indicarem os caminhos e estratégias para a prevenção das deficiências de micronutrientes, paralelamente estudos sobre essa temática podem contribuir também para a prevenção e/ou controle da obesidade e de outras doenças crônicas subjacentes a estas condições.

2.2.3. Revisão da literatura científica: deficiências no consumo de micronutrientes e obesidade

Considerando que a maioria das evidências acerca do tema estudado vem de estudos experimentais, e que são poucos os estudos de base populacional, e sobretudo ainda mais escassos aqueles que tenham avaliado as deficiências de micronutrientes com base na análise do consumo alimentar, na tentativa de aproximar a presente investigação do que já existe na literatura, esta seção da tese foi dedicada ao desenvolvimento de uma revisão da literatura científica. A mesma foi realizada com a finalidade de resgatar da literatura científica estudos de base populacional sobre a temática de interesse, e sobretudo que tenham avaliado as deficiências no consumo de micronutrientes com base no consumo alimentar.

Para tanto, no ano de 2014 (março/abril) foram consultadas as bases de dados eletrônicas EBSCO, LILACS, PubMed/Medline, Scielo-Br, Science Direct, SCOPUS, Web of Science e a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). E, para a busca dos artigos nessas diferentes bases de dados, foram utilizados descritores em inglês presentes no *Medical Subject Headings* (MeSH) (<http://www.nlm.nih.gov/mesh>) e no

Descritores em Ciências da Saúde, (DeCS) (<http://decs.bvs.br>). Os descritores utilizados foram:

- Para a relação com o cálcio: *calcium* (cálcio), *calcium deficiency* (deficiência de cálcio), *micronutrients* (micronutrientes), *food consumption* (consumo alimentar), *body mass index* (índice de massa corporal), *obesity* (obesidade), *weight gain* (ganho de peso), *abdominal obesity* (obesidade abdominal), *adiposity* (adiposidade), *visceral adiposity* (adiposidade visceral), *waist circumference* (circunferência da cintura), *adults* (adultos), *cross-sectional study* (estudo transversal);
- Para a relação com o ferro: *iron* (ferro), *iron deficiency* (deficiência de ferro), *micronutrients*, *food consumption*, *body mass index*, *obesity*, *weight gain*, *abdominal obesity*, *adiposity*, *visceral adiposity*, *waist circumference*, *adults*, *cross-sectional study*;
- Para a relação com o zinco: *zinc* (zinco), *zinc deficiency* (deficiência de zinco), *micronutrients*, *food consumption*, *body mass index*, *obesity*, *weight gain*, *abdominal obesity*, *adiposity*, *visceral adiposity*, *waist circumference*, *adults*, *cross-sectional study*;
- Para a relação com a vitamina A: *vitamin A* (vitamina A), *vitamin A deficiency* (deficiência de vitamina A), *retinol* (retinol), *micronutrients*, *food consumption*, *body mass index*, *obesity*, *weight gain*, *abdominal obesity*, *adiposity*, *visceral adiposity*, *waist circumference*, *adults*, *cross-sectional study*;
- Para a relação com a vitamina C: *vitamin C* (vitamina C), *vitamin C deficiency* (deficiência de vitamina C), *ascorbic acid* (ácido ascórbico), *acid ascorbic deficiency* (deficiência de ácido ascórbico), *micronutrients*, *food consumption*, *body mass index*, *obesity*, *weight gain*, *abdominal obesity*, *adiposity*, *visceral adiposity*, *waist circumference*, *adults*, *cross-sectional study*;
- Para a relação com a vitamina D: *vitamin D* (vitamina D), *vitamin D deficiency* (deficiência de vitamina D), *micronutrients*, *food consumption*, *body mass index*, *obesity*, *weight gain*, *abdominal obesity*, *adiposity*, *visceral adiposity*, *waist circumference*, *adults*, *cross-sectional study*;
- Para a relação com a vitamina E: *vitamin E* (vitamina E), *vitamin E deficiency* (deficiência de vitamina E), *tocopherol* (tocoferol); *micronutrients*, *food consumption*, *body mass index*, *obesity*, *weight*

gain, abdominal obesity, adiposity, visceral adiposity, waist circumference, adults, cross-sectional study;

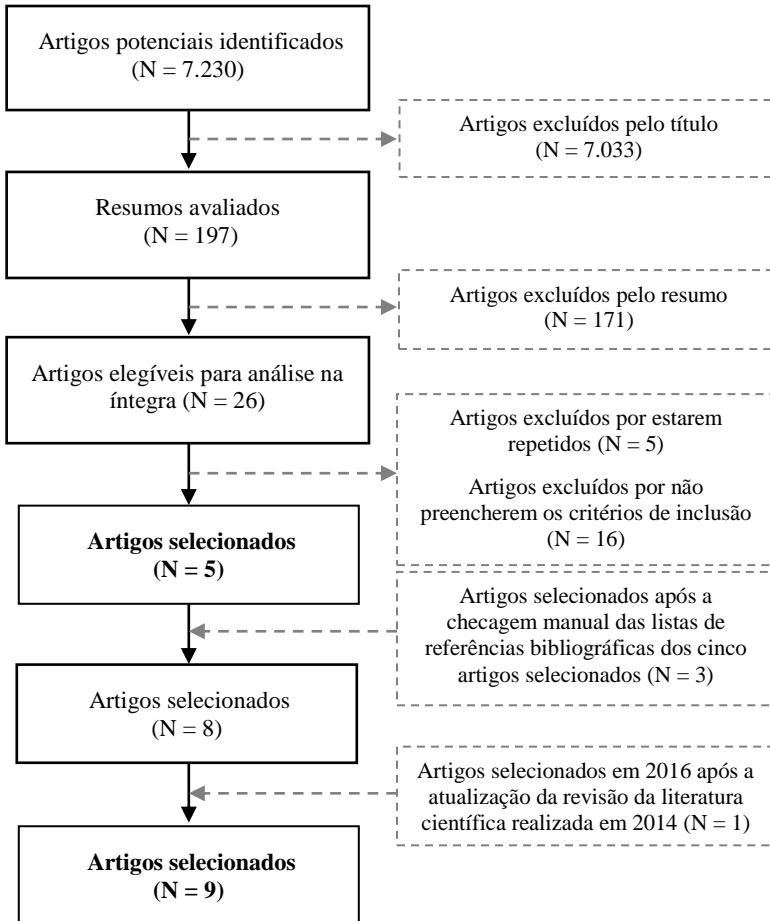
Todas as chaves de pesquisa foram construídas combinando-se os descritores ou utilizando-os de forma isolada. Para tanto, as composições possíveis foram estruturadas utilizando-se os operadores booleanos “AND” e/ou “OR”, e as limitações feitas com o uso de parênteses (para termos sinônimos) e aspas (para termos compostos por mais de uma palavra).

A seleção dos estudos foi restrita a artigos publicados em português, inglês ou espanhol, a estudos de base populacional e que avaliaram as deficiências de micronutrientes com base no consumo alimentar. Foram ainda incluídos estudos que avaliaram indivíduos apenas na faixa etária 18 a 65 anos de idade. O ano de publicação não foi utilizado como filtro para seleção dos artigos.

Foram excluídos da busca estudos com outros delineamentos (por exemplo, estudos de revisão, experimentais com animais, etc.), estudos com amostras que não fossem de base populacional (por exemplo, amostras por conveniência, pacientes de hospitais, clínicas, etc.), aqueles que avaliaram as deficiências de micronutrientes por dosagem sanguínea e não pelo consumo alimentar, artigos abrangendo outras faixas etárias e estudos relacionando o consumo de micronutrientes com outras doenças que não a obesidade (geral e/ou abdominal).

As estratégias de busca nas diferentes bases de dados forneceram um total de 7.230 referências (**Figura 1**). A maioria dos estudos foi excluída após a leitura dos títulos e dos resumos, devido a não correspondência com o tema específico da presente tese, sendo elegíveis 26 trabalhos para a leitura na íntegra. Destes, foram excluídos 16 estudos por não cumprirem com os critérios de inclusão e cinco por estarem repetidos. Ao final foram selecionados cinco trabalhos. Além disso, com o objetivo de localizar artigos que não tivessem sido encontrados a partir da busca primária nas bases de dados, foram checadas manualmente as listas de referências bibliográficas dos cinco artigos selecionados, o que resultou em mais três artigos selecionados.

Adicionalmente, no ano de 2016 (maio), buscando atualizar a revisão da literatura científica realizada em 2014, nova busca foi realizada seguindo os mesmos critérios, e um novo artigo foi localizado.

Figura 1. Fluxograma de seleção dos artigos.

No **Quadro 3** encontram-se descritas as principais características e resultados dos nove estudos selecionados que avaliaram a relação entre as deficiências no consumo de micronutrientes e a obesidade geral e abdominal.

Quadro 3. Principais características e resultados dos estudos publicados entre 2003 e 2015 que avaliaram a relação entre as deficiências no consumo de micronutrientes com a obesidade geral e a obesidade abdominal.

Autor / Ano de publicação/ País	Tipo de estudo	Tamanho amostral	Faixa etária (anos)	Variável independente	Indicadores de Obesidade / Ajuste	Resultados principais
Barquera et al. (2003) México	Transversal nacionalmente representativo - <i>The Second National Nutrition Survey</i>	2.630 mulheres	18 - 49	Consumo alimentar de cálcio, ferro e zinco, e das vitaminas A e C, baseado nas recomendações da <i>Dietary Reference Intakes</i> . Pontos de corte da <i>Estimated Average Requirement (EAR)</i> para avaliar o % de inadequação Método: um Recordatório de 24h (R24h) aplicado no total da amostra *	Obesidade geral: IMC em kg/m ² como variável categórica dicotômica (valores de peso e altura aferidos): Sem obesidade < 30,0 Obesidade ≥ 30,0 Ajuste**	Prevalências elevadas de inadequação no consumo de micronutrientes foram encontradas entre mulheres adultas no México (de modo geral > 30%). Além disso, mulheres obesas apresentaram maior inadequação no consumo (P < 0,05) de todos os micronutrientes analisados, quando comparadas com mulheres sem obesidade. Entre obesas, as inadequações chegaram a 43% para a vitamina A, a 38% para o cálcio, a 22% para o zinco, a 11% para o ferro, e a 45% para a vitamina C. Já entre as mulheres sem obesidade, as inadequações foram de 35% para a vitamina A, de 32% para o cálcio, de 17% para o zinco, de 9% para o ferro e de 43% para a vitamina C

* Os autores não mencionam no artigo terem realizado ajuste do consumo de micronutrientes pela variabilidade intraindividual e interindividual, fato explicável pela aplicação de um único R24h na amostra do estudo. ** Não foi relatado ajuste para fatores de confusão.

Continuação do **Quadro 3**

Autor / Ano de publicação/ País	Tipo de estudo	Tamanho amostral	Faixa etária (anos)	Variável independente	Indicadores de Obesidade / Ajuste	Resultados principais
Jacqmain et al. (2003) Canadá	Coorte - <i>The Québec Family Study</i>	1.650 adultos, mas para o presente estudo a amostra foi composta de 470 indivíduos, sendo: 235 homens e 235 mulheres	20 - 65	Consumo alimentar de cálcio em mg/dia, avaliado em três categorias: < 600 mg/dia 600 - 1000 mg/dia > 1000 mg/dia Método: Registro alimentar de três dias, sendo dois registros de dia de semana e um de final de semana*	Obesidade geral: IMC em kg/m ² como variável contínua (valores de peso e altura aferidos) Obesidade abdominal: circunferência da cintura em cm como variável contínua (valor aferido) Ajuste: o consumo diário de energia, gordura e proteína na dieta, idade e nível socioeconômico (renda e escolaridade)	O consumo médio de cálcio foi de 1016,4 mg entre os homens e de 861,8 mg entre as mulheres. Além disso, quanto menor o consumo de cálcio (< 600 mg), maiores os valores do IMC e da CC (P < 0,05): <u>< 600 mg/dia</u> : 31,8 ± 1,2 kg/m ² e 93,6 ± 2,6 cm nas mulheres; 28,8 ± 1,1 kg/m ² e 98,0 ± 2,7 cm nos homens <u>600 - 1000 mg/dia</u> : 27,0 ± 0,7 kg/m ² e 82,0 ± 1,6 cm nas mulheres; 27,7 ± 0,6 kg/m ² e 94,0 ± 1,6 cm nos homens <u>> 1000 mg/dia</u> : 25,2 ± 1,0 kg/m ² e 78,4 ± 2,2 cm nas mulheres; 27,6 ± 0,7 kg/m ² e 94,2 ± 1,6 cm nos homens As análises ajustadas de associação ainda mostraram entre as mulheres $\beta = -0,14$ entre o menor consumo de cálcio e o IMC, e $\beta = -0,15$ com a CC, com valor-P < 0,05

* Os autores não mencionam no artigo terem realizado ajuste do consumo de cálcio pela variabilidade intraindividual e interindividual.

Continuação do **Quadro 3**

Autor / Ano de publicação/ País	Tipo de estudo	Tamanho amostral	Faixa etária (anos)	Variável independente	Indicadores de Obesidade / Ajuste	Resultados principais
Canoy et al. (2005) Reino Unido	Coorte Prospectivo Multicêntrico	8.178 indivíduos dos quais 3.953 homens e 4.225 mulheres	45 - 79	Consumo alimentar de vitamina C em mg/dia Método: Diário alimentar de sete dias Ajuste: variabilidade intraindividual e interindividual	Obesidade abdominal determinada pela relação cintura-quadril e categorizada em quartis (valores da CC e quadril aferidos): Homens: < 0,891 0,891 - 0,929 0,929 - 0,966 > 0,966 (quartil sup.) Mulheres: < 0,748 0,748 - 0,787 0,787 - 0,831 > 0,831 (quartil sup.) Ajuste: idade, IMC, classe social, uso de suplemento vitamínico e consumo total de energia	Homens e mulheres no quartil superior de cintura-quadril apresentaram a menor consumo alimentar de vitamina C (contudo ainda dentro dos valores diários recomendados). <u>Homens</u> (P tendência < 0,009): < 0,891: 85,9 ± 1,8 mg/dia 0,891 - 0,929: 84,6 ± 1,6 mg/dia 0,929 - 0,966: 81,9 ± 1,5 mg/dia > 0,966: 80,0 ± 1,5 mg/dia <u>Mulheres</u> (P tendência < 0,173): < 0,748: 87,7 ± 1,6 mg/dia 0,748 - 0,787: 87,7 ± 1,5 mg/dia 0,787 - 0,831: 85,6 ± 1,4 mg/dia > 0,831: 85,2 ± 1,4 mg/dia Além disso, nas análises ajustadas de associação foi possível observar uma relação inversa entre o menor consumo de vitamina C e valores elevados do indicador cintura-quartil ($\beta = -2,3$ em homens e $\beta = -2,1$ em mulheres)

Continuação do **Quadro 3**

Autor / Ano de publicação/ País	Tipo de estudo	Tamanho amostral	Faixa etária (anos)	Variável independente	Indicadores de Obesidade / Ajuste	Resultados principais
Dicker et al. (2008) Israel	Transversal baseado na primeira Pesquisa Nacional Israelense de Saúde e Nutrição (<i>Mabat</i>)	2.782 indivíduos dos quais 1.371 e 1.411 homens e mulheres	25 - 64	Consumo alimentar de cálcio em mg/dia Método: dois Recordatórios de 24h (R24h), sendo um aplicado no total da amostra e o segundo R24h aplicado em uma subamostra de 50% dos entrevistados, em até 10 dias após o primeiro Ajuste: variabilidade intraindividual e interindividual	Obesidade geral: IMC em kg/m ² como variável categórica (valores de peso e altura aferidos): Peso normal ≤ 24,99 Sobrepeso 25,0 - 29,99 Obesidade ≥ 30,0 Obesidade abdominal: circunferência da cintura em cm como variável categórica (valor aferido): Homens ≥ 102 cm Mulheres ≥ 88 cm Ajuste*	O consumo diário médio de cálcio foi de 524,2 mg entre os homens e de 468,4 mg entre as mulheres. Além disso, indivíduos com consumo mais baixa de cálcio, apresentaram maiores valores do IMC (P < 0,02) e da CC (P < 0,03): IMC ≤ 24,99: 511,5 ± 301,8 mg IMC 25,0-29,99: 499,4 ± 283,7 mg IMC ≥ 30: 464,71 ± 280,1 mg <u>Homens:</u> CC < 102 cm: 530,7 ± 297,5 mg CC ≥ 102 cm: 511,3 ± 327,6 mg <u>Mulheres:</u> CC < 88 cm: 482,5 ± 288,2 mg CC ≥ 88 cm: 449,9 ± 247,6 mg A análise de associação ainda revelou que mulheres com maior consumo de cálcio apresentaram 34% menos chance de obesidade geral (RO: 0,66; P < 0,05)

* Os autores não mencionam no artigo terem realizado ajuste para fatores de confusão.

Continuação do **Quadro 3**

Autor / Ano de publicação/ País	Tipo de estudo	Tamanho amostral	Faixa etária (anos)	Variável independente	Indicadores de Obesidade / Ajuste	Resultados principais
Cepeda-Lopez et al. (2011) México	Transversal nacionalmente representativo - <i>The Second National Nutrition Survey</i>	2.630 mulheres, mas para o presente estudo as análises foram realizadas com um subconjunto de participantes (N = 621)	18 - 50	Consumo alimentar de ferro baseado nas recomendações da <i>Dietary Reference Intakes</i> Método: um Recordatório de 24h (R24h) aplicado no total da amostra *	Obesidade geral: IMC em kg/m ² como variável categórica (valores de peso e altura aferidos): Peso normal 18,5-24,99 Sobrepeso 25,0-29,99 Obesidade ≥ 30,0 Ajuste: idade e escolaridade	Mulheres adultas sem obesidade, mostraram em média, um consumo alimentar de ferro maior (8,9 mg/dia) em comparação com aquelas com estado nutricional de obesidade (8,7 mg/dia) Além disso, nas análises ajustadas de associação foi possível observar uma chance de obesidade geral 92% (RO: 1,92; IC95% 1,23-3,01) maior entre mulheres com deficiência de ferro (P < 0,05)

* Os autores não mencionam no artigo terem realizado ajuste da ingestão dietética de ferro pela variabilidade intraindividual e interindividual, fato explicável pela aplicação de um único R24h na amostra do estudo.

Continuação do **Quadro 3**

Autor / Ano de publicação/ País	Tipo de estudo	Tamanho amostral	Faixa etária (anos)	Variável independente	Indicadores de Obesidade / Ajuste	Resultados principais
Pinheiro et al. (2011) Brasil	Transversal nacionalmente representativo incluindo áreas urbanas e rurais de 150 municípios brasileiros (BRAZOS)	2.344 indivíduos dos quais 693 homens e 1.651 mulheres	≥ 40	Consumo de micronutrientes pela dieta (vitaminas A, C, E, e zinco) e adequação baseada nas recomendações da <i>Dietary Reference Intakes</i> . Pontos de corte da <i>Estimated Average Requirement</i> (EAR) para avaliar o % de inadequação Método: um Recordatório de 24h (R24h) Ajuste do consumo de micronutrientes para idade e consumo de energia na dieta*	Obesidade geral: IMC em kg/m ² como variável categórica (valores de peso e altura aferidos): Peso normal 18,5-24,99 Sobrepeso 25,0-29,99 Obesidade ≥ 30,0 Ajuste: idade e consumo de energia na dieta	O consumo médio de todos os micronutrientes avaliados ficou aquém das recomendações da EAR, e 85,1% da amostra apresentou inadequação no consumo de vitamina C (P = 0,05) e 52,1% no consumo de zinco (P = 0,03). Além disso, indivíduos com um estado nutricional normal apresentaram menor inadequação no consumo de zinco (43,1%) do que aqueles com obesidade (46,7%). Resultado semelhante também foi visto para a vitamina A: 91,4% de inadequação entre aqueles com obesidade contra 89,8% naqueles sem obesidade (P = 0,04). Contudo, para as vitaminas C e E, as inadequações foram maiores entre indivíduos com peso normal do que em indivíduos obesos, mas estes resultados não foram estatisticamente significantes

* Os autores não mencionam no artigo terem realizado ajuste do consumo de micronutrientes pela variabilidade intraindividual e interindividual, fato explicável pela aplicação de um único R24h na amostra do estudo.

Continuação do **Quadro 3**

Autor / Ano de publicação/ País	Tipo de estudo	Tamanho amostral	Faixa etária (anos)	Variável independente	Indicadores de Obesidade / Ajuste	Resultados principais
Maki et al. (2012) Estados Unidos	Coorte - <i>The National Health and Nutrition Examination Survey</i> (dados do NHANES no período 2003 a 2006)	3.543 indivíduos dos quais 1.838 homens e 1.705 mulheres	≥ 20	Consumo alimentar de vitamina D categorizado em quartis: 0 - 1,22 µg/dia 1,23 - 2,86 µg/dia 2,87-5,67 µg/dia ≥ 5,68 µg/dia (quartil superior) Método: um Recordatório de 24h (R24h) aplicado no total da amostra*	Obesidade abdominal: circunferência da cintura em cm como variável contínua (valor aferido) e como variável categórica integrando os componentes do diagnóstico de síndrome metabólica entre os adultos do estudo: Homens ≥ 102 cm Mulheres ≥ 88 cm Ajuste: consumo total de energia, sexo, cor da pele, idade, renda e atividade física	O maior consumo de vitamina D (quartil superior) foi associado com menor chance de obesidade abdominal (RO: 0,81; IC95% 0,66 - 1,00). O mesmo resultado se repetiu também para a síndrome metabólica (RO: 0,72; IC95% 0,58 - 0,90; P = 0,016) Além disso, observou-se tendência de redução da medida da CC conforme aumentos no consumo de vitamina D

* Os autores não mencionam no artigo terem realizado ajuste da ingestão dietética de vitamina D pela variabilidade intraindividual e interindividual, fato explicável pela aplicação de um único R24h na amostra do estudo.

Continuação do **Quadro 3**

Autor / Ano de publicação/ País	Tipo de estudo	Tamanho amostral	Faixa etária (anos)	Variável independente	Indicadores de Obesidade / Ajuste	Resultados principais
González et al. (2013) México	Transversal nacionalmente representativo - Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (ENSANUT 2006)	15.746 indivíduos dos quais 5.898 homens e 9.848 mulheres	20 - 59	Consumo alimentar de cálcio em mg/dia Método: Questionário de frequência alimentar considerando até sete dias anteriores à entrevista*	Obesidade geral: IMC em kg/m ² como variável contínua e categórica (valores de peso e altura aferidos): Peso normal 18,5-24,99 Sobrepeso 25,0-29,99 Obesidade ≥ 30,0 Ajuste: idade, sexo, atividade física, região, menopausa, doenças crônicas, tabagismo, consumo de álcool e nível socioeconômico Interação: entre a ingestão de cálcio com a idade, sexo e ingestão de vitamina D	O consumo de cálcio foi significativamente maior nos homens (856,1 mg/dia) quando comparados as mulheres (774,4 mg/dia) (P < 0,001). Além disso, indivíduos com um IMC normal (IMC < 25 kg/m ²) apresentaram um consumo de cálcio maior (média: 903,9 mg; homens: 964,6 mg; mulheres: 862,9 mg), em comparação com aqueles com IMC ≥ 30 kg/m ² (média: 832,0 mg; homens: 920,3 mg; mulheres: 787,8 mg) (P < 0,001). Observou-se ainda entre homens e mulheres, uma diminuição no IMC de 0,15 kg/m ² a cada aumento de 100 mg/dia no consumo de cálcio ($\beta = - 0,15$; P < 0,001). Não foi encontrada interação entre o consumo de cálcio e de vitamina D (P = 0,225)

* Os autores não mencionam no artigo terem realizado ajuste da ingestão dietética de cálcio pela variabilidade intraindividual e interindividual.

Continuação do **Quadro 3**

Autor / Ano de publicação/ País	Tipo de estudo	Tamanho amostral	Faixa etária (anos)	Variável independente	Indicadores de Obesidade / Ajuste	Resultados principais
Agarwal et al. (2015) Estados Unidos	Coorte - <i>The National Health and Nutrition Examination Survey</i> (dados do NHANES no período 2001 a 2008)	18.177 adultos	≥ 19	Consumo de micronutrientes pela dieta (vitaminas A, C, D, E, e cálcio) e adequação baseada nas recomendações da <i>Dietary Reference Intakes</i> . Pontos de corte da <i>Estimated Average Requirement (EAR)</i> para avaliar o % de inadequação Método: dois Recordatórios de 24h (R24h). Ajuste do consumo pela variabilidade intraindividual e interindividual usando o método do <i>National Cancer Institute</i>	Obesidade geral: IMC em kg/m ² como variável categórica (valores de peso e altura aferidos): Peso normal < 25 Sobrepeso ≥ 25 - < 30 Obesidade ≥ 30 Ajuste: consumo total de energia	Uma proporção substancial da população adulta americana (> 40%) apresentou consumo inadequado de vitamina A, vitamina C, vitamina D, vitamina E e cálcio. Além disso, adultos obesos apresentaram menor consumo alimentar (P < 0,05) e maior inadequação (P < 0,01) para todos os micronutrientes analisados, quando comparados com adultos sem obesidade. Entre obesos (IMC ≥ 30,0 kg/m ²), as inadequações chegaram a 72% para a vitamina D, a 64% para a vitamina E, a 43% para a vitamina A, a 40% para o cálcio, e a 33% para a vitamina C. Já entre os adultos com peso normal (IMC < 25,0 kg/m ²), as inadequações foram de 67% para a vitamina D, de 56% para a vitamina E, de 34% para a vitamina A, de 34% para o cálcio, e de 25% para a vitamina C

O quadro acima apresenta as principais características e resultados dos nove estudos de base populacional que avaliaram a associação entre as deficiências no consumo de micronutrientes e a obesidade geral e abdominal entre indivíduos adultos. Todos os estudos foram desenvolvidos em países de renda alta ou média, sendo um oriundo do Brasil (PINHEIRO et al., 2011), um do continente Europeu (CANOY et al., 2005), um da Ásia (DICKER et al., 2008) e seis da América do Norte (BARQUERA et al., 2003; JACQMAIN et al., 2003; CEPEDA-LOPEZ et al., 2011; MAKI et al., 2012; GONZÁLEZ et al., 2013; AGARWAL et al., 2015).

Em todos os estudos analisados a variável independente (consumo de micronutrientes) foi estabelecida com base no consumo alimentar. Para tanto, o instrumento adotado pela maioria dos estudos foi o R24h (BARQUERA et al., 2003; DICKER et al., 2008; CEPEDA-LOPEZ et al., 2011; PINHEIRO et al., 2011; MAKI et al., 2012; AGARWAL et al., 2015), seguido pelo questionário de frequência alimentar (de até sete dias anteriores à entrevista) (GONZÁLEZ et al., 2013) e o registro ou diário alimentar, de três (JACQMAIN et al., 2003) e de sete dias (CANOY et al., 2005). Entre os estudos que utilizaram como instrumento o R24h, apenas os estudos de Dicker et al. (2008) e Agarwal et al. (2015), obtiveram mais de uma estimativa do consumo alimentar, o que permitiu a estes estudos o ajuste das variáveis dietéticas pela variabilidade intraindividual e interindividual. Além desses estudos, o estudo de Canoy et al. (2005) também realizou ajustes para a variabilidade intraindividual e interindividual, sendo que os demais não fizeram qualquer ajuste do consumo de micronutrientes (BARQUERA et al., 2003; JACQMAIN et al., 2003; CEPEDA-LOPEZ et al., 2011; MAKI et al., 2012; GONZÁLEZ et al., 2013), ou o fizeram para a idade e consumo de energia pela dieta (PINHEIRO et al., 2011).

Dentre os micronutrientes de interesse, entre todos os estudos selecionados, cinco avaliaram o consumo de cálcio (BARQUERA et al., 2003; JACQMAIN et al., 2003; DICKER et al., 2008; GONZÁLEZ et al., 2013; AGARWAL et al., 2015), quatro o consumo de vitamina C (BARQUERA et al., 2003; CANOY et al., 2005; PINHEIRO et al., 2011; AGARWAL et al., 2015), três o consumo de vitamina A (BARQUERA et al., 2003; PINHEIRO et al., 2011; AGARWAL et al., 2015), dois o consumo de zinco (BARQUERA et al., 2003; PINHEIRO et al., 2011), dois o consumo de ferro (BARQUERA et al., 2003; CEPEDA-LOPEZ et al., 2011), dois o consumo de vitamina D (MAKI

et al., 2012; AGARWAL et al., 2015) e dois o consumo de vitamina E (PINHEIRO et al., 2011; AGARWAL et al., 2015).

Quanto ao desfecho, sete estudos avaliaram o estado nutricional considerando a obesidade geral (BARQUERA et al., 2003; JACQMAIN et al., 2003; DICKER et al., 2008; CEPEDA-LOPEZ et al., 2011; PINHEIRO et al., 2011; GONZÁLEZ et al., 2013; AGARWAL et al., 2015) e quatro a obesidade abdominal (JACQMAIN et al., 2003; CANOY et al., 2005; DICKER et al., 2008; MAKI et al., 2012). De um modo geral, todos os sete estudos que consideraram como desfecho a obesidade geral, adotaram para a sua classificação o IMC e os pontos de corte recomendados pela OMS. Um estudo analisou o IMC como variável contínua (JACQMAIN et al., 2003), cinco como variável categórica (BARQUERA et al., 2003; DICKER et al., 2008; CEPEDA-LOPEZ et al., 2011; PINHEIRO et al., 2011; AGARWAL et al., 2015) e um avaliou das duas formas (GONZÁLEZ et al., 2013). Já entre os estudos que consideraram como desfecho a obesidade abdominal, um deles estabeleceu a variável com base no cálculo da relação cintura-quadril, classificada em quartis, com pontos de corte específicos para cada sexo (CANOY et al., 2005), enquanto os demais, consideraram a medida da CC. Um avaliou a CC como variável contínua (JACQMAIN et al., 2003), um como variável categórica adotando os pontos de corte estabelecido pela OMS ($CC \geq 102$ cm para homens e $CC \geq 88$ cm para mulheres) (DICKER et al., 2008) e um analisou das duas formas (MAKI et al., 2012). Todos os estudos utilizaram medidas antropométricas aferidas.

No que se refere à obtenção das prevalências de inadequação no consumo alimentar dos micronutrientes, apenas três estudos adotaram as recomendações da DRI e os pontos de corte da EAR (BARQUERA et al., 2003; PINHEIRO et al., 2011; AGARWAL et al., 2015). Os demais estudos apenas apresentaram as médias de consumo para as diferentes categorias de IMC, CC ou RCQ, e/ou vice-versa (JACQMAIN et al., 2003; CANOY et al., 2005; DICKER et al., 2008; CEPEDA-LOPEZ et al., 2011; MAKI et al., 2012; GONZÁLEZ et al., 2013). Mesmo assim, em oito dos nove estudos analisados foi possível observar que o consumo das vitaminas e minerais de interesse se manteve de modo geral, abaixo do recomendado, tanto em homens quanto em mulheres (BARQUERA et al., 2003; JACQMAIN et al., 2003; DICKER et al., 2008; CEPEDA-LOPEZ et al., 2011; PINHEIRO et al., 2011; MAKI et al., 2012; GONZÁLEZ et al., 2013; AGARWAL et al., 2015), com

exceção do estudo realizado no Reino Unido (o consumo de vitamina C entre os participantes do estudo se mostrou adequado para ambos os sexos) (CANOY et al., 2005). Além disso, nos três estudos em que as prevalências de inadequação foram obtidas segundo os pontos de corte da EAR (BARQUERA et al., 2003; PINHEIRO et al., 2011; AGARWAL et al., 2015), foi possível observar não só prevalências elevadas de consumo inadequado de micronutrientes pela dieta (em geral acima de 30%), mas também prevalências mais altas entre indivíduos obesos quando comparados a adultos sem obesidade.

Quanto aos resultados das associações entre o consumo alimentar de micronutrientes e o estado nutricional de obesidade, consistentemente todos os seis artigos que fizeram este tipo de análise, encontraram associação inversa entre o consumo de micronutrientes (abaixo do recomendado) e valores elevados do IMC e/ou da CC (indicativos de obesidade geral e/ou abdominal) (JACQMAIN et al., 2003; CANOY et al., 2005; DICKER et al., 2008; CEPEDA-LOPEZ et al., 2011; MAKI et al., 2012; GONZÁLEZ et al., 2013). Em Israel, Dicker et al. (2008) identificaram uma chance de obesidade geral 34,0% maior entre mulheres com consumo inadequado de cálcio ($p < 0,05$), além de aumento na medida da CC de homens e mulheres relacionado ao consumo insuficiente desse mineral (DICKER et al., 2008). No México, os estudos realizados por Cepeda-Lopez et al. (2011) e González et al. (2013), identificaram maior chance de obesidade geral entre participantes com consumo insuficiente de ferro e de cálcio, respectivamente. No Reino Unido, Canoy et al. (2005) encontraram uma relação inversa entre o menor consumo de vitamina C e valores elevados do indicador cintura-quartil, em homens e mulheres. Nos Estados Unidos, Maki et al. (2012) observaram menor chance de obesidade abdominal entre adultos com consumo adequado de vitamina D. No Canadá, Jacqmain et al. (2003) identificaram uma associação inversa entre o menor consumo de cálcio e valores elevados do IMC e da CC entre mulheres. Os demais trabalhos por sua vez, apenas compararam o consumo alimentar de micronutrientes entre indivíduos obesos e não obesos, porém sem apresentar resultados referentes a análises de associação (BARQUERA et al., 2003; PINHEIRO et al., 2011; AGARWAL et al., 2015).

A análise dos estudos selecionados ainda permitiu identificar a presença de diversas variáveis demográficas e socioeconômicas na cadeia causal que vincula o consumo inadequado de micronutrientes

com o estado nutricional de obesidade (geral e abdominal), demonstrando assim a necessidade de se investigar mais aprofundadamente o papel desses possíveis fatores de confusão nas associações de interesse. Entre as principais, destacam-se a renda familiar, a escolaridade, a idade, o sexo e a cor da pele. De modo geral, níveis melhores de renda e de escolaridade, ser do sexo feminino e ter cor da pele branca, se mostraram fatores associados a um consumo alimentar de micronutrientes mais adequado e a menores prevalências de obesidade. Já em termos de idade, ser mais jovem, se mostrou fator de risco para um consumo alimentar mais inadequado (JACQMAIN et al., 2003; CANOY et al., 2005; DICKER et al., 2008; CEPEDA-LOPEZ et al., 2011; MAKI et al., 2012; GONZÁLEZ et al., 2013).

Adicionalmente, alguns estudos também analisaram o consumo total de energia pela dieta como outro possível fator de confusão nas associações testadas, e concluíram que um maior consumo calórico nem sempre está associado com o consumo de alimentos que são fontes de micronutrientes essenciais. Em geral, há um consumo insuficiente de alimentos fontes de vitaminas e minerais, que em longo prazo pode aumentar o risco de desenvolvimento de doenças crônicas, entre as quais a obesidade (JACQMAIN et al., 2003; CANOY et al., 2005; MAKI et al., 2012).

Em resumo, esses poucos trabalhos localizados na literatura dão um breve apanhado da relação entre ambas as condições em nível internacional e nacional, e parecem mostrar de forma clara a existência de maior risco de obesidade geral e abdominal entre indivíduos com consumo insuficiente de micronutrientes. Além disso, esses estudos ainda permitiram observar a existência de uma lacuna no conhecimento científico, a ausência de estudos no Brasil que tenham investigado a associação entre as deficiências no consumo de micronutrientes e a obesidade geral e abdominal. Isso porque o único trabalho de base populacional localizado sobre o tema no país (PINHEIRO et al., 2011), se dedicou apenas a comparar as prevalências de inadequação no consumo alimentar de algumas vitaminas e minerais (zinco, vitaminas A, C e E) entre indivíduos obesos e não obesos, porém sem avançar em termos de análises de associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e a obesidade geral e abdominal.

Assim, frente ao exposto, a presente tese teve como objetivo investigar a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E) e

indicadores de obesidade geral e abdominal entre adultos residentes em Florianópolis, Santa Catarina, região Sul do Brasil.

3. MÉTODOS

Neste capítulo encontra-se descrito o percurso metodológico que foi adotado para o desenvolvimento da presente tese, incluindo o delineamento e a inserção do estudo, a apresentação do estudo EpiFloripa Adultos (ondas 2009 e 2012) e todos os aspectos metodológicos relativos à investigação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e os indicadores de obesidade geral e abdominal.

3.1. Delineamento e inserção do estudo

Estudo epidemiológico observacional analítico, do tipo transversal, com dados da segunda onda do estudo longitudinal, de base populacional, EpiFloripa Adultos (2012).

3.2. Estudo EpiFloripa Adultos

O EpiFloripa Adultos caracteriza-se como um estudo longitudinal, de base populacional e domiciliar, que vem sendo desenvolvido desde o ano de 2009 em Florianópolis, Santa Catarina, região Sul do Brasil.

Originalmente intitulado “Condições de saúde da população adulta do município de Florianópolis (SC): estudo de base populacional”, o EpiFloripa Adultos teve sua primeira onda realizada em 2009, a qual foi planejada para investigar condições de vida, de saúde geral e bucal entre os adultos do município.

Em 2012, visando dar continuidade à investigação, foi realizada a segunda onda do EpiFloripa Adultos, da qual foram obtidos os dados para a presente tese. Na onda de 2012, além da reaplicação do questionário de 2009, foram também realizadas novas investigações, incluindo a obtenção de dados sobre experiências discriminatórias, qualidade de vida, saúde bucal e sobre consumo alimentar.

A seguir encontram-se descritos todos os aspectos metodológicos que envolveram o EpiFloripa Adultos 2009, e na sequência os aspectos metodológicos da segunda onda do estudo, em 2012.

3.2.1. População e local do estudo

A população do EpiFloripa Adultos na linha de base em 2009, foi constituída por adultos de ambos os sexos, na faixa etária de 20 a 59 anos de idade, residentes na área urbana do município de Florianópolis.

Florianópolis é a capital do estado de Santa Catarina, e localiza-se na região Sul do Brasil. No ano de 2009, Florianópolis possuía uma população de aproximadamente 408.161 habitantes, dos quais 249.530 eram adultos de 20 a 59 anos de idade, representando cerca de 60% da população total do município naquele ano (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2009). Conhecida também como Ilha de Santa Catarina, em 2013 Florianópolis recebeu a titulação de capital brasileira com o melhor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M: 0,847) do país (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2013).

Florianópolis ainda chama a atenção no cenário nacional por possuir características socioeconômicas que a assemelham de cidades de países desenvolvidos, como por exemplo, o alto nível de escolaridade e de renda verificado entre sua população, atributos que colocam o município em destaque também no cenário internacional (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2009; PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2013).

3.2.2. Amostra do estudo

3.2.2.1. Cálculo do tamanho da amostra

O cálculo do tamanho da amostra do EpiFloripa Adultos na linha de base foi realizado considerando os seguintes parâmetros: população de referência estimada em 249.530 adultos, nível de confiança de 95%, prevalência para os desfechos desconhecidos de 50% (devido aos múltiplos desfechos do estudo), erro amostral de 3,5 pontos percentuais, efeito de delineamento (*deff*) de 2,0 (devido à amostragem por conglomerados) e acréscimo de 10% para possíveis perdas e/ou recusas. Considerando ainda que o EpiFloripa Adultos tinha por objetivo avaliar diferentes associações, as quais precisariam de ajuste para fatores de confundimento, acrescentou-se mais 15% ao tamanho final da amostra.

Diante disso, o tamanho final da amostra necessária foi estimado em 2.016 adultos. O programa *EpiInfo* versão 6.04 de domínio público foi utilizado para o cálculo (DEAN et al., 1994).

3.2.2.2. Processo de seleção da amostra

Depois de estimado o tamanho mínimo da amostra necessária ($n = 2.016$ adultos), o processo de amostragem foi realizado por conglomerados em dois estágios.

No primeiro estágio, foram identificados com base em dados do IBGE, todos os setores censitários urbanos da cidade de Florianópolis (unidades de recenseamento do IBGE), os quais após a identificação (420 setores censitários no total) foram ordenados de acordo com os decis de renda do chefe da família (R\$ 192,80 a R\$ 13.209,50). A partir dessa ordenação foram então selecionados sistematicamente seis setores censitários em cada decil de renda (fração amostral igual a sete), totalizando ao final 60 setores censitários selecionados para o estudo. Todo esse processo foi realizado visando assegurar a representatividade socioeconômica da amostra. Adicionalmente, considerando que também seria realizado um estudo piloto, mais dois setores censitários foram sorteados, sendo um do primeiro decil e outro do decil superior de renda.

Definidos os setores censitários para o estudo, a etapa seguinte consistiu de identificação no mapa do município de cada um dos 60 setores sorteados (**Figura 2**). Esta etapa foi necessária para que se pudesse realizar na sequência, a atualização do número de domicílios habitados em cada setor sorteado (as unidades do segundo estágio). Isso porque o EpiFloripa Adultos foi realizado no ano de 2009, e as informações do IBGE a esse respeito (domicílios habitados) datavam do ano 2000 (último censo populacional antes da pesquisa).

Para essa atualização, os supervisores do estudo (discentes dos programas de pós-graduação em Saúde Coletiva, Educação Física e Nutrição da UFSC) percorreram todos os 60 setores sorteados, contando com o auxílio de mapas fornecidos pelo IBGE e do *Google Maps* e *Google Earth* (**Figura 3**). A contagem do número de domicílios habitados foi realizada considerando como início de cada setor a extremidade inferior direita, e todos os setores foram percorridos no

sentido horário. O número final de domicílios habitados contados variou de 61 a 810, em cada setor censitário.

Figura 2. Setores censitários selecionados para o Estudo EpiFloripa Adultos 2009 na cidade de Florianópolis (SC), Brasil.

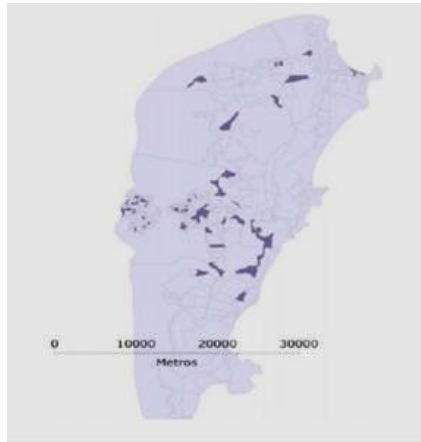


Figura 3. Mapas dos setores censitários de Florianópolis (SC), obtidos do IBGE (A), *Google Maps* (B) e *Google Earth* (C e D).



Fonte: Estudo EpiFloripa Adultos (2009).

Diante da grande variabilidade do número de domicílios habitados em cada setor (61 a 810), procedeu-se uma fusão e divisão de alguns setores censitários, respeitando-se o decil de renda e a proximidade geográfica das unidades, o que resultou em 63 setores censitários. Esse processo permitiu não só a obtenção de uma amostra autoajustada, como também a redução do coeficiente de variabilidade, de 55% (n = 60 setores) para 32% (n = 63 setores). Assim, dos 16.755 domicílios habitados nos 63 setores censitários, 1.134 domicílios foram sistematicamente sorteados para a seleção da amostra (média de 18 domicílios em cada setor censitário).

Para o início do trabalho de campo, o primeiro domicílio de cada setor foi selecionado a partir de um sorteio casual simples. Por exemplo, considerando um setor que tivesse 330 domicílios e que o número necessário de domicílios a serem visitados fosse de 15 para se encontrar os adultos proporcionalmente ao tamanho do setor ($330/15 = 22$), para o início do trabalho de campo seria sorteado um número entre 1 e 22, e a partir desse número seriam realizados “pulos” de 22 domicílios sucessivamente, percorrendo o trajeto no sentido horário. Este procedimento foi adotado para a seleção dos domicílios em cada um dos 63 setores censitários sorteados para o estudo.

3.2.3. Logística e trabalho de campo

3.2.3.1. Equipe do estudo

A equipe de trabalho do EpiFloripa Adultos em 2009, foi composta pelo Professor Doutor Marco Aurélio de Anselmo Peres, coordenador do estudo, em parceria com outros professores do Departamento de Saúde Pública da UFSC. A equipe do estudo contou ainda com alunos de doutorado e mestrado do mesmo departamento e dos departamentos de Nutrição e Educação Física também da UFSC, que exerceram a atividade de supervisores.

3.2.3.2. Entrevistadores

Em 2009, foram selecionadas para o trabalho de campo 35 entrevistadoras do sexo feminino, com ensino médio completo e disponibilidade integral para a coleta de dados do estudo. Antes do

trabalho de campo, todas as entrevistadoras foram treinadas pela equipe de coordenadores e supervisores do estudo, e por técnicos do IBGE.

O treinamento teve a duração de uma semana, período em que as entrevistadoras receberam instruções detalhadas sobre a forma de aplicação do questionário e a coleta das medidas antropométricas. O treinamento foi baseado em um manual de instruções desenvolvido especificamente para o EpiFloripa Adultos 2009. A padronização das medidas antropométricas foi realizada de forma prática, supervisionada por profissionais da área de Educação Física e Nutrição. Nesta etapa, foi realizado um cálculo chamado Erro Técnico de Medida (ETM), afim de verificar a precisão das mensurações realizadas pelas entrevistadoras. O ETM foi calculado com base nas recomendações descritas na literatura (ULJASZEK; KERR, 1999), ou seja, para cada medida antropométrica, todas as entrevistadoras realizaram duas mensurações consecutivas, e estas foram realizadas em 10 adultos selecionados especificamente para esta padronização. Os valores obtidos nesta etapa, foram comparados aos de um antropometrista experiente (padrão-ouro) que integrava a equipe do estudo. Os valores máximos de ETM observados durante a padronização da medida da altura foram de 0,24% para o erro intra-avaliador e de 1,67% para o erro inter-avaliador, valores considerados satisfatórios de acordo com as recomendações da literatura (HABICHT, 1974).

Por fim, nessa etapa também foi realizado o treinamento para uso do *Personal Digital Assistant* (PDA), aparelho eletrônico que seria utilizado nas entrevistas para o registro das informações. Isso porque na linha de base, o questionário original do EpiFloripa Adultos foi convertido a um formato digital (para o PDA), visando dessa forma não somente otimizar o tempo do trabalho de campo, mas o processamento posterior dos dados coletados. Dessa forma, todas as entrevistadoras realizaram também simulações práticas de uso do PDA, para que dúvidas fossem sanadas, assim como possíveis intercorrências.

3.2.3.3. Pré-teste do questionário

Em seguida à aprovação das entrevistadoras no treinamento teórico e na padronização das medidas antropométricas, foi realizado o pré-teste do questionário, mediante a aplicação do mesmo em 30 adultos com as mesmas características da amostra, e selecionados na área de

abrangência de um centro de saúde do município. O objetivo foi testar a compreensão das questões por parte dos entrevistados, a qualidade das respostas e a programação do PDA. A partir dos resultados obtidos nesta etapa, adaptações no formato original do questionário foram realizadas, com o intuito de facilitar a compreensão das perguntas e reduzir o tempo de entrevista.

3.2.3.4. Estudo piloto

Como etapa final da avaliação das entrevistadoras foi realizado o estudo piloto, em dois setores censitários sorteados exclusivamente para essa finalidade. Durante o estudo piloto, as candidatas foram avaliadas em situação prática de coleta de dados, sendo acompanhadas por um supervisor do estudo. O estudo piloto foi realizado com aproximadamente 100 adultos. As informações obtidas nesta etapa não foram incorporadas aos resultados do estudo.

3.2.3.5. Coleta de dados

A coleta de dados do EpiFloripa Adultos na linha de base foi realizada no domicílio dos participantes, por meio de entrevistas individuais face a face, utilizando-se o PDA para o registro das informações.

Para dar início à coleta de dados, cada entrevistadora recebeu inicialmente um mapa do setor censitário sob sua responsabilidade, bem como a lista dos domicílios sorteados. Assim, cada entrevistadora fez a identificação dos domicílios sorteados no setor, assim como dos adultos elegíveis para a entrevista.

3.2.3.6. Critérios de elegibilidade, não inclusão, perdas e recusas

Todos os adultos de 20 a 59 anos de idade residentes nos domicílios sorteados, foram considerados elegíveis para compor a amostra do EpiFloripa Adultos em 2009.

Todavia, não foram incluídos na amostra indivíduos amputados, com próteses, os impossibilitados de permanecer em posição apropriada para a aferição das medidas antropométricas, e aqueles

institucionalizados ou com alguma incapacidade mental limitante para responder ao questionário. E, não foram submetidas às medidas antropométricas e de pressão arterial mulheres após o primeiro trimestre de gestação, ou que tivessem tido filho (s) nos seis meses anteriores à entrevista.

Foram considerados perdas os adultos não encontrados nos domicílios sorteados após quatro visitas, sendo pelo menos uma visita no final de semana e uma no período noturno, e recusas, todos os adultos que não aceitaram participar da entrevista mesmo após o esclarecimento da pesquisa.

Desse modo, uma vez realizado o trabalho de campo, que seguiu entre os anos de 2009 e 2010 (primeira onda), foram computados dados de 1.720 adultos, representando 85,3% da amostra calculada ($n = 2.016$).

3.2.3.7. Suporte técnico

Durante a realização do trabalho de campo, os supervisores do estudo prestaram todo o suporte técnico necessário às entrevistadoras. Dentre as atividades de apoio prestadas, destacam-se: a realização de reuniões semanais para a discussão de dúvidas e de dificuldades relacionadas ao trabalho de campo, e sua resolução; o recebimento das entrevistas realizadas e a revisão das mesmas; a revisão das fichas de perdas e recusas, e dos diários de campo; o fornecimento de material e de novos setores para a continuidade da coleta; correções das inconsistências nas entrevistas realizadas; e acompanhamento das entrevistadoras em setores e domicílios de difícil acesso. Para tanto, foi organizada uma escala semanal de plantões entre os supervisores, os quais mantinham-se à disposição das entrevistadoras para a resolução de quaisquer problemas que surgissem durante o trabalho de campo.

Reuniões semanais também foram realizadas entre o coordenador da pesquisa e os supervisores, visando a atualização do andamento da coleta e a resolução das dificuldades encontradas no trabalho de campo.

3.2.3.8. Análise de inconsistências e controle de qualidade

Buscando assegurar a qualidade das informações coletadas, após a entrega de cada entrevista uma análise de consistência dos dados foi realizada. Caso respostas inconsistentes fossem identificadas, um novo

contato era feito com o participante para verificação e correção das informações.

Além disso, um controle de qualidade das entrevistas também foi realizado, por meio de entrevista telefônica com aproximadamente 15% da amostra ($n = 248$), aplicando-se um questionário reduzido contendo 10 questões. O objetivo principal do controle de qualidade foi garantir que as entrevistas tivessem sido realizadas na íntegra e de forma adequada, assegurando a confiabilidade do estudo. Assim, afim de verificar a reprodutibilidade das respostas, foi realizado o teste Kappa para as variáveis categóricas e calculado o Coeficiente de Correlação Intraclassa para as variáveis contínuas. Dentre as variáveis investigadas, o Coeficiente de Correlação Intraclassa foi de 0,99 para a idade, e os valores de Kappa para todas as variáveis incluídas no controle de qualidade oscilaram entre 0,6 e 1,0.

3.2.4. Aspectos éticos e financiamento do estudo

O projeto EpiFloripa Adultos na linha de base foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UFSC, sob o parecer 351/08 de 15 de dezembro de 2008 (ANEXO A). Além disso, durante a coleta de dados, todos os participantes da pesquisa foram inicialmente informados sobre os objetivos do estudo, e concordando em participar da entrevista, foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO B). Quanto ao aspecto financeiro, o EpiFloripa Adultos 2009 foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), sob o edital Universal 2007 de número 485327/2007-4, no valor de R\$ 63.295,32.

Uma vez findada a primeira onda do estudo, no ano de 2011 iniciou-se o planejamento para uma nova coleta de dados com os mesmos participantes da linha de base. Diante disso, os passos iniciais foram obter nova aprovação junto ao CEP da UFSC para a continuidade da investigação, a qual veio sob o parecer 1772/11 (ANEXO C), e buscar financiamento para arcar com os custos da nova pesquisa. Assim, a segunda onda do EpiFloripa Adultos (2012) também contou com financiamento do CNPq (edital Universal 2010, nº 477061/2010-9), no valor de R\$ 101.000,00. Em 2012, todos os participantes cientes dos

novos objetivos do estudo também assinaram o TCLE previamente à entrevista (ANEXO D).

Cabe ressaltar, que a pesquisa em ambas as ondas não expôs os participantes a qualquer tipo de risco, e tampouco ofereceu qualquer vantagem ou compensação financeira. Houve ainda o comprometimento de manter em sigilo a identidade dos participantes, com divulgação dos resultados apenas nos meios científicos e de forma coletiva.

3.3. Estudo EpiFloripa Adultos 2012

No ano de 2012 foi realizada a segunda coleta de dados do EpiFloripa Adultos, objetivando investigar novamente os 1.720 adultos que fizeram parte da linha de base do estudo em 2009.

3.3.1. Localização dos participantes da amostra de 2009

Para a realização da nova onda do EpiFloripa Adultos no ano de 2012, ainda no ano de 2011 iniciou-se uma etapa de localização dos 1.720 adultos que haviam sido entrevistados na linha de base. Para tanto, inicialmente foi enviado aos participantes um *e-mail* com os principais resultados encontrados em 2009. Esse primeiro contato teve por objetivo não somente dar um retorno da participação no estudo, mas incentivar a adesão à nova etapa da pesquisa.

Em seguida, utilizando-se as informações presentes no banco de dados da linha de base, todos os participantes foram contatados por telefone e informados sobre a nova etapa da pesquisa que seria realizada no ano seguinte (2012). Por meio dessa estratégia, 90% dos participantes da linha de base foram alcançados, sendo seus endereços e telefones confirmados e/ou atualizados.

Adicionalmente outras estratégias de localização também foram utilizadas, considerando-se que por contato telefônico 10% da amostra não havia sido localizada. Entre as principais, se destacam a busca ativa dos participantes em redes sociais e/ou listas telefônicas, além da solicitação de informações a antigos vizinhos e/ou amigos. Utilizou-se também como última estratégia de busca, consulta ao sistema de prontuários eletrônicos da Secretaria Municipal de Saúde de Florianópolis, o INFOSAÚDE, com a devida autorização formal para tanto.

Além dessas estratégias, ainda houve ampla divulgação do EpiFloripa Adultos 2012 nos meios de comunicação, como programas de rádio, televisão e jornais impressos. Também foi desenvolvida uma página na internet (www.epifloripa.ufsc.br), na qual foram disponibilizados para consulta os resultados da linha de base, publicações científicas, além de uma descrição dos pesquisadores e entrevistadores vinculados à pesquisa de 2012.

3.3.2. Logística e trabalho de campo

3.3.2.1. Equipe do estudo

Em 2012, o EpiFloripa Adultos também foi coordenado pelo Professor Doutor Marco Aurélio de Anselmo Peres, e a equipe do estudo contou mais uma vez com a participação de professores do Departamento de Saúde Pública da UFSC, em parceria com professores de outros departamentos da mesma instituição (Nutrição e Educação Física), além de alunos de mestrado e doutorado vinculados a esses professores.

3.3.2.2. Entrevistadores

Na segunda onda do EpiFloripa Adultos, a equipe de entrevistadores foi formada por dentistas, visto que o estudo previa entre outros objetivos, a realização de um exame de saúde bucal.

O processo de treinamento para o trabalho de campo foi organizado e realizado de forma minuciosa, com duração de duas semanas em fevereiro de 2012, a fim de esclarecer quaisquer dúvidas sobre cada um dos blocos de perguntas do questionário e as demais avaliações (tomada de medidas antropométricas, obtenção dos dados de consumo alimentar e o exame de saúde bucal).

Na primeira semana de treinamento, os entrevistadores foram capacitados quanto as perguntas do questionário e a forma de coletar as medidas antropométricas (peso corporal e circunferência da cintura). Nesta etapa, os entrevistadores também realizaram treinamento minucioso sobre a forma como deveriam aplicar o R24h para a obtenção dos dados de consumo alimentar, considerando que eram todos dentistas

e não tinham qualquer familiaridade com o instrumento. Um manual de instruções foi elaborado especificamente para esta etapa.

Na segunda semana foi realizada a parte prática do treinamento, que incluiu a padronização para obtenção das medidas antropométricas, além da padronização para realização do exame de saúde bucal. Nesta etapa um nutricionista e um cirurgião dentista, ambos experientes, atuaram como padrões-ouro, e o ETM foi calculado. O máximo ETM encontrado para a circunferência da cintura foi de 1,12% para o erro intra-avaliador, e de 1,69% para o erro inter-avaliador, resultados considerados adequados segundo a literatura (HABICHT, 1974).

Findado o processo de treinamento e padronização, dos 15 entrevistadores inicialmente selecionados, seis foram aprovados para o trabalho de campo.

3.3.2.3. Estudo piloto

Em seguida ao treinamento, todos os entrevistadores foram submetidos a simulações de entrevistas completas, sob supervisão dos coordenadores e supervisores do estudo. Cada entrevistador foi acompanhado em pelo menos cinco entrevistas com voluntários, a fim de que fossem corrigidos possíveis erros na coleta dos dados, minimizando assim a possibilidade de vieses no estudo.

Esta etapa adicionalmente também serviu para capacitar os entrevistadores quanto ao uso do PDA, que também foi utilizado nas entrevistas de 2012.

As informações obtidas durante o estudo piloto não foram incorporadas aos resultados do estudo.

3.3.2.4. Coleta de dados

A coleta de dados do EpiFloripa Adultos 2012 também foi realizada no domicílio dos participantes, por meio de entrevistas individuais face a face e usando o PDA para o registro das informações. A exceção foram os dados de consumo alimentar, cujo registro foi feito em instrumento impresso (ANEXO G).

Para dar início as entrevistas, cada participante foi inicialmente contatado por telefone por uma equipe de supervisores do estudo. Durante a ligação telefônica, o participante era recordado sobre a

pesquisa e a entrevista agendada em dia e horário escolhido pelo próprio participante.

Nos casos de insucesso no agendamento telefônico (telefonema não atendido após pelo menos quatro tentativas em dias e horários diferentes ou telefone inexistente), uma listagem resumida contendo o nome e endereço dos participantes era entregue para cada entrevistador, a fim de que estes se dirigissem pessoalmente aos domicílios com o intuito de localizar tais participantes e agendar ou realizar no mesmo momento a entrevista.

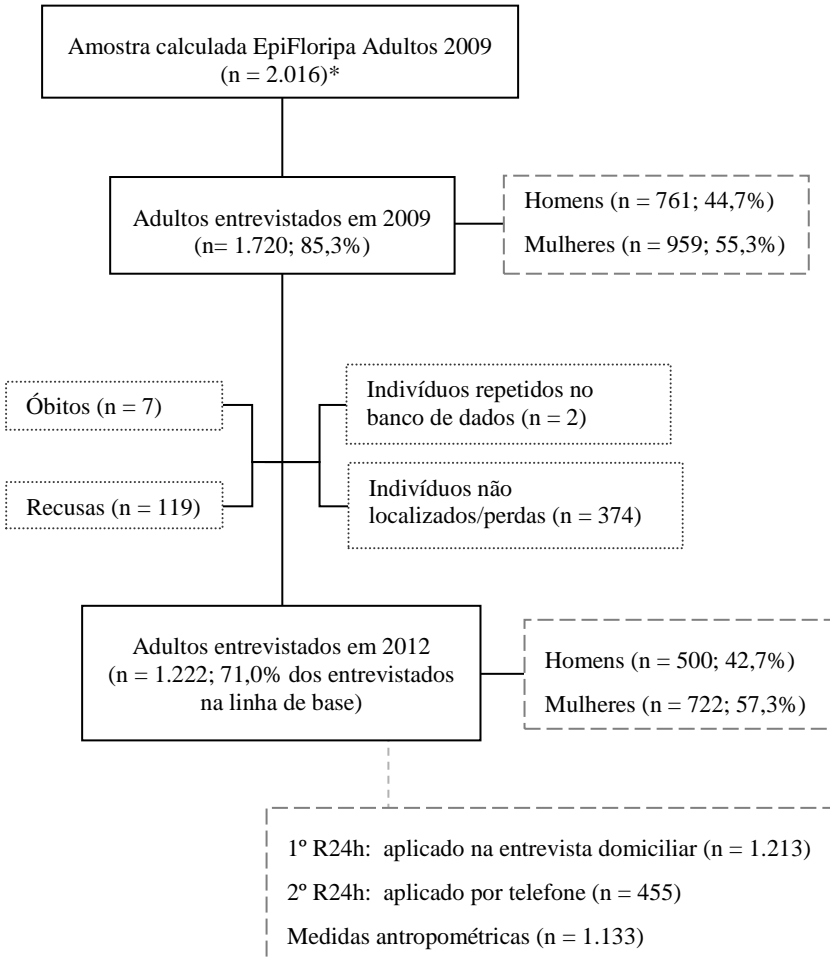
3.3.2.5. Critérios de elegibilidade, perdas e recusas

Foram considerados elegíveis para compor a amostra do EpiFloripa Adultos em 2012, todos os participantes entrevistados em 2009.

Em 2012, todos os participantes não localizados após quatro tentativas de contato por telefone, ou quatro tentativas pessoalmente no domicílio (sendo pelo menos uma visita no final de semana e outra no período noturno) foram considerados perdas. Todos os participantes que não aceitaram responder a nova entrevista, mesmo após o esclarecimento da pesquisa, foram considerados recusas.

Desse modo, ao término do trabalho de campo, que seguiu entre os anos de 2012 e início de 2013 (segunda onda), foram computados dados de 1.222 adultos, representando 71% da amostra da linha de base (n = 1.720) (**Figura 4**).

Figura 4. Fluxograma de acompanhamento da amostra do Estudo EpiFloripa Adultos, ondas 2009 e 2012.



* O tamanho estimado da amostra do EpiFloripa Adultos em 2009 considerou a inclusão de 32 indivíduos em cada um dos 63 setores censitários de Florianópolis (18 domicílios sorteados em cada setor, com uma média de 1,7 adultos por domicílio)

Fonte: Estudo EpiFloripa Adultos (2012).

3.3.2.6. Suporte técnico

Durante a realização do trabalho de campo, os supervisores do estudo, sob orientação do coordenador do projeto, acompanharam diretamente o trabalho da equipe de entrevistadores, tendo por objetivo assim como na linha de base, sanar quaisquer problemas que viessem a surgir durante a coleta de dados. Reuniões semanais também foram realizadas entre o coordenador e a equipe do estudo, visando a atualização periódica sobre a coleta de dados e a resolução de intercorrências.

3.3.2.7. Análise de inconsistências e controle de qualidade

Buscando avaliar a qualidade dos dados coletados, em 2012 também foi realizada semanalmente uma análise de inconsistências e controle de qualidade. O controle de qualidade foi realizado por meio de entrevista telefônica com aproximadamente 10% da amostra entrevistada ($n = 118$), aplicando-se um questionário reduzido de 10 questões. A seleção dos participantes que responderiam ao controle de qualidade se deu por meio de um sorteio sistemático entre todas as entrevistas realizadas, e foi realizado em um intervalo de tempo de até oito dias após a entrevista no domicílio. Valores de Kappa entre 0,50 e 0,81 foram encontrados para todas as variáveis categóricas incluídas no controle de qualidade.

3.4. Investigação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e indicadores de obesidade geral e abdominal

Considerando que a presente tese de doutorado é parte do estudo EpiFloripa Adultos, foram utilizadas para o seu desenvolvimento variáveis provenientes sobretudo da onda de 2012 do mencionado estudo. Da linha de base do EpiFloripa Adultos foram obtidas apenas as variáveis que não foram coletadas novamente em 2012 (ANEXOS E e F), conforme descrito no **Quadro 4** a seguir.

Quadro 4. Variáveis utilizadas para o desenvolvimento da tese, de acordo com o ano da coleta de dados. Estudo EpiFloripa Adultos, ondas 2009 e 2012.

Estudo EpiFloripa Adultos 2009	Variáveis
Bloco de identificação e condição socioeconômica	Número de identificação Data de nascimento Escolaridade Sexo
Bloco de medidas antropométricas	Altura aferida
Estudo EpiFloripa Adultos 2012	Variáveis
Bloco de identificação e condição socioeconômica	Número de identificação Cor da pele autorreferida Idade Número de moradores no domicílio Renda familiar <i>per capita</i> Situação conjugal
Bloco de medidas antropométricas	Circunferência da cintura aferida Peso aferido
Bloco de consumo alimentar (R24h)	Consumo alimentar de cálcio Consumo alimentar de ferro Consumo alimentar de zinco Consumo alimentar de vitamina A Consumo alimentar de vitamina C Consumo alimentar de vitamina D Consumo alimentar de vitamina E Ingestão de energia pela dieta

Considerando, que os dados do EpiFloripa Adultos já haviam sido coletados quando a presente tese foi planejada, ressalta-se que o tamanho final da amostra do EpiFloripa Adultos 2012 foi suficiente para responder as hipóteses deste estudo. Isso porque cálculos realizados a posteriori, considerando diferentes parâmetros (como prevalência de expostos de 20,2% para obesidade geral ou de 28,5% para obesidade abdominal, desvio padrão de 1,96, poder do estudo de 80%, erro amostral de 3,5 pontos percentuais, acréscimo para perdas de 10% e

mais 15% para fatores de confusão), resultaram em um tamanho de amostra igual a 923 adultos, portanto inferior ao utilizado.

3.4.1. Variáveis do estudo

3.4.1.1. Variáveis dependentes

Para responder ao objetivo principal desta tese “investigar a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E) e indicadores de obesidade geral e abdominal” as variáveis dependentes foram a obesidade geral e a obesidade abdominal.

A obesidade geral foi determinada a partir do cálculo do índice de massa corporal (IMC), obtido da divisão do peso corporal (em kg) pelo quadrado da altura (em metros). Para a construção desta variável, foram utilizados dados de peso do EpiFloripa Adultos de 2012 e dados de altura do EpiFloripa Adultos de 2009 (dados sobre a altura não foram obtidos dos participantes na onda de 2012, devido à estabilidade desta variável no curto intervalo de tempo entre as duas ondas, aproximadamente dois anos). O peso corporal foi aferido por meio de balança digital portátil (GAMA *Italy Professional*, HCM 5110 M®) com capacidade de 150 kg, sensibilidade de 100 gramas e calibrada antes do trabalho de campo. A altura foi mensurada utilizando-se um estadiômetro portátil desenvolvido especificamente para o estudo, com capacidade máxima de 200 cm e resolução de 1 mm. Todos os entrevistados foram pesados e medidos seguindo procedimento padrão descrito na literatura (LOHMAN et al, 1988). No presente estudo, o IMC foi mensurado de forma contínua (em kg/m²) e também como variável categórica dicotômica, de acordo com os pontos de corte estabelecidos pela OMS (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995): IMC < 30 kg/m² (categoria de referência, indicando a ausência de obesidade geral) e IMC ≥ 30 kg/m² (categoria de risco, indicando a presença de obesidade geral).

A obesidade abdominal, por sua vez, foi determinada por meio da medida da CC. Para a aferição da CC foi utilizada uma fita antropométrica inelástica da marca Sanny®, com 160 cm de comprimento e resolução de 1 mm. A medida da CC foi aferida na região mais estreita do tronco, ou, quando não aparente, no ponto médio

entre a última costela e a borda superior da crista ilíaca, seguindo procedimento padrão descrito na literatura (LOHMAN et al, 1988). No presente estudo, a CC foi mensurada de forma contínua (em cm) e também como variável categórica dicotômica, de acordo com os pontos de corte estabelecidos pela OMS (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008a): $CC < 88$ cm em mulheres e < 102 cm em homens (categoria de referência, indicando a ausência de obesidade abdominal) e $CC \geq 88$ cm em mulheres e $CC \geq 102$ cm em homens (categoria de risco, indicando a presença de obesidade abdominal).

3.4.1.2. Variáveis independentes

Como variáveis independentes foram consideradas as variáveis consumo alimentar de cálcio (mg), consumo alimentar de ferro (mg), consumo alimentar de zinco (mg), consumo alimentar de vitamina A (μRe), consumo alimentar de vitamina C (mg), consumo alimentar de vitamina D (μg) e consumo alimentar de vitamina E (mg). Adicionalmente, considerando a literatura revisada, ainda foi utilizada a variável ingestão de energia pela dieta (WILLET, 2013; AGARWAL et al., 2015).

3.4.1.2.1. Variáveis de consumo alimentar

3.4.1.2.1.1. Coleta e processamento dos dados de consumo alimentar

Os dados sobre o consumo alimentar de micronutrientes, foram obtidos do EpiFloripa Adultos 2012. Nesta onda, foi aplicado pessoalmente durante a entrevista domiciliar um primeiro R24h no total da amostra, e um segundo R24h posteriormente por telefone em subamostra de 40% destes participantes ($n = 455$) (um a cada três participantes que responderam o primeiro R24h no domicílio foram selecionados sistematicamente para responder o segundo R24h por telefone) (WILLETT, 1997; VERLY-JUNIOR et al., 2012). Tal metodologia foi adotada considerando os achados de Verly-Junior et al. (2012) que demonstraram que mesmo com tamanhos de amostra diferentes, taxas de reaplicação do segundo R24h acima de 40,0% garantem que não haja perda importante de precisão na avaliação de dados dietéticos.

Além disso, a escolha do método R24h para o EpiFloripa Adultos 2012 se deu em razão de que este é um dos métodos mais utilizados para obtenção do relato do consumo de alimentos e bebidas em estudos epidemiológicos (MAJEM; BARBA, 1995; RUTISHAUSER, 2005). Por se tratar de um método de rápida aplicação, baixo custo e que permite a obtenção de informações detalhadas sobre o consumo alimentar do dia anterior, o R24h permite não só avaliar a dieta atual e/ou habitual (se aplicado mais de uma vez), mas também estimar valores absolutos e relativos da ingestão de energia e de micronutrientes amplamente distribuídos no total de alimentos consumidos (CONWAY; INGWERSEN; MOSHFEGH, 2004; FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009).

O *Multiple Pass Method*, ou método de múltiplos passos, foi a forma de aplicação dos R24h escolhida para o EpiFloripa Adultos 2012 (CONWAY et al., 2003; CONWAY; INGWERSEN; MOSHFEGH, 2004). Esse método consiste na estimulação da memória do entrevistado, para que ele recorde o seu consumo alimentar das 24 horas precedentes à entrevista, sem no entanto, induzir qualquer tipo de resposta. Detalhes sobre o instrumento R24h utilizado, bem como sobre a sequência de passos que envolvem o *Multiple Pass Method*, encontram-se disponíveis no Anexo G.

Considerando ainda que os entrevistadores da segunda onda do EpiFloripa Adultos eram dentistas, e não tinham qualquer familiaridade com o instrumento escolhido (R24h), um treinamento teórico e prático foi realizado. A etapa inicial consistiu de explicação teórica sobre o método de múltiplos passos e a forma de preenchimento do R24h. Na sequência, visando a padronização, todos os entrevistadores passaram por três simulações práticas de aplicação do instrumento em voluntários, sob supervisão de três nutricionistas, as quais também prestaram todo o suporte necessário durante a coleta de dados.

Uma vez iniciado o trabalho de campo, a cada fechamento de uma semana de entrevistas face a face, um a cada três participantes já entrevistados no domicílio, foi selecionado para responder o segundo R24h por telefone. Nesta etapa, a aplicação do R24h foi realizada pelas mesmas nutricionistas que supervisionaram e ministram o treinamento do instrumento. A aplicação do segundo R24h ocorreu dentro de um período de até 15 dias após a entrevista domiciliar, considerando nesta etapa, que se o primeiro R24h tivesse sido respondido referente ao consumo alimentar de segunda a sexta-feira, a ligação telefônica para a

aplicação do segundo R24h seria feita no domingo ou na segunda-feira, a fim de coletar informações sobre o consumo alimentar do final de semana (de sábado ou domingo), e vice-versa caso o primeiro R24h tivesse sido respondido referente ao consumo alimentar de dia de final de semana.

Após a obtenção dos dois R24h, todas as informações foram digitadas no *software Nutrition Data System for Research* (NDSR), da Universidade de Minnesota, Minneapolis, EUA (NCC, 2011). A versão utilizada foi a *Grad Pack* 2011. A escolha do NDSR para o EpiFloripa Adultos 2012 se deu em razão da grande gama de nutrientes avaliada por este *software* (mais de 150 nutrientes e uma relação de aproximadamente 18.000 alimentos), além da possibilidade de exportação dos dados para mais de nove tipos diferentes de arquivos de texto. Para a entrada de dados no *software*, seguiu-se uma padronização proposta por Fisberg e Marchioni (2012) para inquéritos brasileiros, incluindo:

1. Criação de diretórios separados para a entrada dos dados do primeiro e do segundo R24h;
2. Entrada dos dados do R24h, iniciando pela identificação do participante (*new record*): id, nome, data de nascimento, sexo, dia da semana e data do consumo;
3. Preenchimento da *quick list* ou listagem rápida dos alimentos e bebidas consumidos pelo participante, incluindo o nome da refeição ou lanche, local e os respectivos horários;
4. Detalhamento da listagem rápida, discriminando a forma de preparo de cada alimento consumido ou bebida, incluindo as adições (quando existentes), o peso ou volume da porção. Nesta etapa as medidas caseiras dos alimentos e bebidas foram convertidas em gramas, mililitros ou litros mediante o auxílio de tabela brasileira de medidas caseiras (PINHEIRO et al., 2010). Para aqueles alimentos não presentes na tabela de referência (PINHEIRO et al., 2010), uma amostra física do alimento foi obtida em estabelecimento comercial e pesada em balança de precisão, a fim de se obter o peso ou volume. Considerando ainda que o NDSR apresenta como base de dados principal a tabela norte-americana do *United States Department of Agriculture* (USDA), os alimentos brasileiros que não constavam na base de dados do *software* (como pinhão, brigadeiro, maracujá, carne seca, feijoadá, entre outros)

tiveram seus valores nutricionais inseridos de acordo com dados nacionais (TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS, 2011), assim como receitas quando necessário. Nesta etapa também era preenchida uma nota de observação, indicando o nome do alimento em português, a medida caseira, o modo de preparo e a marca comercial (quando pertinente);

5. Revisão das informações digitadas e indicação no trailer se o consumo informado pelo participante era habitual, maior ou menor que o habitual.

Concluída a entrada dos dados dos dois R24h no *software*, que se estendeu de março de 2013 a janeiro de 2014, todos os dados foram exportados para uma planilha do programa *Microsoft Office Excel 2007*, o que possibilitou nos meses de fevereiro e março de 2014 uma análise de consistência das informações digitadas. Inicialmente realizou-se a ordenação ascendente da variável energia, na tentativa de identificar indivíduos com valores extremos de ingestão (< 500 ou > 4000 kcal de consumo diário) e que, portanto, poderiam indicar a ocorrência de sub ou super-relatos de ingestão ou mesmo de erros de digitação (WILLET; HOWE; KUSHI, 1997). Nesta etapa dois indivíduos foram identificados com ingestão alimentar acima de 4000 kcal, e foram, portanto, excluídos durante a etapa de análise dos dados (WILLET, 1998). Além disso, visando manter a padronização das medidas caseiras digitadas, algumas correções se fizeram necessárias. Todos esses procedimentos foram adotados visando assegurar a qualidade do banco final de dados, que forneceu para todos os participantes, informações sobre o consumo de energia, macronutrientes e micronutrientes.

3.4.1.2.1.2. Ajuste das variáveis de consumo alimentar

Do banco de dados final, foram selecionadas para a presente tese as variáveis referentes ao consumo alimentar de cálcio (mg), de ferro (mg), de zinco (mg), de vitamina A (μRe), de vitamina C (mg), de vitamina D (μg), de vitamina E (mg) e a variável ingestão de energia (kcal).

Seguindo as recomendações do *Institute of Medicine* (IOM) e do *National Research Council* todas as variáveis dietéticas foram ajustadas pela variabilidade intraindividual e interindividual, por meio da fórmula:

Ingesta Ajustada = [(média do sujeito - média do grupo) x (desvio padrão interpessoal/desvio padrão observado)] + média grupo (WILLETT, 1997; DODD et al., 2006; INSTITUTE OF MEDICINE, 2006). Nesta etapa, todas as variáveis referentes ao consumo alimentar de micronutrientes foram previamente ao processo de ajuste transformadas para o seu logaritmo natural devido à distribuição assimétrica, sendo convertidas novamente para o número natural após o ajuste (WILLETT, 2013).

Além desse ajuste para a variabilidade intraindividual e interindividual, todas as variáveis relativas ao consumo alimentar de micronutrientes foram adicionalmente ajustadas também para a ingestão de energia pela dieta, empregando-se para tanto, o método de ajuste por resíduos, proposto por Willett (1997). O passo a passo dos dois processos de ajuste encontra-se disponível no Apêndice A.

3.4.1.2.1.3. Prevalências de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes

A prevalência de inadequação no consumo alimentar de cada micronutriente foi estimada como a proporção de indivíduos com o consumo abaixo do valor da EAR, dada pela fórmula: **Score-Z = (média ajustada - EAR) / desvio-padrão da distribuição ajustada**, conforme proposto pelo IOM (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000; 2001; 2006; 2011).

Os pontos de corte da EAR utilizados para a obtenção das prevalências de inadequação no consumo dos micronutrientes cálcio, zinco, vitaminas A, C, D e E, encontram-se descritos na **Tabela 1** (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000; 2001, 2011).

Por sua vez, para a obtenção da prevalência de inadequação no consumo de ferro, uma vez que a distribuição da necessidade deste micronutriente costuma ser bastante assimétrica, sobretudo em mulheres em idade fértil, a fórmula do *Score-Z* para uma avaliação adequada não é recomendada. O IOM especificamente para este micronutriente, recomenda o uso da abordagem probabilística manualmente determinada (INSTITUTE OF MEDICINE, 2001b).

Por esse método (abordagem probabilística manualmente determinada) foram inicialmente estimados os percentis da distribuição da ingestão usual de ferro conforme estabelecido pelo IOM, e para cada

um dos percentis foi associada uma probabilidade de inadequação (que é específica para cada intervalo da necessidade de ingestão de ferro, também conforme o sexo e a faixa etária). A prevalência de inadequação no consumo de ferro correspondeu ao somatório do percentual de indivíduos com inadequação em cada percentil (14 percentis no total) (INSTITUTE OF MEDICINE, 2001b).

Tabela 1. Valores diários de referência da *Estimated Average Requirement* (EAR) para micronutrientes, segundo sexo e faixa etária.

NECESSIDADE MÉDIA ESTIMADA DO MICRONUTRIENTE*							
Faixa etária	Ferro (mg/dia)	Zinco (mg/dia)	Vitamina A (µg/dia)**	Vitamina C (mg/dia)	Cálcio (mg/dia)	Vitamina D (µg/dia)	Vitamina E (mg/dia)
Mulheres							
19 a 30 anos	8,1	6,8	500	60	800	10	12
31 a 50 anos	8,1	6,8	500	60	800	10	12
51 a 70 anos	5	6,8	500	60	1.000	10	12
Homens							
19 a 30 anos	6	9,4	625	75	800	10	12
31 a 50 anos	6	9,4	625	75	800	10	12
51 a 70 anos	6	9,4	625	75	800	10	12

* Necessidade média estimada do micronutriente (Estimated Average Requirement – EAR);

** Como equivalentes de atividade de retinol (RAE). 1 RAE= 1µg de retinol, 12µg de β-caroteno, 24µg de α-caroteno ou 24µg de β-criptoxantina;

Fonte: adaptada do INSTITUTE OF MEDICINE (2000; 2001; 2011).

3.4.1.2.2. Variáveis demográficas e socioeconômicas

Além das variáveis dependentes e independentes supracitadas, também foram utilizadas nas análises realizadas variáveis demográficas e socioeconômicas, como sexo, idade, cor da pele, estado civil, renda familiar *per capita* e escolaridade.

- Sexo: esta variável foi coletada e mensurada como variável categórica dicotômica nominal (feminino ou masculino);
- Idade: foi coletada como variável numérica discreta (anos completos no momento da entrevista) e mensurada no presente estudo como categórica politômica ordinal (20-29 anos, 30-39 anos, 40-49 anos, 50-63 anos);
- Estado civil: foi coletado como variável categórica politômica nominal (solteiro, casado ou morando com companheiro, divorciado/separado, viúvo) e no presente estudo foi tratado da mesma forma como foi coletado ou como variável categórica dicotômica nominal (casado/morando com companheiro ou solteiro/divorciado/separado/viúvo);
- Cor da pele autorreferida: foi coletada como variável categórica politômica nominal (branca, parda, preta, amarela e indígena), conforme metodologia usada pelo IBGE (2009). No presente estudo a cor da pele foi tratada como variável categórica dicotômica nominal, categorizada em branca ou preta/parda. Indivíduos de cor da pele amarela e indígena foram excluídos devido à baixa frequência na amostra ($n = 8$);
- Escolaridade: foi coletada como variável numérica discreta (anos completos de estudo com sucesso no momento da entrevista) e tratada no presente estudo como variável categórica politômica ordinal (0-4 anos, 5-8 anos, 9-11 anos, 12 anos ou mais de estudo);
- Renda familiar *per capita*: foi coletada como variável numérica contínua (soma dos rendimentos de todas as pessoas da família do entrevistado, incluindo as diversas fontes de renda). A partir desses dados, a renda familiar *per capita* foi calculada empregando-se a soma total da renda bruta no mês de todos aqueles que compõem a família, dividida pelo número de seus integrantes e categorizada em tercís (1º tercil = inferior \leq R\$ 666,70; 2º tercil = intermediário $>$ R\$ 666,70 a \leq R\$ 2.050,00; 3º tercil = superior $>$ R\$ 2.050,00; salário vigente em 2012 em reais = R\$ 622,00);

- Número de moradores no domicílio ou pessoas que dependem da renda familiar mensal: esta variável foi coletada como numérica discreta e foi utilizada no presente estudo para o cálculo da renda familiar *per capita*.

3.4.2. Procedimentos estatísticos

Considerando-se que são três os objetivos específicos desta tese, os procedimentos estatísticos adotados buscando responder a cada um, encontram-se descritos a seguir.

3.4.2.1. Estimativa da ingestão dietética de micronutrientes segundo sexo e idade, e prevalência de ingestão inadequada de micronutrientes segundo sexo

Para responder ao primeiro objetivo desta tese, foram realizadas análises descritivas relativas a ingestão dietética de micronutrientes, sendo os dados apresentados em mediana e intervalo interquartil (p25-p75) segundo os sexos. O teste de Mann-Whitney foi usado nestas análises para a obtenção dos valores de p. A ingestão alimentar mediana de micronutrientes segundo faixas etárias também foi estimada (INSTITUTE OF MEDICINE 2000; 2001; 2011).

Para avaliar as prevalências de inadequação na ingestão dietética dos micronutrientes (cálcio, zinco, vitaminas A, C, D e E), foram considerados como ponto de corte os valores da EAR, segundo o sexo e faixas etárias (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000; 2001; 2011). Assim, a prevalência de inadequação na ingestão de cada micronutriente foi estimada como a proporção de indivíduos com a ingestão abaixo do valor da EAR, dada pela fórmula: **Score-Z = (média ajustada - EAR) / desvio-padrão da distribuição ajustada** (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000; 2001; 2006; 2011).

Na avaliação da inadequação da ingestão de ferro, por sua vez, foi empregada a abordagem probabilística manualmente determinada (INSTITUTE OF MEDICINE, 2001b). Inicialmente estimaram-se os percentis da distribuição da ingestão usual de ferro conforme estabelecido pelo IOM, e para cada um dos percentis foi associada uma probabilidade de inadequação (que é especificada para intervalos da necessidade de ingestão do micronutriente segundo sexo e faixas

etárias). A prevalência de inadequação no consumo de ferro correspondeu ao somatório do percentual de indivíduos com inadequação em cada percentil (INSTITUTE OF MEDICINE, 2001b).

Adicionalmente, uma descrição das características demográficas e socioeconômicas da população do estudo também foi realizada, sendo os dados apresentados em frequências absolutas e relativas, com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). Os valores de p foram obtidos pelo teste de Qui-Quadrado com correção de Rao-Scott.

Todas as análises foram conduzidas no *software* STATA versão 13.0 (*Stata Corporation, College Station, Estados Unidos*), utilizando-se pesos amostrais, combinando o desenho da amostra na linha de base, e a probabilidade de localização dos participantes em 2012 em cada setor censitário. Estes pesos amostrais ainda foram recalculados para a população estimada de Florianópolis em 2012. O valor de significância estatística adotado foi de $p \leq 0,05$.

3.4.2.2. Estimativa da ingestão de energia e micronutrientes e prevalências de inadequação no consumo alimentar conforme níveis de escolaridade e renda

Buscando responder ao segundo objetivo desta tese, que foi “estimar a ingestão de energia e micronutrientes por homens e mulheres adultos residentes em Florianópolis, Santa Catarina, região Sul do Brasil, segundo os níveis de escolaridade e renda, assim como identificar as prevalências de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes conforme o nível socioeconômico”, foram realizadas análises descritivas, e de associação usando a regressão linear múltipla.

Para a descrição das variáveis numéricas, representativas do consumo alimentar de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E), os dados foram expressos em médias com seus respectivos erros padrão, enquanto que para a descrição das variáveis categóricas, representativas das características da amostra, os dados foram expressos em frequências absolutas e relativas.

A distribuição da ingestão de energia e dos micronutrientes conforme nível de escolaridade e renda também foi analisada considerando a apresentação de médias com seus respectivos erros padrão. Nestas análises, ajustes para idade, cor da pele, estado civil, e

ingestão de energia, foram realizados mediante emprego da regressão linear múltipla, considerando que estas variáveis podem se constituir em possíveis fatores de confusão nas associações testadas (ARAUJO et al., 2014; MANIOS et al., 2014; MOORE et al., 2014). A renda familiar e a escolaridade não foram ajustadas mutuamente devido à alta colinearidade entre ambas. Nos modelos de regressão as médias ajustadas de consumo foram estimadas para facilitar a comparabilidade com as médias brutas, e todas as análises foram estratificadas segundo os sexos, considerando conforme a literatura a capacidade desta variável de modificar as associações entre o consumo de micronutrientes e as variáveis socioeconômicas (renda e escolaridade) (ARAUJO et al., 2014; LEBLANC et al., 2015). Além disso, diferentes testes foram realizados afim de verificar a normalidade das variáveis contínuas, como o cálculo do coeficiente de variabilidade, a análise dos valores de *kurtosis* e *skewness*, além da construção de histogramas e gráficos de dispersão.

Prevalências de inadequação no consumo dos micronutrientes cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E, segundo o nível de escolaridade e renda também foram estimadas, utilizando-se como ponto de corte os valores da EAR (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000; 2001; 2011) conforme proposto pelo IOM, com estratificação por sexo e faixas etárias. A prevalência de inadequação no consumo de cada micronutriente foi estimada como a proporção de indivíduos com o consumo abaixo do valor da EAR, em cada faixa de renda e de escolaridade, dada pela fórmula: **Score-Z = (média ajustada - EAR) / desvio-padrão da distribuição ajustada** (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000; 2001; 2006; 2011).

A análise dos dados foi conduzida no *software* STATA versão 13.0 (*Stata Corporation, College Station, Estados Unidos*), e pesos amostrais foram usados em todas as análises, combinando o desenho da amostra na linha de base e a probabilidade de localização dos participantes em 2012 em cada setor censitário. Estes pesos amostrais ainda foram recalculados para a população estimada de Florianópolis em 2012. O valor de significância estatística adotado em todas as análises foi de $p \leq 0,05$.

3.4.2.3. Associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e indicadores de obesidade geral e abdominal

Para responder ao terceiro e principal objetivo desta tese, “investigar a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E) e indicadores de obesidade geral e abdominal” uma análise de dados foi conduzida no *software* STATA versão 13.0 (*Stata Corporation, College Station, Estados Unidos*).

Como variáveis dependentes foram consideradas a obesidade geral (mensurada considerando-se valores do IMC ≥ 30 kg/m²) e a obesidade abdominal (mensurada considerando-se valores da CC ≥ 88 cm em mulheres e ≥ 102 cm em homens). O IMC e a CC também foram avaliados como variáveis contínuas. Como variáveis independentes foram considerados o consumo alimentar de cálcio (mg), ferro (mg), zinco (mg), vitamina A (μ Re), vitamina C (mg), vitamina D (μ g) e vitamina E (mg).

Para a descrição das variáveis categóricas, representativas das características da amostra, os dados foram apresentados em frequências absolutas e relativas, com seus respectivos IC95%, utilizando-se o teste de Qui-Quadrado com correção de Rao-Scott. Para descrição das variáveis contínuas, representativas do consumo alimentar de micronutrientes, os dados foram expressos em médias com seus respectivos desvios padrão, sendo o teste T utilizado nestas análises.

Para avaliar a associação entre os desfechos (IMC e CC contínuos) e cada variável de exposição (micronutrientes), utilizou-se a Regressão Linear, tanto na análise bruta quanto na análise ajustada e os dados foram apresentados na forma de coeficientes de regressão (β) com os seus respectivos IC95%. O valor de significância estatística adotado foi de $p \leq 0,05$. Coeficientes de determinação (R²) como medida de explicação do modelo também foram calculados. Os possíveis fatores de confusão (sexo, idade, cor da pele, estado civil, renda familiar per capita e escolaridade) foram incluídos de forma conjunta nas análises ajustadas, independentemente do nível de significância estatística. Além disso, com o objetivo de atender aos pressupostos do teste estatístico escolhido (regressão linear), diferentes testes foram realizados afim de verificar a normalidade das variáveis contínuas, como o cálculo do

coeficiente de variabilidade, a análise dos valores de *kurtosis* e *skewness*, além da construção de histogramas e gráficos de dispersão.

Testes de heterogeneidade entre os desfechos e as variáveis de exposição conforme a idade também foram conduzidos, utilizando-se para a demonstração gráfica dos resultados o comando “*margins plot*” do *software* STATA. Foram considerados como indicativos de interação os valores de $p \leq 0,10$. Adicionalmente, devido à natureza transversal das análises, a presença de obesidade geral e abdominal na linha de base também foram testadas como possíveis fontes de heterogeneidade dos resultados encontrados por este estudo.

Prevalências de inadequação no consumo alimentar de cada micronutriente segundo o estado nutricional da amostra também foram estimadas, utilizando-se como ponto de corte os valores da EAR (INSTITUTE OF MEDICINE, 2000; 2001; 2011). A prevalência de inadequação no consumo de cada micronutriente foi obtida considerando a proporção de indivíduos com consumo abaixo do valor da EAR, dada pela fórmula: **Escore-Z = (média ajustada - EAR)/desvio-padrão da distribuição ajustada** (INSTITUTE OF MEDICINE, 2006). A partir dos valores encontrados em cada sexo e indicador de estado nutricional, obteve-se uma média ponderada representativa da amostra.

Pesos amostrais foram usados em todas as análises, combinando o desenho da amostra na linha de base e a probabilidade de localização dos participantes em 2012 em cada setor censitário. Estes pesos amostrais ainda foram recalculados para a população estimada de Florianópolis em 2012, visando manter a representatividade da amostra.

3.4.3. Envolvimento na pesquisa

Cabe destacar que a autora da presente tese participou de todo o processo que envolveu a onda 2012 do EpiFloripa Adultos, desde o seu planejamento até a fase de análise do banco de dados, envolvendo-se no treinamento sobre o R24h e na padronização das medidas antropométricas, no agendamento das entrevistas, na consulta ao sistema INFOSAUDE para a localização de participantes, nos processos de digitação e padronização dos dados de consumo alimentar no *software* NDSR, além de participação no controle de qualidade e limpeza do banco de dados final do consumo alimentar.

4. RESULTADOS

Os resultados desta tese são apresentados a seguir no formato de três artigos científicos. O primeiro artigo foi intitulado **“Inadequações na ingestão dietética de micronutrientes por homens e mulheres residentes no sul do Brasil - Estudo EpiFloripa Adultos 2012”**. O segundo artigo está intitulado como **“Ingestão de energia e micronutrientes segundo níveis de escolaridade e renda: resultados de um estudo de base populacional com adultos no Sul do Brasil”**. E, o terceiro e principal artigo desta tese encontra-se intitulado como **“Relação entre consumo alimentar de vitaminas e minerais, índice de massa corporal e circunferência da cintura: um estudo de base populacional com adultos no Sul do Brasil”**.

Seguindo as normas do PPGSC-UFSC, que recomendam a presença de dois artigos inéditos no volume desta tese, ressaltamos que dentre os três artigos supracitados, encontram-se como inéditos os artigos dois e três, uma vez que o primeiro artigo foi submetido e aprovado para publicação em periódico nacional com classificação Capes *Qualis A* na área de Saúde Coletiva.

Após apreciação pela banca examinadora, o segundo e o terceiro artigos também serão submetidos, sendo preferência dada a periódicos internacionais com classificação Capes *Qualis A1* ou *A2* na área de Saúde Coletiva.

4.1. Primeiro artigo

Inadequações na ingestão dietética de micronutrientes por homens e mulheres residentes no sul do Brasil - Estudo EpiFloripa Adultos 2012

Inadequacies in dietary intake of micronutrient by men and women residents in Southern Brazil - Study EpiFloripa Adults 2012

Título abreviado:

Inadequações na ingestão de micronutrientes no Sul do Brasil
Inadequacies in micronutrient intake in Southern Brazil

Autores:

Francieli Cembranel, David Alejandro González-Chica, Eleonora d'Orsi

Endereço para correspondência:

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Ciências da Saúde

Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

Campus Reitor João David Ferreira Lima - Rua Delfino Conti, s/n.

Bloco A - Sala 126

CEP 88040-970

* Este primeiro artigo foi aceito para publicação no periódico Cadernos de Saúde Pública em junho de 2016, no formato Comunicação Breve.

RESUMO

O objetivo do estudo foi estimar a ingestão dietética de micronutrientes por adultos residentes em um município do Sul do Brasil, segundo sexo e idade, assim como identificar a prevalência de ingestão inadequada de micronutrientes segundo sexo. Trata-se de um estudo transversal, de base populacional, com amostra de 1.222 adultos de 22 a 63 anos, residentes em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Os dados sobre a ingestão alimentar foram obtidos pela aplicação de dois recordatórios de 24 horas (um no total da amostra e outro em subamostra de 40% dos entrevistados), sendo a ingestão dos micronutrientes e as prevalências de inadequação na ingestão estimadas conforme recomendações do *Institute of Medicine* e do *National Research Council*. Prevalências elevadas de inadequação para toda a amostra foram vistas para as vitaminas A, C, D e E (variação de 52-100%). A ingestão de cálcio e ferro foi mais inadequada entre as mulheres (87,3% e 13,7%, respectivamente) e a de zinco entre os homens (25,1%). Adultos de Florianópolis apresentaram prevalências elevadas de inadequação na ingestão alimentar de micronutrientes essenciais.

Palavras-chave: adultos; ingestão de alimentos; micronutrientes; prevalência de inadequação.

INTRODUÇÃO

Seguindo tendência mundial, os padrões de consumo alimentar no Brasil sofreram intensas e rápidas modificações nas últimas quatro décadas. Nesse espaço de tempo, houve não apenas redução na participação de alimentos tradicionais na dieta como cereais, leguminosas e hortaliças, como também aumento da ingestão de preparações com elevada concentração de açúcar, sódio e gordura saturada.^{1,2}

Como resultado, inquéritos epidemiológicos têm mostrado repercussões negativas de todas essas mudanças à saúde da população, sobretudo devido à perda do teor nutricional de micronutrientes pela dieta.¹⁻⁵ Evidências consistentes mostram que baixos níveis plasmáticos de zinco, vitaminas A, C e E tem sido associados com o estado nutricional de obesidade.³ Do mesmo modo, a baixa ingestão de vitamina D e cálcio têm sido associada ao aumento da prevalência de doenças cardiovasculares e osteoporose.⁴ Semelhantemente, a maioria dos casos de anemia é atribuída à deficiência de ferro.⁵

Diante disso, investigar aspectos específicos da ingestão alimentar em nível populacional, como vitaminas e minerais, pode ser de particular importância, uma vez que este tipo de conhecimento pode contribuir não só para o direcionamento de políticas públicas voltadas a melhorar o estado nutricional em nível populacional, mas sobretudo para a prevenção e controle de doenças crônicas. Apesar disso, evidências a esse respeito ainda são limitadas em países de renda média como o Brasil,⁶ sendo a maior parte dos estudos sobre essa temática oriundos de países europeus⁷ e dos Estados Unidos.⁸ Assim, o objetivo deste estudo foi estimar a ingestão dietética de micronutrientes por adultos residentes em um município do Sul do Brasil, segundo sexo e idade, assim como identificar a prevalência de ingestão inadequada de micronutrientes segundo sexo.

MÉTODOS

Análise transversal da segunda onda do estudo longitudinal de base populacional EpiFloripa Adultos, composta por amostra de 1.222 indivíduos com idade entre 22 a 63 anos, residentes na área urbana de Florianópolis, Santa Catarina, região Sul do Brasil. Maiores detalhes sobre os aspectos metodológicos do EpiFloripa Adultos podem ser consultados em publicação prévia.⁹

Coleta de dados

Os dados sobre a ingestão dietética dos participantes foram obtidos mediante a aplicação de dois recordatórios de 24 horas (R24h). O primeiro R24h foi aplicado no total da amostra durante a entrevista domiciliar, e o segundo, por telefone em uma subamostra de 40% destes participantes.¹⁰ Desse modo, foi possível alcançar a variabilidade da ingestão e proceder ao ajuste das variáveis dietéticas pela variabilidade intraindividual e interindividual.¹¹⁻¹³

Informações sobre variáveis demográficas (sexo, idade, estado civil) e socioeconômicas (renda familiar mensal *per capita* e escolaridade), também foram obtidas dos participantes.

Processamento e Análise dos dados

As informações obtidas dos dois R24h foram inseridas no *software Nutrition Data System for Research* (NDSR, versão 2011), utilizando-se para tanto uma padronização para inquéritos brasileiros.¹⁴ Desse modo, obtiveram-se do NDSR informações nutricionais relativas à ingestão dietética de cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E para cada participante.

Seguindo as recomendações do *National Research Council* e do *Institute of Medicine* (IOM), antes das análises, todas as variáveis dietéticas foram ajustadas pela variabilidade intraindividual e interindividual por meio da fórmula: *Ingesta Ajustada* = [(*média do sujeito* - *média do grupo*) x (*desvio padrão interpessoal/desvio padrão observado*)] + *média grupo*.¹¹⁻¹³

A análise dos dados foi conduzida no *software* STATA versão 13.0 (*StataCorp*, USA). Para a descrição das características da população do estudo foram consideradas frequências absolutas e relativas, utilizando-se o teste de Qui-Quadrado. Para descrição das variáveis contínuas representativas da ingestão de micronutrientes, os dados foram apresentados em mediana e intervalo interquartil, e os valores de p obtidos pelo teste de Mann-Whitney.

Para avaliar as prevalências de inadequação na ingestão de cálcio, zinco, vitaminas A, C, D e E foram considerados como ponto de corte os valores da *Estimated Average Requirement* (EAR) segundo o sexo e faixas etárias, empregando-se a fórmula: *Score-Z* = (*média ajustada* - *EAR*)/*desvio-padrão da distribuição ajustada*.^{13,15} Na avaliação da inadequação da ingestão de ferro, por sua vez, foi empregada a abordagem probabilística manualmente determinada.¹³

A ingestão alimentar mediana de micronutrientes segundo a idade (em faixas etárias) também foi avaliada.^{13,15}

Em todas as análises foram utilizados pesos amostrais, combinando o desenho da amostra na linha de base, a probabilidade de localização dos participantes em 2012 em cada setor censitário e a população estimada de Florianópolis em 2012. O valor de significância estatística adotado foi de $p \leq 0,05$.

Aspectos éticos

O EpiFloripa Adultos foi aprovado em ambas as ondas pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (processos 351/2008 e 1772/2011).

RESULTADOS

Na linha de base do EpiFloripa Adultos foram entrevistados 1.720 indivíduos. Destes, foram localizados e entrevistados novamente 1.222 adultos em 2012. Nas duas ondas houve maior proporção de mulheres e de pessoas casadas/morando com companheiro, e não houve diferenças nos percentuais de acompanhamento conforme a escolaridade. Contudo, em 2012 houve maior proporção de perdas de participantes mais jovens (20-29 anos) e no terço inferior de renda. Mesmo assim, 60,0% dos indivíduos nessas categorias foram localizados (Tabela 1).

Quanto à ingestão dietética (Tabela 2), para as vitaminas A e C, as medianas de ingestão foram maiores entre as mulheres, enquanto a ingestão de cálcio, ferro, zinco e das vitaminas D e E foi superior nos homens ($p < 0,001$). Em relação às inadequações, tanto homens quanto mulheres apresentaram prevalências de ingestão inadequada elevadas, oscilando entre 52,0-100,0% para as vitaminas A, C, D e E. Comparadas aos homens, as mulheres apresentaram maior prevalência de inadequação na ingestão de cálcio (87,3% entre aquelas de 51-63 anos) e de ferro (13,7% entre aquelas de 20-50 anos). Os homens por sua vez apresentaram maior percentual de ingestão inadequada de zinco e das vitaminas A e C.

A ingestão dietética de micronutrientes ainda foi analisada segundo a idade (Figura 1). Com exceção do ferro e do zinco, para os demais micronutrientes, indivíduos de ambos os sexos apresentaram de modo geral mediana de ingestão abaixo dos valores da EAR e com pouca variação entre as faixas etárias. A maior variação foi observada

para a vitamina C, que aumentou com a idade entre as mulheres ($p < 0,001$).

DISCUSSÃO

Com base nos resultados encontrados, foi possível observar que adultos de Florianópolis, de modo geral, apresentaram prevalências elevadas de inadequação na ingestão dietética de micronutrientes. Além disso, a ingestão dos micronutrientes avaliados não apresentou alterações importantes com a idade, com exceção da vitamina C, cuja ingestão se mostrou maior entre participantes de idade mais avançada, sobretudo entre as mulheres.

Esses achados corroboram resultados prévios tanto na literatura internacional, quanto nacional.^{3,6,7,8} Estudos com dados da Alemanha, Estados Unidos, Reino Unido, México,^{3,7,8} além do próprio Brasil,⁶ mostram prevalências de consumo inadequado de micronutrientes igualmente elevadas, sobretudo para as vitaminas A, C, D, E e cálcio.

Considerando o papel protetor desses micronutrientes na etiologia e progressão de condições crônicas, como doenças cardiovasculares, neoplasias, diabetes e obesidade, doenças com alta prevalência entre a população adulta mundial na atualidade,¹⁻⁴ sugere-se a adoção de intervenções para a redução dessas inadequações, como por exemplo, incentivo ao aumento do consumo de frutas cítricas e hortaliças, fontes das vitaminas A, C e E. Sugere-se ainda que tais estratégias incluam incentivo ao aumento da ingestão de alimentos fontes de cálcio, como leite e derivados, especialmente entre mulheres com mais de 50 anos e de ferro entre aquelas em idade reprodutiva, tendo em vista a gravidade de ambas as deficiências para a saúde. O incentivo à ingestão de alimentos como fígado e ovos e à exposição solar adequada, também se faz necessário para a redução da deficiência de vitamina D. Ressalta-se contudo, que não é recomendável que o aumento da ingestão de vitaminas e minerais se baseie na suplementação e/ou fortificação de alimentos, considerando que tais estratégias podem desestimular a adoção de hábitos alimentares saudáveis.⁶ Assim, ênfase deve ser dada na formulação de políticas de incentivo à adoção de uma alimentação saudável, incluindo políticas de segurança alimentar, que possam contribuir para reverter esse cenário e ainda atuar na prevenção de doenças crônicas e outros agravos decorrentes da baixa ingestão de micronutrientes.

REFERÊNCIAS

1. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IRR, Cannon G. Increasing consumption of ultraprocessed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr* 2011;14:5-13.
2. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev* 2012;70(1):3-21.
3. Garcia OP, Ronquillo D, Caamaño MC, Camacho M, Long KZ, Rosado JL. Zinc, vitamin A, and vitamin C status are associated with leptin concentrations and obesity in Mexican women: results from a cross-sectional study. *Nutrition & Metabolism* 2012;9:59.
4. Carvalho LS, Sposito AC. Vitamin D for the prevention of cardiovascular disease: Are we ready for that? *Atherosclerosis* 2015;241(2):729-40.
5. Mujica-Coopman MF, Brito A, López de Romaña D, Coris H, Olivares M. Prevalence of Anemia in Latin America and the Caribbean. *Food Nutr Bull.* 2015;36(2):S119-S28.
6. Araujo MC, Bezerra IN, Barbosa F dos S, Junger WL, Yokoo EM, Pereira RA, et al. Macronutrient consumption and inadequate micronutrient intake in adults. *Rev Saúde Pública* 2013; 47(1):S177-S89.
7. Troesch B, Hoefl B, McBurney M, Eggersdorfer M, Weber P. Dietary surveys indicate vitamin intakes below recommendations are common in representative Western countries. *Br J Nutr* 2012;108(4):692-8.
8. Agarwal S, Reider C, Brooks JR, Fulgoni VL. Comparison of prevalence of inadequate nutrient intake based on body weight status of adults in the United States: an analysis of NHANES 2001-2008. *J Am Coll Nutr.* 2015;34(2):126-34.
9. Boing AC, Peres KG, Boing AF, Hallal PC, Silva NN, Peres MA. EpiFloripa Health Survey: the methodological and operational aspects behind the scenes. *Rev Bras Epidemiol* 2014;17(1):147-62.

10. Verly-Jr E, Castro MA, Fisberg RM, Marchioni DM. Precision of usual food intake estimates according to the percentage of individuals with a second dietary measurement. *J Acad Nutr Diet* 2012;112(7):1015-20.
11. Willett WC, Howe GR, Kushi LH. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr* 1997;65(4):S1220-S28.
12. Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, Subar AF, Kipnis V, Midthune D, et al. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. *J Am Diet Assoc* 2006;106(10):1640-50.
13. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes: the essential guide to nutrient requirements. Otten JJ, Hellwig JP, Meyers LD, editors. Washington: National Academy Press, 2006, 1330p. <http://www.nap.edu/read/11537/chapter/1>
14. Fisberg RM, Marchioni DML. Manual de avaliação do consumo alimentar em estudos populacionais: a experiência do inquérito de saúde em São Paulo (ISA). São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, 2012, 197p.
15. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D. Washington: National Academy Press, 2011.

Tabela 1. Tabela comparativa das características socioeconômicas e demográficas da população do estudo. Estudo EpiFloripa Adultos 2009 e 2012. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.

Variáveis	Amostra na linha de base (2009) (n=1.720)	Amostra da 2ª onda (2012) (n=1.222)	Entrevistados em 2012 em relação aos entrevistados em 2009 (%)	P
	n (%)	n (%)	(%)	
Sexo				
Masculino	761 (44,2)	522 (48,2)	68,6	0,046
Feminino	959 (55,8)	700 (51,8)	73,0	
Idade				
20 a 29 anos	540 (31,4)	328 (26,8)	60,7	<0,001
30 a 39 anos	392 (22,8)	277 (22,7)	70,7	
40 a 49 anos	438 (25,5)	345 (28,2)	78,8	
50 a 63 anos	350 (20,3)	272 (22,3)	77,7	
Estado civil				
Casado/morando com companheiro	1043 (60,6)	779 (63,8)	74,7	<0,001
Solteiro/divorciado/viúvo	677 (39,4)	443 (36,2)	65,4	
Escolaridade				
0 a 4 anos	158 (9,2)	108 (8,9)	68,4	0,217
5 a 8 anos	253 (14,7)	174 (14,3)	68,8	
9 a 11 anos	568 (33,1)	394 (32,3)	69,4	
12 anos ou mais	737 (43,0)	543 (44,5)	73,7	
Renda familiar per capita				
1º tercil (inferior)	564 (33,5)	382 (31,7)	67,7	0,040
2º tercil (intermediário)	562 (33,4)	409 (33,9)	72,8	
3º tercil (superior)	559 (33,1)	415 (34,4)	74,2	

(%) frequência relativa;

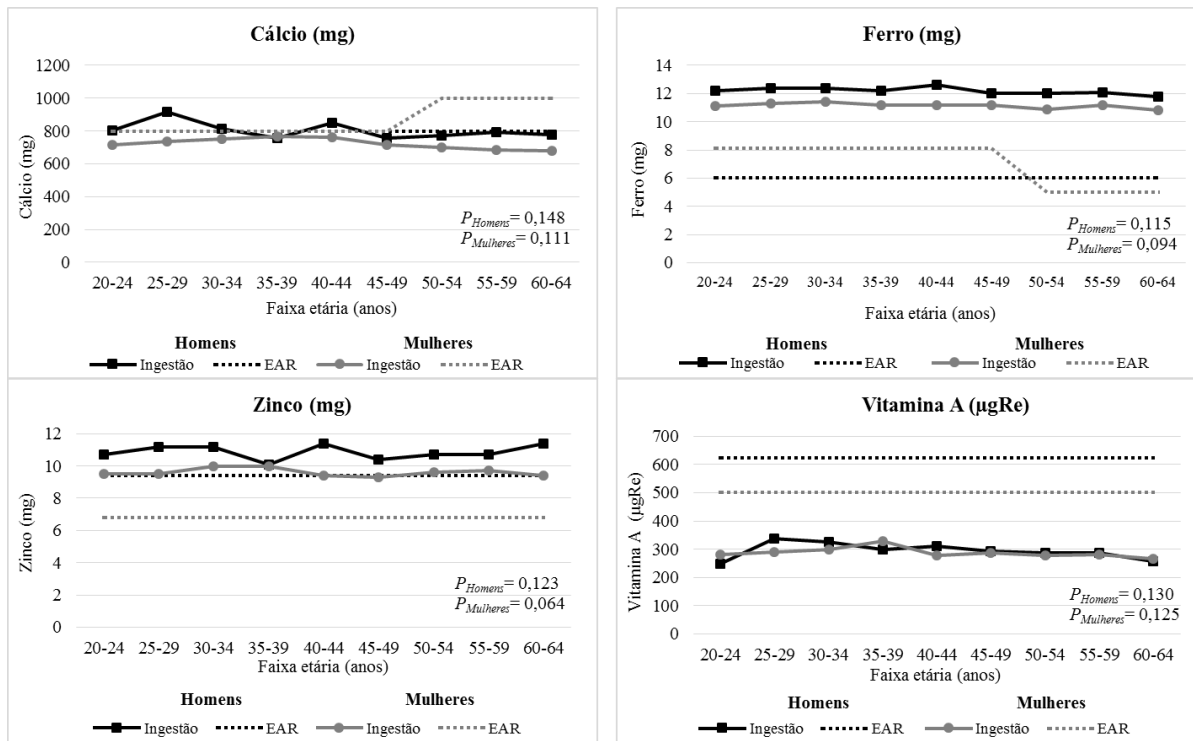
P: valor-p do teste de Qui-Quadrado com correção de Rao-Scott comparando entrevistados em 2012 em relação aos não entrevistados.

Tabela 2. Mediana, intervalo interquartil e prevalência de inadequação na ingestão dietética de micronutrientes pela população do estudo, estratificada segundo os sexos. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.

Variáveis	Amostra		Homens		Mulheres		P
	mediana	(p25-p75)	mediana	(p25-p75)	mediana	(p25-p75)	
Vitamina A (µgRe)	289,4	(229,6-359,5)	287,1	(222,8-366,3)	291,1	(233,7-353,8)	<0,001
Vitamina C (mg)	46,8	(26,0-80,5)	45,7	(25,6-79,0)	48,0	(26,4-81,6)	<0,001
Vitamina D (µg)	3,4	(2,5-4,4)	3,5	(2,6-4,6)	3,3	(2,4-4,2)	<0,001
Vitamina E (mg)	5,4	(4,4-6,6)	5,7	(4,6-6,8)	5,2	(4,2-6,3)	<0,001
Cálcio (mg)	758,3	(597,0-928,5)	795,5	(646,3-971,5)	716,5	(570,0-886,6)	<0,001
Ferro (mg)	11,6	(10,7-12,6)	12,1	(11,4-13,1)	10,3	(10,9-11,9)	<0,001
Zinco (mg)	10,8	(9,7-11,6)	10,8	(9,4-12,2)	9,6	(8,4-10,9)	<0,001
Prevalência de Inadequação	(%)**	EAR	(%)	EAR	(%)	P*	
Vitamina A (µgRe)	98,0	625 µg	98,5	500 µg	97,6	<0,001	
Vitamina C (mg)	57,0	75 mg	63,9	60 mg	52,0	<0,001	
Vitamina D (µg)	100,0	10 µg	100,0	10 µg	100,0	0,204	
Vitamina E (mg)	98,9	12 mg	98,1	12 mg	99,5	<0,001	
Cálcio (mg)	59,1						
20-50 anos		800 mg†	46,6	800 mg	58,8	<0,001‡	
51-63 anos				1000 mg	87,3		
Ferro (mg)	0,1						
20-50 anos		6 mg†	0,0 ^a	8,1 mg	13,7 ^a	0,025‡	
51-63 anos				5 mg	0,0 ^a		
Zinco (mg)	18,1	9,4 mg	25,1	6,8 mg	13,0	<0,001	

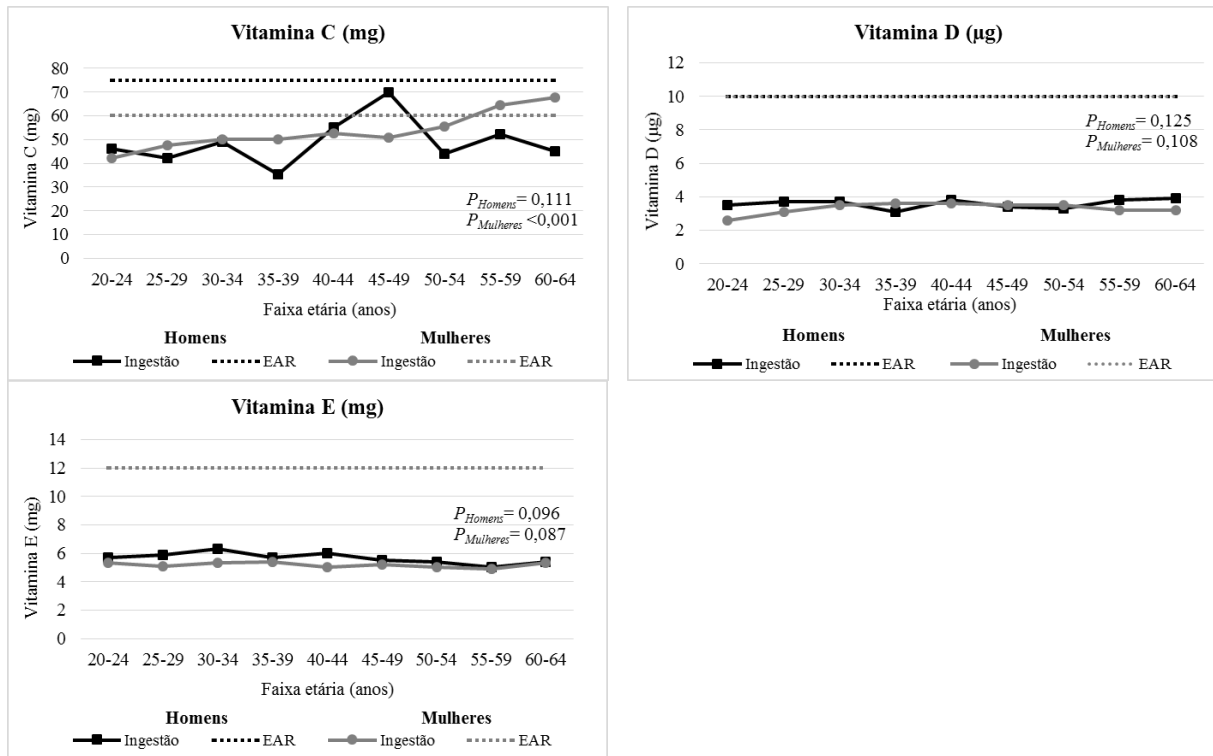
P: valor-p do teste de Mann-Whitney; P*: valor-p do teste de Qui-Quadrado; (%) percentual de ingestão inadequada do nutriente; ** A prevalência geral de inadequação da amostra foi obtida por uma média ponderada das prevalências de inadequação encontradas em homens e em mulheres; † Recomendação da *Estimated Average Requirement* (EAR) para homens nas duas faixas etárias; ‡ Valor-p da prevalência de inadequação em homens comparado com a prevalência combinada de inadequação em mulheres das duas faixas etárias; a Percentual de inadequação obtido pela abordagem probabilística manualmente determinada.¹³

Figura 1. Ingestão alimentar mediana de micronutrientes pela população do estudo, segundo os sexos e faixas etárias. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.



Continua

Continuação da **Figura 1**.



P: valor-p do teste de Kruskal-Wallis; EAR: *Estimated Average Requirement*.

4.2. Segundo artigo

Ingestão de energia e micronutrientes segundo níveis de escolaridade e renda: resultados de um estudo de base populacional com adultos no Sul do Brasil

Energy and micronutrients intake according to education and income: results from a population-based study with adults in Southern Brazil

Título abreviado:

Ingestão de energia e micronutrientes segundo níveis de escolaridade e renda

Energy and micronutrients intake according to education and income

Autores:

Francieli Cembranel, Kátia J. P. Wagner, David A. González-Chica, Eleonora d'Orsi

Endereço para correspondência:

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Ciências da Saúde

Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

Campus Reitor João David Ferreira Lima - Rua Delfino Conti, s/n.

Bloco A - Sala 126

CEP 88040-970

RESUMO

Objetivo: Estimar a ingestão de energia e micronutrientes, assim como as prevalências de inadequação no consumo alimentar segundo escolaridade e renda. **Métodos:** Análise transversal, da segunda onda do estudo longitudinal de base populacional, EpiFloripa Adultos, incluindo 1.222 indivíduos de 22 a 63 anos, residentes em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Os dados de consumo alimentar foram obtidos mediante aplicação de dois recordatórios de 24 horas (um no total da amostra e outro em subamostra de 40% dos entrevistados), sendo a ingestão habitual e as prevalências de inadequação no consumo de cálcio, ferro, zinco, e das vitaminas A, C, D e E estimadas conforme as recomendações do *Institute of Medicine* e do *National Research Council*. **Resultados:** Para a maior parte dos micronutrientes analisados houve tendência de aumento na ingestão conforme o aumento da renda e da escolaridade, mesmo assim prevalências de inadequação entre 85,5-100% no consumo das vitaminas A, D e E foram encontradas para toda a amostra. Para o ferro, porém, o consumo inadequado foi associado somente com a escolaridade e somente entre as mulheres (de 20 a 50 anos). **Conclusão:** Os resultados indicam não só a necessidade de adoção de estratégias que permitam aos indivíduos de menor renda o acesso a alimentos de melhor qualidade nutricional, mas sobretudo demonstram que investir em educação nutricional pode ser um caminho factível para se alcançar um consumo melhor de micronutrientes entre a população.

Palavras-chave: adultos; consumo alimentar; escolaridade; micronutrientes; prevalência de inadequação; renda.

INTRODUÇÃO

Desde a década de 1970, o Brasil vem atravessando um acelerado processo de transição nutricional, o qual alterou importantemente os padrões de consumo alimentar no país. Alimentos tradicionais como cereais e leguminosas, foram progressivamente sendo substituídos por preparações industrializadas e refeições realizadas fora do lar. Como consequência, em menos de 40 anos observou-se importante redução na qualidade nutricional da dieta das famílias brasileiras, que passaram a ingerir cada vez menos alimentos fontes de vitaminas e minerais, e cada vez mais produtos alimentícios ricos em sódio, açúcar e gorduras saturadas.¹⁻³

Fatores demográficos, ambientais, culturais e sobretudo socioeconômicos, têm sido identificados como determinantes da qualidade da dieta nesse cenário.¹⁻⁶ Segundo uma revisão sistemática publicada em 2008,⁴ diferenças na qualidade da dieta relacionadas com o nível socioeconômico de uma população, sobretudo de renda e escolaridade, podem ser explicadas por diferentes mecanismos. Primeiramente pelo acesso aos alimentos considerados de melhor qualidade nutricional (frutas, vegetais, leite e derivados, peixes, cereais integrais, entre outros), visto que indivíduos que residem em áreas de menor poder aquisitivo nem sempre tem recursos financeiros suficientes para a compra de alimentos frescos e saudáveis, ou locais para a compra destes alimentos próximos de suas residências. Segundo, quanto menor o nível educacional, menor o conhecimento e a motivação para fazer escolhas alimentares mais saudáveis. Finalmente, deve-se ainda considerar o baixo custo de aquisição dos alimentos que compõem as dietas de pior qualidade nutricional, como os produtos ultraprocessados, além do papel da mídia ao incentivar o consumo destes produtos.

Como resultado, estudos publicados na literatura científica nos últimos cinco anos têm relacionado essas mudanças negativas na qualidade da dieta com diferentes condições adversas de saúde, incluindo o aumento da obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes, neoplasias, entre outras doenças crônicas.^{1,2,6,7,8}

Embora bem estabelecida em países de renda alta,⁹⁻¹¹ a associação entre nível socioeconômico e qualidade da dieta ainda é pouco conhecida em países de renda média, sobretudo da perspectiva do consumo de micronutrientes. Somente dois estudos de base populacional realizados em países de renda média foram identificados na literatura científica até o momento, um no Brasil¹² e outro no México.¹³ No Brasil,

o trabalho de Araujo et al.¹² identificou aumento no consumo de cálcio e das vitaminas A e C, conforme aumento dos níveis de renda e escolaridade da população. Contudo, apesar de corroborar os achados internacionais, as análises do estudo brasileiro não incluíram as vitaminas D e E, micronutrientes que segundo outra pesquisa de abrangência nacional, tem elevada prevalência de inadequação em sua ingestão por adultos no país (> 98%).¹⁴ Contribuindo com esses achados, o estudo no México¹³ também identificou aumento na ingestão de ferro, zinco, vitaminas A e C conforme aumento do nível de renda da população, porém, também não investigou o consumo das vitaminas D e E.

Estudos sobre essa temática mostram-se fundamentais da perspectiva da saúde pública, uma vez que contribuem para a compreensão da complexa relação que existe entre o consumo alimentar de vitaminas e minerais e o nível socioeconômico dos indivíduos, além de ajudar no entendimento do maior risco de agravos à saúde nos diferentes grupos populacionais. Assim, o objetivo deste estudo foi estimar a ingestão de energia e micronutrientes por homens e mulheres adultos residentes em uma capital do Sul do Brasil, segundo os níveis de escolaridade e de renda, assim como identificar as prevalências de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes conforme o nível socioeconômico.

MÉTODOS

Delineamento e local do estudo

Trata-se de uma análise transversal, cuja amostra da investigação foi composta por indivíduos com idade entre 22 e 63 anos (n = 1.222), que participaram da segunda onda do estudo longitudinal de base populacional, EpiFloripa Adultos. O EpiFloripa Adultos iniciou em 2009 (linha de base) com o objetivo de examinar condições de vida, saúde geral e bucal de uma amostra representativa de adultos de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. O levantamento inicial incluiu adultos de 20 a 59 anos de idade (n = 1.720), residentes na área urbana do município, grupo populacional que representava aproximadamente 60,0% da população total de Florianópolis naquele ano (408.161 habitantes).¹⁵

Procedimentos de amostragem

O tamanho da amostra do EpiFloripa Adultos na linha de base foi calculado considerando uma população de referência de 249.530 adultos de 20 a 59 anos de idade, nível de confiança de 95%, prevalência desconhecida para os desfechos de 50%, erro amostral de 3,5 pontos percentuais, efeito de delineamento de 2,0 (devido à amostragem por conglomerados) e percentual de perdas de 10%. Considerando que o estudo pretendia investigar diversas associações, o tamanho da amostra foi aumentado em mais 15%, resultando em uma amostra final estimada em 2.016 indivíduos.

O processo de amostragem foi realizado por conglomerados em dois estágios: no primeiro estágio foram selecionados sistematicamente 63/420 setores censitários conforme renda média mensal do chefe da família (R\$ 192,80 a R\$ 13.209,50) e, no segundo estágio, foram selecionados os domicílios, 18 em cada setor (total de 1.134 domicílios; média de 1,7 adultos por domicílio). Todos os residentes de 20 a 59 anos nos domicílios selecionados foram considerados elegíveis. Detalhes metodológicos adicionais podem ser consultados em publicação prévia.¹⁵

Em 2012, visando dar continuidade à investigação, foi realizada a segunda onda do EpiFloripa Adultos, da qual foram obtidos os dados para o presente estudo. Todos os adultos entrevistados na linha de base foram considerados elegíveis, constituindo-se como recusas os indivíduos que se negaram a participar da nova entrevista, e perdas aqueles que não foram localizados após pelo menos quatro tentativas de contato, tanto por telefone, quanto pessoalmente no domicílio (Figura 1 suplementar).

Coleta de dados

A coleta de dados nas duas ondas do estudo foi realizada no domicílio dos participantes, por entrevistadores treinados, usando um questionário pré-testado em entrevistas face a face, e um *Personal Digital Assistant* para o registro das informações.

Os dados de consumo alimentar foram obtidos na onda de 2012 mediante a aplicação de dois recordatórios de 24 horas (R24h). O primeiro R24h foi aplicado no total da amostra durante a entrevista domiciliar, e o segundo, foi aplicado por telefone em uma subamostra de 40% destes participantes.^{16,17} A seleção dos participantes que responderiam o segundo R24h foi realizada por amostragem sistemática, tendo por base os participantes que responderam o primeiro R24h no

domicílio (um a cada três respondentes foi selecionado). A aplicação do segundo R24h ocorreu em um período de até 15 dias após a aplicação do primeiro, e ambos foram aplicados seguindo o "*Multiple Pass Method*".¹⁸ Além disso, as duas coletas foram estruturadas de forma tal que os participantes tivessem informações de seu consumo alimentar de um dia de semana e de um dia do final de semana. Desse modo, foi possível alcançar a variabilidade do consumo alimentar e realizar em etapa posterior o ajuste das variáveis dietéticas pela variabilidade intraindividual e interindividual.^{16,17}

Informações sobre variáveis demográficas e socioeconômicas também foram obtidas: sexo (feminino ou masculino), escolaridade em anos de estudo (0-4, 5-8, 9-11, ≥ 12 anos), renda familiar *per capita* em tercís (1º tercil = inferior \leq R\$ 666,70; 2º tercil = intermediário $>$ R\$ 666,70 a \leq R\$ 2.050,00; 3º tercil = superior $>$ R\$ 2.050,00; salário vigente em 2012 em Reais = R\$ 622,00), idade em faixas etárias (20-29, 30-39, 40-49, 50-63 anos), cor da pele (branca, preta/parda) e estado civil (casado/morando com companheiro ou solteiro/divorciado/viúvo).

Processamento dos dados de consumo alimentar

As informações obtidas dos dois R24h foram inseridas no *software Nutrition Data System for Research* (NDSR), da Universidade de Minnesota, Minneapolis, EUA (NCC, 2011), seguindo padronização proposta por Fisberg e Marchioni¹⁹ para inquéritos brasileiros. Nesta etapa, todas as medidas caseiras dos alimentos consumidos foram convertidas em gramas, mililitros ou litros, mediante o auxílio de tabela brasileira de medidas caseiras.²⁰ Considerando ainda que o NDSR apresenta como base de dados principal a tabela norte-americana do *United States Department of Agriculture* (USDA), os alimentos brasileiros que não constavam na base de dados do *software*, tiveram seus valores nutricionais inseridos de acordo com dados nacionais.²¹ Desse modo, foram obtidas do NDSR informações nutricionais relativas à ingestão de energia, cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E para cada participante. Nestas estimativas não foram incluídos o consumo de suplementos vitamínicos e/ou medicamentos.

Considerando-se ainda as recomendações do *Institute of Medicine* (IOM) e do *National Research Council*, todas as variáveis referentes ao consumo de micronutrientes foram ajustadas pela variabilidade intraindividual e interindividual, por meio da fórmula: *Ingesta Ajustada* = [(média do sujeito - média do grupo) \times (desvio padrão

interpessoal/desvio padrão observado)] + média grupo.^{16,22} Nesta etapa, devido à distribuição assimétrica, todas as variáveis foram previamente ao processo de ajuste transformadas para o seu logaritmo natural, sendo convertidas novamente para o número natural após o ajuste.²³

Análise dos dados

A análise dos dados foi conduzida no *software* STATA versão 13.0 (*StataCorp*, Texas, USA). Para a descrição das variáveis categóricas, os dados foram apresentados em frequências absolutas e relativas, enquanto que para a descrição das variáveis numéricas, os dados foram expressos em médias com seus respectivos erros padrão.

A distribuição da ingestão de energia e micronutrientes conforme nível de escolaridade e renda também foi analisada, e os resultados descritos mais uma vez como médias com seus respectivos erros padrão. Análises ajustadas para idade, cor da pele, estado civil e ingestão de energia foram realizadas mediante emprego da Regressão Linear Múltipla, considerando que estas variáveis podem se constituir em possíveis fatores de confusão nas associações testadas.^{9,11,12} A renda familiar e a escolaridade não foram ajustadas mutuamente devido à alta colinearidade entre ambas. Nos modelos de regressão, as médias ajustadas de consumo foram estimadas para facilitar a comparabilidade com as médias brutas, e todas as análises foram estratificadas segundo os sexos, considerando conforme a literatura^{12,24} a capacidade desta variável de modificar as associações entre o consumo de micronutrientes e as variáveis socioeconômicas (renda e escolaridade).

Prevalências de inadequação no consumo dos micronutrientes cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E, segundo o nível de escolaridade e renda também foram estimadas, utilizando-se como ponto de corte os valores da *Estimated Average Requirement* (EAR),²⁵⁻²⁷ conforme proposto pelo IOM, com estratificação por sexo e faixas etárias. A prevalência de inadequação para cada micronutriente foi estimada como a proporção de indivíduos com o consumo abaixo do valor da EAR, dada pela fórmula: $Score-Z = (média\ ajustada - EAR)/desvio-padrão\ da\ distribuição\ ajustada.$ ^{28,29}

Pesos amostrais foram usados em todas as análises, combinando o desenho da amostra do EpiFloripa Adultos na linha de base¹⁵ e a probabilidade de localização dos participantes na segunda onda em cada setor censitário. Estes pesos amostrais foram ainda recalculados para a população estimada de Florianópolis no ano de 2012, buscando manter representatividade da amostra em relação à população do município no

mesmo ano. O valor de significância estatística adotado em todas as análises foi de $p \leq 0,05$.

Aspectos éticos

Em ambas as ondas, o EpiFloripa Adultos foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (351/2008 e 1772/2011) e todos entrevistados assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

Na linha de base do EpiFloripa Adultos foram entrevistados 1.720 indivíduos, dos quais 1.222 foram avaliados novamente em 2012 (71,0% da coorte original; Figura 1 suplementar). Dentre os entrevistados em 2012, as taxas de resposta para o primeiro e segundo R24h foram de 98,7% e 98,9%, respectivamente.

Quanto as características dos participantes, a Tabela 1 mostra que nas duas ondas houve maior proporção de mulheres, de indivíduos de cor da pele branca e casados/morando com companheiro. A mediana de escolaridade foi de 11 anos de estudo (p25-p75 9-15) e a de renda familiar *per capita* de R\$1.125,00 (p25-p75 R\$666,70-R\$2.050,00) (dados não apresentados na tabela). A Tabela 1 mostra também que não houve diferença nos percentuais de acompanhamento em 2012 conforme cor da pele e escolaridade, porém houve menor percentual de localizados do sexo masculino, de solteiros/divorciados/viúvos e de participantes no tercil inferior de renda. Ainda assim, mais de 60% dos indivíduos nessas categorias foram localizados.

No que se refere ao consumo alimentar (Tabela 2), a ingestão média diária de energia foi maior entre os homens do que entre as mulheres, resultado que se repetiu também para o consumo médio diário de todas as vitaminas e minerais.

A Tabela 2 mostra ainda a ingestão média diária de energia e micronutrientes conforme os níveis de escolaridade. Foi observado nas análises para ambos os sexos, uma relação direta e estatisticamente significativa entre o aumento da escolaridade e a ingestão de energia. A mesma tendência também se repetiu entre as mulheres para o consumo de cálcio, ferro, vitaminas A, C, D e E. Nesse grupo, as diferenças no consumo entre os extremos de escolaridade nas análises ajustadas (comparando mulheres com 12 anos ou mais de estudo, com aquelas com apenas 0 a 4 anos) chegaram a ser de 5,4% para o ferro, 11,1% para

o zinco, 21,2% para a vitamina D, 22,8% para a vitamina A, 29,6% para o cálcio, 31,6% para a vitamina E, e de 58,0% para o consumo de vitamina C. Entre os homens, também foi observada relação direta entre o nível de escolaridade e o consumo de micronutrientes, contudo, diferenças estatisticamente significantes existiram apenas para o cálcio e as vitaminas A, C e D ($p < 0,05$ em todos os casos). Em termos de diferenças no consumo entre os extremos de escolaridade nas análises ajustadas, os homens apresentaram variação menor da observada no sexo feminino para a maioria dos micronutrientes (diferenças oscilando entre 0% para o ferro a 31,9% para a vitamina C).

Associação semelhante à encontrada no consumo de micronutrientes com a escolaridade também foi observada para a renda em ambos os sexos (Tabela 3). A principal diferença em relação às análises com a escolaridade, foi que entre as mulheres o zinco passou a apresentar tendência de aumento em seu consumo conforme aumento da renda, enquanto a vitamina E perdeu esta tendência. Entre os homens, por sua vez, o consumo de vitamina A não se mostrou associado com a renda, enquanto a vitamina E passou a apresentar tal associação. Adicionalmente, foram ainda observadas diferenças menores no consumo da maioria dos micronutrientes entre os extremos de renda (3º tercil em relação ao 1º tercil), quando comparadas às diferenças verificadas entre os extremos de escolaridade, tanto em homens quanto em mulheres.

Quanto às inadequações, as tabelas 4 e 5 mostram respectivamente, as prevalências de inadequação no consumo dos micronutrientes investigados conforme a escolaridade e a renda. Na Tabela 4 é possível observar que participantes com menor escolaridade apresentaram prevalências mais altas de consumo inadequado de cálcio, ferro (por mulheres mais jovens), zinco, vitaminas A e C. Resultados semelhantes também foram encontrados para a renda (Tabela 5). Participantes no tercil inferior de renda apresentaram prevalências mais altas de consumo inadequado de cálcio, ferro (por mulheres mais jovens, valor-p de interação = 0,044) e vitamina C. Vale destacar, que independentemente do nível de escolaridade e de renda, prevalências de inadequação entre 85,5% e 100% foram vistas para toda a amostra em relação ao consumo das vitaminas A, D e E.

DISCUSSÃO

Em concordância com os achados de outras pesquisas na literatura nacional¹² e internacional,^{9,10,13} os resultados do presente estudo também mostraram diferenças na ingestão de energia e micronutrientes relacionadas com a condição socioeconômica. Para a quase totalidade dos micronutrientes investigados, houve aumento no consumo conforme aumento da renda e da escolaridade. As mulheres mostraram aumentos na ingestão de energia e da maior parte dos micronutrientes analisados conforme aumento do nível socioeconômico. Nos homens, a mesma tendência foi observada apenas para o consumo de cálcio, e das vitaminas A, C e D.

Tais achados, se mostram semelhantes aos de outros estudos também em países de renda média, como o Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição (ENSANUT)¹³ no México e o Inquérito Nacional de Alimentação (INA)¹² no próprio Brasil. Entre adultos do México¹³, um menor consumo das vitaminas A, C, ferro e zinco foi observado entre os indivíduos com menor renda. No Brasil¹² também foi observado menor consumo de vitaminas e minerais (cálcio, vitaminas A e C) por adultos nos estratos inferiores de escolaridade e de renda. É importante destacar que tanto neste estudo, quanto no INA¹² e no ENSANUT¹³, mesmo indivíduos com melhores níveis de escolaridade e renda, que poderiam se beneficiar dessas condições para a escolha e aquisição de alimentos mais saudáveis^{4,6} (fontes das vitaminas e minerais estudados), não necessariamente atingiram as quantidades recomendadas de consumo, demonstrando assim, importante risco de deficiência para vários micronutrientes.

Merecem destaque nesse sentido, o consumo de cálcio e vitamina D. Os maiores percentuais de inadequação no consumo de cálcio foram vistos entre indivíduos de menor renda e menor escolaridade. Além disso, entre as mulheres mais velhas (51 a 63 anos) esses percentuais chegaram a quase 100% entre aquelas no tercil inferior de renda e quartil inferior de escolaridade. Concomitantemente, toda a amostra investigada apresentou também consumo inadequado de vitamina D, sem qualquer diferença entre os sexos ou relacionada com a condição socioeconômica. Tais achados se mostram preocupantes, devido não somente à forte relação desses dois micronutrientes com a manutenção da saúde óssea^{30,31} mas por se constituírem também em importantes fatores de proteção contra as doenças cardiovasculares.⁸ No Brasil, segundo Marinho et al.³⁰ e Pinheiro et al.³¹, a prevalência de osteoporose pode chegar até a 33,0% entre adultos mais velhos, enquanto a de

fraturas por fragilidade óssea pode atingir entre 11,0% a 23,8% da população. As doenças cardiovasculares por sua vez, representam a principal causa de mortes no Brasil (286 mortes a cada 100.000 habitantes).³² Considerando que combinados esses três problemas repercutem de forma considerável na qualidade de vida, em maior frequência de hospitalizações, nos índices de mortalidade, assim como em altos custos para o sistema público de saúde,^{1,8,30,31,32} da perspectiva da saúde pública, incentivos ao consumo adequado desses dois micronutrientes presentes em alimentos como laticínios, peixes e vegetais verde-escuros, tornam-se primordiais para a prevenção primária e secundária dessas doenças. A exposição solar diária por 15 minutos nos horários recomendados também deve ser considerada, por ser uma prática essencial para reverter a deficiência de vitamina D. Além disso, há que se considerar que tais intervenções se iniciem já na infância, como uma forma de prevenção mais eficaz de tais agravos nas idades mais avançadas.

Além do cálcio e da vitamina D, adultos de Florianópolis também apresentaram prevalências elevadas de inadequação no consumo das vitaminas A, C e E. Esses resultados mais uma vez se assemelham aos achados de pesquisas em países de renda média (México¹³ e Brasil¹²), e adicionalmente também de renda alta (Irlanda¹⁰ e Grécia⁹). De modo geral, em todos os estudos mencionados, houve tendência de aumento nas prevalências de inadequação conforme a diminuição do nível de escolaridade e/ou de renda. A gravidade desses resultados concentra-se no fato de que estudos têm relacionado o consumo insuficiente desses micronutrientes com maior risco de desenvolvimento de doenças crônicas, como obesidade, câncer, diabetes e hipertensão, doenças que na atualidade representam as principais causas de incapacidades e mortalidade no Brasil.^{1,8,32,33}

No caso específico do presente estudo, uma possível explicação para o cenário encontrado, em analogia aos resultados de um estudo publicado por Claro e Monteiro,³⁴ é que no Brasil alimentos fontes das vitaminas em questão (frutas, vegetais e oleaginosas) têm baixa aquisição, especialmente pelas famílias de nível socioeconômico mais baixo. E, tal afirmativa fica ainda mais clara de ser compreendida quando analisada da perspectiva dos resultados de outro estudo na literatura nacional.³ Segundo Marchioni e colaboradores,³ enquanto entre indivíduos socioeconomicamente desfavorecidos é maior a aquisição de alimentos com teor elevado de energia e pobres em

vitaminas e minerais (alimentos industrializados e processados, por exemplo), entre indivíduos socioeconomicamente mais favorecidos o que se observa é uma tendência mista. Ou seja, observa-se ao mesmo tempo tanto a aquisição de alimentos de melhor qualidade nutricional (como produtos lácteos, oleaginosas, frutas e vegetais), quanto de alimentos pobres em micronutrientes essenciais (como refrigerantes, pães, margarina, doces e carnes processadas).³ Considerando, que o tipo de alimento adquirido, constitui-se em um *próxi* do que está sendo consumido, a análise desses padrões de consumo alimentar pode ajudar a compreender em grande parte os achados do presente estudo, isto é, prevalências elevadas de inadequação no consumo da maioria dos micronutrientes investigados, e sobretudo entre indivíduos com menor renda e escolaridade.

Com menores prevalências de inadequação, mas não menos importantes, apareceram o consumo de zinco e de ferro neste estudo, sobretudo entre as mulheres, o que pode estar relacionado com o aumento da participação de alimentos proteicos na dieta dos adultos investigados.^{1,3} Mesmo assim, 10,4% das mulheres de 20-50 anos no quartil inferior de escolaridade, apresentaram consumo de ferro abaixo do recomendado, corroborando achado prévio na literatura nacional.¹² Desse modo, o resultado encontrado por este estudo têm relevância, não apenas por confirmar uma desigualdade entre os sexos conforme já apontada por outros estudos,^{12,35} mas sobretudo, por se constituir em evidência para o monitoramento e direcionamento de intervenções voltadas para os grupos de maior risco para a deficiência de ferro no país. Isso porque o ferro é um micronutriente fundamental para a prevenção da anemia, doença com consequências graves à saúde materna e infantil, e de elevada prevalência entre mulheres em idade fértil no Brasil (29,4%).³⁶

Como limitações do estudo, destaca-se que o uso de apenas dois R24h (um no total da amostra e outro em subamostra dos respondentes) pode não ter contemplado toda variabilidade do consumo alimentar. Contudo, acreditamos que tal metodologia não enviesou os resultados desta investigação. Isso porque segundo Verly-Junior et al.¹⁷ taxas de reaplicação do segundo R24h acima de 40% garantem que não haja perda importante de precisão na avaliação dietética de nutrientes. Além disso, considerando que o R24h depende da memória do entrevistado, todos os R24h foram administrados por entrevistadores treinados e seguindo o *Multiple Pass Method*,¹⁸ que tem por finalidade auxiliar o

entrevistado a recordar seu consumo alimentar sem induzir respostas, minimizando assim a possibilidade desse viés.

Outra limitação deste estudo refere-se ao uso do NDSR, uma vez que este *software* apresenta como base de dados principal uma tabela norte-americana e não brasileira. Visando contornar tal limitação, procedimentos metodológicos foram adotados, como a padronização da entrada dos dados no *software*, a inclusão de receitas e valores nutricionais para alimentos típicos brasileiros de acordo com dados nacionais (como por exemplo, feijoada, farofa, pinhão, etc.), entre outros procedimentos, conforme descrito na seção de métodos. Relata-se por fim, que a possibilidade de viés de informação nas associações encontradas é pouco provável, uma vez que mesmo entre indivíduos com melhor nível socioeconômico observaram-se prevalências elevadas de inadequação, além de consumo calórico mais elevado.

Quanto aos aspectos positivos, destaca-se que a realização do ajuste das variáveis dietéticas pela variabilidade intraindividual e interindividual perfaz um ponto forte do estudo, uma vez que poucos estudos populacionais usam tal metodologia, especialmente em países de renda média como o Brasil.¹²

Em conclusão, os resultados do estudo demonstraram influência do nível socioeconômico no consumo dos micronutrientes investigados, e apontam, portanto, para a necessidade de políticas públicas que favoreçam o consumo alimentar diário de frutas, vegetais, cereais integrais, leite e seus derivados como um meio de reduzir as inadequações encontradas. Diante disso, é preciso considerar não só a necessidade de adoção de estratégias que permitam aos indivíduos de menor renda o acesso a alimentos de melhor qualidade nutricional, mas sobretudo os resultados demonstram que investir em educação nutricional pode ser um caminho factível para se alcançar um consumo melhor de micronutrientes entre a população. Por fim, mesmo diante das altas prevalências de inadequação, não recomenda-se que o aumento do consumo de vitaminas e minerais se baseie na suplementação e/ou fortificação de alimentos, uma vez que tais estratégias podem desestimular a adoção de hábitos alimentares saudáveis, conforme indicado também por outros estudos na literatura nacional e internacional.^{14,37,38}

REFERÊNCIAS

1. Rtveldze K, Marsh T, Webber L, Kilpi F, Levy D, Conde W, et al. Health and economic burden of obesity in Brazil. *PLoS One* 2013; 8(7):e68785.
2. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev* 2012; 70(1):3-21.
3. Marchioni DM, Claro RM, Levy RB, Monteiro CA. Patterns of food acquisition in Brazilian households and associated factors: a population-based survey. *Public Health Nutr* 2011; 14(9):1586-92.
4. Darmon N, Drewnowski A. Does social class predict diet quality? *Am J Clin Nutr* 2008; 87(5):1107-17.
5. Mayén AL, Marques-Vidal P, Paccaud F, Bovet P, Stringhini S. Socioeconomic determinants of dietary patterns in low and middle-income countries: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2014; 100(6):1520-31.
6. Aggarwal A, Monsivais P, Drewnowski A. Nutrient intakes linked to better health outcomes are associated with higher diet costs in the US. *PLoS One* 2012; 7(5):e37533.
7. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IRR, Cannon G. Increasing consumption of ultraprocessed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr* 2011; 14:5-13.
8. Carvalho LS, Sposito AC. Vitamin D for the prevention of cardiovascular disease: Are we ready for that? *Atherosclerosis* 2015; 241(2):729-40.
9. Manios Y, Moschonis G, Mavrogianni C, Bos R, Singh-Povel C. Micronutrient intakes among children and adults in Greece: the role of age, sex and socio-economic status. *Nutrients* 2014; 6(10):4073-92.

10. MacCartney DM, Younger KM, Walsh J, O'Neill M, Sheridan C, Kearney JM. Socio-economic differences in food group and nutrient intakes among young women in Ireland. *Br J Nutr* 2013; 110(11):2084-97.
11. Moore CE, Radcliffe JD, Liu Y. Vitamin D intakes of adults differ by income, gender and race/ethnicity in the U.S.A., 2007 to 2010. *Public Health Nutr* 2014; 17(4):756-63.
12. Araujo MC, Verly-Junior E, Junger WL, Sichieri R. Independent associations of income and education with nutrient intakes in Brazilian adults: 2008-2009 National Dietary Survey. *Public Health Nutr* 2014; 17(12):2740-2752.
13. Barquera S, Hernández-Barrera L, Campos-Nonato I, Espinosa J, Flores M, J AB, Rivera JA. Energy and nutrient consumption in adults: Analysis of the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex* 2009; 51(4):S562-S573.
14. Araujo MC, Bezerra IN, Barbosa F dos S, Junger WL, Yokoo EM, Pereira RA, et al. Macronutrient consumption and inadequate micronutrient intake in adults. *Revista de Saúde Pública* 2013; 47(1):177S-89S.
15. Boing AC, Peres KG, Boing AF, Hallal PC, Silva NN, Peres MA. EpiFloripa Health Survey: the methodological and operational aspects behind the scenes. *Rev Bras Epidemiol* 2014; 17(1):147-62.
16. Willett WC, Howe GR, Kushi LH. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr* 1997; 65, Suppl4:S1220-S28.
17. Verly-Jr E, Castro MA, Fisberg RM, Marchioni DM. Precision of usual food intake estimates according to the percentage of individuals with a second dietary measurement. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112(7):1015-20.

18. Conway JM, Ingwersen LA, Moshfegh AJ. Accuracy of dietary recall using the USDA five-step multiple-pass method in men: An observational validation study. *J Am Diet Assoc* 2004; 104(4):595-603.
19. Fisberg RM, Marchioni DML. Manual de avaliação do consumo alimentar em estudos populacionais: a experiência do inquérito de saúde em São Paulo (ISA). São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, 2012, 197p.
20. Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. Atheneu, 5a ed., 2010, 141p.
21. Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO. 4a ed.: UNICAMP/NEPA, 2011, 161p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela> (acessado em julho/2015)
22. Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, Subar AF, Kipnis V, Midthune D, et al. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. *J Am Diet Assoc* 2006; 106(10):1640-50.
23. Willett WC. *Nutritional Epidemiology*. Oxford University Press, 3a ed., 2013.
24. Leblanc V, Bégin C, Corneau L, Dodin S, Lemieux, S. Gender differences in dietary intakes: what is the contribution of motivational variables? *J Human Nutr Dietetics* 2015; 28(1):37-46.
25. Institute of Medicine (IOM), Food and Nutrition Board (US). *Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids*. Washington (DC): National Academy Press, 2000.
26. Institute of Medicine (IOM), Food and Nutrition Board (US). *Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc*. Washington (DC): National Academy Press, 2001.

27. Institute of Medicine (IOM), Food and Nutrition Board (US). Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D. Washington (DC): National Academy Press, 2011.
28. Slater B, Marchioni DM, Fisberg RM. Estimando a prevalência de ingestão inadequada de nutrientes. *Rev Saúde Pública* 2004; 38(4):599-605.
29. Institute of Medicine (IOM). Dietary Reference Intakes: the essential guide to nutrient requirements. Otten JJ, Hellwig JP, Meyers LD, editors. Washington (DC): National Academy Press, 2006, 1330p. <http://www.nap.edu/read/11537/chapter/1>
30. Marinho BC, Guerra LP, Drummond JB, Silva BC, Soares MM. The burden of osteoporosis in Brazil. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2014; 58(5):434-43.
31. Pinheiro MM, Eis SR. Epidemiology of osteoporotic fractures in Brazil: what we have and what we need. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2010; 54(2):164-70.
32. Schmidt MI, Duncan BB, Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: Burden and current challenges. *The Lancet* 2011; 377:1949-61.
33. Troesch B, Biesalski HK, Bos R, Buskens E, Calder PC, Saris WHM, et al. Increased intake of foods with high nutrient density can help to break the intergenerational cycle of malnutrition and obesity. *Nutrients* 2015; 7:6016-37.
34. Claro RM, Monteiro CA. Renda familiar, preço dos alimentos e aquisição domiciliar de frutas e hortaliças no Brasil. *Rev Saúde Pública* 2010; 44(6):1014-1020.
35. Olinto MTA, Costa JSD, Gigante DP, Menezes AMB, Macedo S, Schwengber R, Nacul LC. Prevalência de anemia em mulheres em idade reprodutiva no Sul do Brasil. *Boletim da Saúde* 2003; 17(1):135-144.

36. Mujica-Coopman MF, Brito A, López de Romaña D, Ríos-Castillo I, Coris H, Olivares M. Prevalence of Anemia in Latin America and the Caribbean. *Food Nutr Bull* 2015; 36(2):S119-S28.
37. Sacco JE, Tarasuk V. Discretionary addition of vitamins and minerals to foods: implications for healthy eating. *Eur J Clin Nutr* 2011; 65(3):313-20.
38. Cembranel F, González-Chica DA, d'Orsi E. Inadequações na ingestão dietética de micronutrientes por homens e mulheres residentes no sul do Brasil - Estudo EpiFloripa Adultos 2012. *Cadernos de Saúde Pública* 2016 (no prelo).

Tabela 1. Tabela comparativa das características socioeconômicas e demográficas da população do estudo. Estudo EpiFloripa Adultos 2009 e 2012. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.

Variáveis	Amostra na linha de base (2009) (n=1.720)	Amostra da 2ª onda (2012) (n=1.222)	Entrevistados em 2012 em relação aos entrevistados em 2009 (%)	P
	n (%)	n (%)	(%)	
Sexo				
Masculino	761 (44,2)	522 (48,2)	68,6	0,046
Feminino	959 (55,8)	700 (51,8)	73,0	
Idade				
20 a 29 anos	540 (31,4)	328 (26,8)	60,7	<0,001
30 a 39 anos	392 (22,8)	277 (22,7)	70,7	
40 a 49 anos	438 (25,5)	345 (28,2)	78,8	
50 a 63 anos	350 (20,3)	272 (22,3)	77,7	
Cor da pele				
Branca	1534 (89,6)	1092 (89,7)	71,2	0,911
Preta/parda	178 (10,4)	126 (10,3)	70,8	
Estado civil				
Casado/morando com companheiro	1043 (60,6)	779 (63,8)	74,7	<0,001
Solteiro/divorciado/viúvo	677 (39,4)	443 (36,2)	65,4	
Escolaridade				
0 a 4 anos	158 (9,2)	108 (8,9)	68,4	0,217
5 a 8 anos	253 (14,7)	174 (14,3)	68,8	
9 a 11 anos	568 (33,1)	394 (32,3)	69,4	
12 anos ou mais	737 (43,0)	543 (44,5)	73,7	
Renda familiar per capita				
1º tercil (inferior)	564 (33,5)	382 (31,7)	67,7	0,040
2º tercil (intermediário)	562 (33,4)	409 (33,9)	72,8	
3º tercil (superior)	559 (33,1)	415 (34,4)	74,2	

(%) frequência relativa;

P: valor-p do teste de Qui-Quadrado com correção de Rao-Scott comparando entrevistados em 2012 em relação aos não entrevistados.

Tabela 2. Ingestão média bruta e ajustada de energia e micronutrientes conforme a escolaridade, estratificada segundo o sexo. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.

Sexo e escolaridade	n	Energia (Kcal)		Cálcio (mg)		Ferro (mg)		Zinco (mg)	
		Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^a (EP)	Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)	Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)	Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)
Mulheres	665	1845,8 (16,0)		737,1 (13,0)		11,1 (0,1)		9,9 (0,2)	
0 a 4 anos	62	1618,3 (46,2)	1624,1 (59,4)	589,6 (24,1)	534,5 (28,4)	10,5 (0,2)	10,6 (0,2)	9,0 (0,2)	8,8 (0,4)
5 a 8 anos	100	1793,0 (49,8)	1776,2 (56,9)	645,1 (31,3)	601,1 (36,9)	10,8 (0,1)	10,9 (0,2)	9,3 (0,2)	9,2 (0,3)
9 a 11 anos	210	1819,2 (28,1)	1808,8 (44,0)	727,7 (18,4)	689,4 (24,4)	11,2 (0,1)	11,2 (0,2)	10,1 (0,5)	10,0 (0,6)
≥ 12 anos	293	1919,1 (27,4)	1910,3 (57,6)	796,6 (16,1)	753,0 (29,9)	11,2 (0,1)	11,2 (0,2)	10,0 (0,1)	9,9 (0,3)
P		0,001	0,004	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	0,009	0,001
<i>Dif</i>		16,3%	15,5%	28,1%	29,6%	6,3%	5,4%	10,1%	11,1%
Homens	490	2266,5 (29,3)		820,7 (17,8)		12,2 (0,1)		11,1 (0,2)	
0 a 4 anos	38	2094,8(105,3)	2234,5 (113,2)	683,4 (51,9)	766,5 (54,8)	12,1 (0,2)	12,4 (0,3)	10,8 (0,5)	10,8 (0,5)
5 a 8 anos	62	2198,7 (93,7)	2315,0 (103,9)	719,2 (47,8)	787,4 (51,1)	12,3 (0,3)	12,6 (0,3)	11,5 (0,7)	11,6 (0,8)
9 a 11 anos	175	2290,5 (43,6)	2359,1 (72,3)	793,8 (24,9)	837,4 (29,5)	12,3 (0,1)	12,5 (0,2)	10,9 (0,2)	11,0 (0,3)
≥ 12 anos	215	2289,2 (53,7)	2372,6 (83,8)	893,3 (22,8)	953,6 (42,3)	12,2 (0,1)	12,4 (0,2)	11,2 (0,2)	11,3 (0,3)
P		0,012	0,011	<0,001	<0,001	0,554	0,439	0,226	0,362
<i>Dif</i>		8,6%	6,1%	25,6%	22,8%	0,8%	0,0%	3,6%	4,5%

^a Ajuste para as variáveis cor da pele, estado civil e idade; ^b Ajuste para as variáveis cor da pele, estado civil, idade e ingestão de energia; EP – Erro Padrão; *P* – valor-p do teste de tendência linear; *Dif*: diferença em percentual na ingestão média de energia e de micronutrientes entre os indivíduos com maior escolaridade (≥ 12 anos) para aqueles com menor escolaridade (0 a 4 anos), obtida com base na fórmula: [(média ≥ 12 anos - média 0 a 4 anos)/ média geral] x 100 (Araujo et al., 2014).

Continuação da Tabela 2.

Sexo e escolaridade	n	Vitamina A (µgRe)		Vitamina C (mg)		Vitamina D (µg)		Vitamina E (mg)	
		Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)	Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)	Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)	Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)
Mulheres	665	293,2 (5,4)		57,9 (2,3)		3,3 (0,1)		5,7 (0,1)	
0 a 4 anos	62	245,2 (15,0)	228,9 (15,8)	42,1 (4,0)	22,5 (5,9)	2,9 (0,2)	2,5 (0,2)	4,7 (0,3)	4,1 (0,3)
5 a 8 anos	100	258,3 (12,0)	243,1 (15,9)	43,0 (4,2)	31,3 (4,6)	3,2 (0,2)	2,9 (0,2)	5,4 (0,3)	5,0 (0,4)
9 a 11 anos	210	295,4 (8,3)	283,0 (10,9)	58,4 (3,5)	49,1 (4,7)	3,3 (0,1)	3,0 (0,1)	5,4 (0,2)	5,1 (0,3)
≥ 12 anos	293	310,2 (8,3)	295,6 (17,1)	64,7 (3,0)	56,1 (5,9)	3,5 (0,1)	3,2 (0,2)	6,1 (0,2)	5,9 (0,2)
P		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,212	0,172	<0,001	<0,001
<i>Dif</i>		22,2%	22,8%	39,0%	58,0%	18,2%	21,2%	24,6%	31,6%
Homens	490	303,8 (8,7)		58,6 (2,4)		3,7 (0,1)		6,1 (0,1)	
0 a 4 anos	38	254,7 (20,6)	251,4 (21,6)	51,1 (7,0)	39,9 (9,1)	3,2 (0,4)	3,2 (0,4)	6,6 (1,0)	5,9 (0,9)
5 a 8 anos	62	265,1 (21,0)	258,6 (24,5)	47,5 (5,3)	38,5 (6,6)	3,4 (0,2)	3,4 (0,3)	5,9 (0,5)	5,2 (0,5)
9 a 11 anos	175	296,7 (12,3)	289,8 (16,6)	54,5 (4,5)	48,0 (5,9)	3,6 (0,1)	3,6 (0,2)	6,0 (0,3)	5,6 (0,3)
≥ 12 anos	215	328,3 (12,0)	321,6 (21,8)	66,5 (3,6)	58,6 (6,5)	4,0 (0,2)	4,0 (0,3)	6,3 (0,2)	5,8 (0,3)
P		<0,001	<0,001	0,025	0,016	0,015	0,020	0,020	0,038
<i>Dif</i>		24,2%	23,1%	26,3%	31,9%	21,6%	21,6%	-4,9%	-1,6%

^b Ajuste para as variáveis cor da pele, estado civil, idade e ingestão de energia; EP – Erro Padrão; *P* – valor-p do teste de tendência linear; µgRe – microgramas de retinol; *Dif*: diferença em percentual na ingestão média de energia e de micronutrientes entre os indivíduos com maior escolaridade (≥ 12 anos) para aqueles com menor escolaridade (0 a 4 anos), obtida com base na fórmula: [(média ≥ 12 anos - média 0 a 4 anos)/ média geral] x 100 (Araujo et al., 2014).

Tabela 3. Ingestão média bruta e ajustada de energia e micronutrientes conforme a renda familiar em tercís, estratificada segundo o sexo. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.

Sexo e renda	n 1155	Energia (Kcal)		Cálcio (mg)		Ferro (mg)		Zinco (mg)	
		Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^a (EP)	Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)	Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)	Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)
Mulheres	665	1845,8 (16,0)		737,1 (13,0)		11,1 (0,1)		9,9 (0,2)	
1º tercil	236	1754,7 (21,4)	1757,4 (51,5)	662,3 (20,0)	641,1 (29,4)	10,9 (0,1)	10,9 (0,2)	9,3 (0,1)	9,3 (0,4)
2º tercil	207	1879,0 (29,6)	1899,5 (41,3)	754,9 (20,7)	733,8 (27,5)	11,2 (0,1)	11,3 (0,1)	10,1 (0,2)	10,2 (0,3)
3º tercil	222	1910,7 (29,8)	1934,5 (41,7)	799,3 (18,6)	777,2 (27,4)	11,2 (0,1)	11,3 (0,2)	10,3 (0,4)	10,4 (0,4)
P		0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,019	0,020	0,008	0,001
<i>Dif</i>		8,5%	9,6%	18,6%	18,5%	2,7%	3,6%	10,1%	11,1%
Homens	490	2266,5 (29,3)		820,7 (17,8)		12,2 (0,1)		11,1 (0,2)	
1º tercil	168	2251,2 (49,8)	2355,2 (88,6)	760,3 (28,3)	815,0 (47,3)	12,3 (0,2)	12,5 (0,2)	10,9 (0,2)	11,0 (0,3)
2º tercil	161	2250,0 (38,9)	2351,6 (64,2)	838,5 (20,3)	886,7 (33,7)	12,3 (0,1)	12,5 (0,2)	11,2 (0,3)	11,3 (0,3)
3º tercil	161	2298,7 (59,6)	2396,9 (75,3)	862,0 (30,5)	916,3 (42,3)	12,2 (0,1)	12,4 (0,2)	11,2 (0,2)	11,2 (0,3)
P		0,332	0,200	0,016	0,021	0,986	0,653	0,175	0,530
<i>Dif</i>		2,1%	1,8%	12,4%	12,3%	-0,8%	-0,8%	2,7%	1,8%

^a Ajuste para as variáveis cor da pele, estado civil e idade; ^b Ajuste para as variáveis cor da pele, estado civil, idade e ingestão de energia; EP – Erro Padrão; 1º tercil: renda inferior; *P* – valor-p do teste de tendência linear; *Dif*: diferença em percentual na ingestão média de energia e de micronutrientes entre os indivíduos com maior renda (3º tercil) para aqueles com menor renda (1º tercil), obtida com base na fórmula: [(média 3º tercil - média 1º tercil)/ média geral] x 100 (Araujo et al., 2014).

Continuação da Tabela 3.

Sexo e renda	n 1155	Vitamina A (µgRe)		Vitamina C (mg)		Vitamina D (µg)		Vitamina E (mg)	
		Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)	Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)	Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)	Média Bruta (EP)	Média Ajustada ^b (EP)
Mulheres	665	293,2 (5,4)		57,9 (2,3)		3,3 (0,1)		5,7 (0,1)	
1º tercil	236	276,2 (8,4)	270,2 (14,2)	42,3 (2,4)	36,8 (5,5)	3,2 (0,1)	3,0 (0,2)	5,0 (0,1)	4,8 (0,2)
2º tercil	207	292,2 (7,5)	284,8 (11,3)	64,4 (3,7)	58,0 (4,2)	3,3 (0,1)	3,1 (0,2)	6,3 (0,2)	6,1 (0,3)
3º tercil	222	312,0 (8,5)	303,5 (11,9)	68,3 (3,4)	61,5 (4,5)	3,5 (0,1)	3,3 (0,2)	5,8 (0,1)	5,7 (0,2)
P		0,001	0,004	<0,001	<0,001	0,134	0,132	<0,001	<0,001
<i>Dif</i>		12,2%	11,4%	44,9%	42,7%	9,1%	9,1%	14,0%	15,8%
Homens	490	303,8 (8,7)		58,6 (2,4)		3,7 (0,1)		6,1 (0,1)	
1º tercil	168	298,7 (18,4)	291,2 (28,4)	47,5 (3,6)	40,6 (6,8)	3,5 (0,1)	3,5 (0,3)	5,9 (0,3)	5,4 (0,4)
2º tercil	161	309,3 (9,1)	304,2 (20,0)	58,3 (4,6)	51,5 (5,7)	3,7 (0,1)	3,8 (0,2)	6,2 (0,2)	5,7 (0,3)
3º tercil	161	303,3 (11,3)	294,7 (22,7)	69,8 (4,2)	63,0 (5,9)	3,9 (0,3)	4,0 (0,3)	6,3 (0,3)	5,8 (0,3)
P		0,107	0,118	<0,001	0,001	0,240	0,267	0,059	0,046
<i>Dif</i>		1,5%	1,2%	38,1%	38,2%	10,8%	13,5%	6,6%	6,6%

^b Ajuste para as variáveis cor da pele, estado civil, idade e ingestão de energia; EP – Erro Padrão; 1º tercil: renda inferior; P – valor-p do teste de tendência linear; µgRe – microgramas de retinol; *Dif*: diferença em percentual na ingestão média de energia e de micronutrientes entre os indivíduos com maior renda (3º tercil) para aqueles com menor renda (1º tercil), obtida com base na fórmula: [(média 3º tercil - média 1º tercil)/ média geral] x 100 (Araujo et al., 2014).

Tabela 4. Prevalências de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes segundo nível de escolaridade, estratificadas por sexo. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.

Sexo e escolaridade ^a	Cálcio		Ferro		Zinco	Vitamina A	Vitamina C	Vitamina D	Vitamina E
	800 mg (20-50 anos)	1000 mg (51-63 anos)	8,1 mg (20-50 anos)	5 mg (51-63 anos)	6,8 mg	500 µg	60 mg	10 µg	12 mg
Mulheres	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
0 a 4 anos	80,3	98,9	10,4	0	15,2	99,5	73,8	100,0	100,0
5 a 8 anos	71,9	95,6	2,0	0	9,7	99,6	68,0	100,0	99,6
9 a 11 anos	64,5	86,2	1,3	0	18,7	98,3	51,5	100,0	99,9
≥ 12 anos	50,6	79,8	0,7	0	5,8	95,7	45,7	100,0	98,3
P*	0,001	<0,001	0,018	0,521	0,009	0,001	<0,001	0,212	<0,001
Homens	800 mg		6 mg		9,4 mg	625 µg	75 mg	10 µg	12 mg
	(%)		(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
0 a 4 anos	67,3		0		30,9	99,9	72,6	100,0	85,5
5 a 8 anos	61,8		0		30,7	99,9	72,9	100,0	98,2
9 a 11 anos	50,9		0		24,7	98,5	66,8	100,0	99,2
≥ 12 anos	37,0		0		21,1	97,2	57,1	99,9	98,6
P*	<0,001		0,554		0,226	0,001	0,025	0,237	0,020

* valor-p do teste de Qui-quadrado; (%) prevalência de inadequação no consumo do micronutriente; ^a A prevalência de inadequação no consumo de todos os micronutrientes segundo o nível de escolaridade foi obtida segundo as recomendações do *Institute of Medicine*, considerando-se as prevalências de inadequação em cada sexo e faixa etária para cada nível de escolaridade.

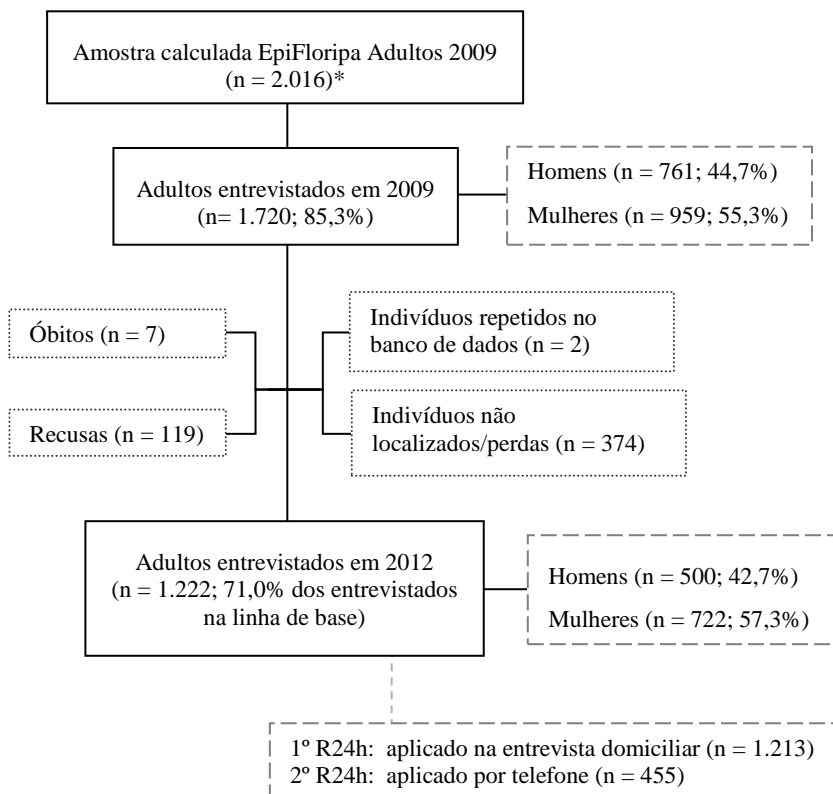
Tabela 5. Prevalências de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes segundo tercis de renda familiar *per capita*, estratificadas por sexo. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.

Sexo e renda ^a	Cálcio		Ferro		Zinco	Vitamina A	Vitamina C	Vitamina D	Vitamina E
	800 mg (20-50 anos)	1000 mg (51-63 anos)	8,1 mg (20-50 anos)	5 mg (51-63 anos)	6,8 mg	500 µg	60 mg	10 µg	12 mg
Mulheres	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1º tercil	69,5	97,2	1,6	0	10,3	98,2	71,5	100,0	97,2
2º tercil	57,2	91,8	0,4	0	6,4	99,1	46,2	100,0	99,4
3º tercil	49,9	78,8	1,7	0	17,2	95,0	42,6	100,0	97,5
P*	0,002	0,005	0,115	0,988	0,008	0,001	<0,001	0,134	0,059
Homens	800 mg (%)		6 mg (%)		9,4 mg (%)	625 µg (%)	75 mg (%)	10 µg (%)	12 mg (%)
1º tercil	55,4		0		25,9	94,8	75,7	100,0	100,0
2º tercil	44,2		0		26,1	99,7	63,5	100,0	96,8
3º tercil	41,7		0		24,4	99,7	54,1	99,8	99,7
P*	0,016		0,986		0,175	0,107	<0,001	0,240	<0,001

* valor-p do teste de Qui-quadrado; 1^o tercil: inferior - renda baixa; (%) prevalência de inadequação no consumo do micronutriente; ^a A prevalência de inadequação no consumo dos micronutrientes segundo a renda foi obtida conforme as recomendações do *Institute of Medicine*, considerando-se as prevalências de inadequação em cada sexo e faixa etária para cada tercil de renda.

Material suplementar:

Figura 1 Suplementar. Fluxograma de acompanhamento da amostra do Estudo EpiFloripa Adultos, ondas 2009 (linha de base) e 2012.



* O tamanho estimado da amostra do EpiFloripa Adultos em 2009 considerou a inclusão de 32 indivíduos em cada um dos 63 setores censitários de Florianópolis (18 domicílios sorteados em cada setor, com uma média de 1,7 adultos por domicílio).

4.3. Terceiro artigo

Relação entre consumo alimentar de vitaminas e minerais, índice de massa corporal e circunferência da cintura: um estudo de base populacional com adultos no Sul do Brasil

Relation between dietary intake of vitamins and minerals, body mass index and waist circumference: a population-based study with adults in Southern Brazil

Título abreviado:

Consumo alimentar de vitaminas e minerais e sua associação com obesidade

Dietary intake of vitamins and minerals and its association with obesity

Autores:

Francieli Cembranel, Ana Luiza Curi Hallal, David A. González-Chica, Eleonora d'Orsi

Endereço para correspondência:

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Ciências da Saúde

Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

Campus Reitor João David Ferreira Lima - Rua Delfino Conti, s/n.

Bloco A - Sala 126

CEP 88040-970

RESUMO

Objetivo: investigar a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e indicadores de obesidade geral e abdominal. **Métodos:** Análise transversal, da segunda onda do estudo longitudinal de base populacional, EpiFloripa Adultos, incluindo 1.222 indivíduos de 22 a 63 anos, residentes em Florianópolis, Santa Catarina, Sul do Brasil. Os dados de consumo alimentar foram obtidos mediante aplicação de dois recordatórios de 24 horas (um no total da amostra e outro em subamostra de 40% dos entrevistados), sendo o consumo habitual e as prevalências de inadequação no consumo de cálcio, ferro, zinco, e das vitaminas A, C, D e E estimadas conforme as recomendações do *Institute of Medicine* e do *National Research Council*. O estado nutricional de obesidade geral foi mensurado considerando-se valores do índice de massa corporal ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$) e a obesidade abdominal considerando-se valores da circunferência da cintura ($CC \geq 88 \text{ cm}$ em mulheres e $\geq 102 \text{ cm}$ em homens). **Resultados:** Adultos com obesidade geral e abdominal, quando comparados a adultos sem obesidade, apresentaram prevalências mais altas de consumo inadequado de micronutrientes, de modo geral acima de 59% para o cálcio, vitaminas A, C e D. Associação inversa e estatisticamente significativa foi observada entre o consumo insuficiente de cálcio e ferro com valores elevados do IMC e da CC, e entre o consumo insuficiente das vitaminas A ($\beta -0,92$; IC95% $-1,76$; $-0,08$) e D ($\beta -0,69$; IC95% $-1,32$; $-0,06$) com valores elevados da CC. **Conclusão:** Os resultados permitiram identificar a existência de associação inversa entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e o estado nutricional de obesidade geral e abdominal também em uma amostra de adultos residentes no Sul do Brasil.

Palavras-chave: adultos; consumo alimentar; micronutrientes; obesidade, obesidade abdominal; prevalência de inadequação.

INTRODUÇÃO

A obesidade representa o problema nutricional de maior ascensão entre a população mundial observado nos últimos anos. Com prevalências que oscilam entre 5% no sudeste da Ásia a 26% nas Américas, essa doença acomete indivíduos de todas as idades, independente do sexo, raça ou classe social.^{1,2}

Segundo relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS), em nível mundial a prevalência da obesidade começou a aumentar a partir da década de 1980, sendo esse aumento gradual em países de renda alta e com tendência à estabilização nos últimos anos. Por outro lado, em países de renda baixa e média esse aumento foi tardio e acentuado, cenário no qual se encontra o Brasil, ocupando em nível mundial o terceiro lugar entre os países com maior aumento no número absoluto de pessoas obesas nos últimos 30 anos (20 milhões), atrás apenas da China (42 milhões) e Estados Unidos (56 milhões).^{1,2} Nesse contexto, ainda é preciso considerar concomitantemente o aumento da obesidade abdominal. Estima-se em uma perspectiva global, que pelo menos 30-40% dos adultos em nível mundial apresentem valores da circunferência da cintura elevados.^{3,4,5}

A gravidade desses resultados concentra-se no fato de que a obesidade geral, e sobretudo a abdominal, contribuem para as principais causas de morbimortalidade em todo o mundo, incluindo doenças cardiovasculares, hipertensão, neoplasias e diabetes *mellitus* tipo 2. Além do impacto sobre a qualidade de vida, a obesidade prejudica também o desenvolvimento socioeconômico dos países, devido aos custos relacionados com o tratamento das complicações, hospitalizações e pelos anos potenciais de trabalho perdidos.⁶

A má qualidade da dieta tem sido apontada como uma das principais causas desse cenário. O que se observa na atualidade, é um aumento do consumo calórico total advindo de um maior consumo de carboidratos simples e gorduras saturadas, em detrimento do consumo de alimentos fontes de micronutrientes essenciais.⁷ Como resultados, pesquisas tanto em países de renda alta^{8,9,10} quanto média^{11,12} têm encontrado associações entre o consumo alimentar insuficiente de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E) e a condição de obesidade geral e/ou abdominal.

No Brasil, contudo, é preciso considerar que até o momento a associação entre o consumo insuficiente de micronutrientes e a obesidade não tem sido suficientemente explorada. Isso porque o único

trabalho de base populacional realizado no país,¹³ se dedicou apenas a comparar as prevalências de inadequação no consumo alimentar de algumas vitaminas e minerais (zinco, vitaminas A, C e E) entre indivíduos obesos e não obesos, porém sem avançar em termos de análises de associação entre as deficiências no consumo de micronutrientes e a obesidade geral e abdominal, o que reforça a importância deste tipo de investigações no país, uma vez que no Brasil,¹⁴ assim como em outros países de renda média,¹⁵ a elevada prevalência de obesidade coexiste com graves deficiências no consumo de micronutrientes (geralmente com oscilação de 40-100% para o cálcio e as vitaminas A, C, D e E).

Frente ao exposto, o objetivo do presente estudo foi investigar a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A, C, D e E) e indicadores de obesidade geral e abdominal entre adultos residentes em uma capital do Sul do Brasil.

MÉTODOS

Delineamento e local do estudo

Trata-se de uma análise transversal, cuja amostra da investigação foi composta por indivíduos com idade entre 22 e 63 anos, que participaram da segunda onda do estudo longitudinal de base populacional, EpiFloripa Adultos.

O EpiFloripa Adultos iniciou em 2009 (linha de base) com o objetivo examinar condições de vida e saúde geral de uma amostra representativa de adultos residentes em Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, região Sul do Brasil. O levantamento inicial incluiu adultos de 20 a 59 anos de idade, residentes na área urbana de Florianópolis, grupo populacional que representava aproximadamente 60% da população total do município naquele ano (408.161 habitantes).¹⁶ Em 2012, visando dar continuidade à investigação foi realizada a segunda onda do EpiFloripa Adultos, da qual foram obtidos os dados para o presente estudo.

Amostra e amostragem

Para o cálculo do tamanho da amostra do EpiFloripa Adultos na linha de base, foram considerados como parâmetros, uma população de referência de 249.530 adultos (20 a 59 anos), prevalência esperada para

desfechos desconhecidos de 50%, erro amostral de 3,5 pontos percentuais, intervalo de confiança de 95% (IC95%), efeito de delineamento de 2 (devido a amostragem por conglomerados) e percentual de perdas igual a 10%. Tendo em vista o ajuste para possíveis fatores de confusão, o tamanho da amostra foi aumentado em mais 15%, resultando em uma amostra estimada de 2.016 adultos.

A amostragem foi realizada por conglomerados em dois estágios. No primeiro estágio, foram selecionados sistematicamente 63/420 setores censitários conforme a renda média mensal do chefe da família (R\$ 192,80 a 13.209,50) e no segundo estágio, os domicílios (1.134/16.755). Todos os residentes de 20 a 59 anos nos domicílios sorteados foram considerados elegíveis para participar do estudo, resultando em uma amostra final de 1.720 adultos efetivamente entrevistados. Detalhes adicionais sobre os aspectos metodológicos do EpiFloripa Adultos 2009 encontram-se disponíveis em publicação prévia.¹⁶

No ano de 2012, todos os entrevistados da linha de base foram convidados para participar de nova entrevista. Os indivíduos que se negaram a participar da nova entrevista foram considerados recusas, enquanto os participantes que não foram encontrados após quatro tentativas (tanto presencial quanto por telefone) foram considerados perdas. A amostra final resultou em 1.222 adultos de 22 a 63 anos entrevistados em 2012 (Figura 1 suplementar).

Coleta de dados

Tanto em 2009 quanto em 2012, as entrevistas foram realizadas por equipe treinada e padronizada na aferição de medidas antropométricas, sendo utilizado um *Personal Digital Assistant* para registro dos dados. Os questionários utilizados em ambas as ondas foram pré-testados. Realizou-se ainda controle de qualidade dos dados coletados, com repetição de perguntas-chave em amostra aleatória de 15% dos respondentes em 2009 e 10% em 2012. Os valores de Kappa para todas as variáveis oscilaram entre 0,6 e 1,0.

Desfechos

Foram consideradas como variáveis dependentes a obesidade geral e a obesidade abdominal.

A obesidade geral foi determinada a partir do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC).¹⁷ Para tanto, o peso corporal foi aferido por

meio de balança digital portátil (GAMA *Italy Professional*, HCM 5110 M®) com capacidade de 150 kg, sensibilidade de 100 gramas, e calibrada antes do trabalho de campo. A altura foi mensurada utilizando-se um estadiômetro portátil desenvolvido especificamente para o estudo, com capacidade máxima de 200 cm e resolução de 1 mm. Todos os entrevistados foram pesados e medidos seguindo procedimento padrão descrito na literatura.¹⁸ No presente estudo, o IMC foi mensurado de forma contínua (kg/m^2), e também como variável categórica dicotômica para a mensuração da obesidade geral ($\text{IMC} < 30 \text{ kg/m}^2$: sem obesidade geral, $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$: com obesidade geral).¹⁷

A obesidade abdominal, por sua vez, foi determinada por meio da medida da circunferência da cintura (CC). Para a aferição da CC foi utilizada uma fita antropométrica inelástica da marca Sanny®, com 160 cm de comprimento e resolução de 1 mm. A medida da CC foi aferida na região mais estreita do tronco, ou, quando não aparente, no ponto médio entre a última costela e a borda superior da crista ilíaca.¹⁸ A CC foi mensurada de forma contínua (cm) e também como variável categórica dicotômica para a mensuração da obesidade abdominal ($\text{CC} < 88 \text{ cm}$ em mulheres e $< 102 \text{ cm}$ em homens: sem obesidade abdominal; $\text{CC} \geq 88 \text{ cm}$ em mulheres e $\geq 102 \text{ cm}$ em homens: com obesidade abdominal).¹⁹

Exposições principais

No presente estudo, foram consideradas como variáveis de exposição, o consumo alimentar de cálcio (mg), ferro (mg), zinco (mg), vitamina A (μRe), vitamina C (mg), vitamina D (μg) e vitamina E (mg).

Os dados referentes ao consumo alimentar desses micronutrientes, foram obtidos pela aplicação presencial de um primeiro recordatório alimentar de 24 horas (R24h) no total da amostra do EpiFloripa Adultos 2012, e de um segundo R24h aplicado por telefone em uma subamostra de 40% destes participantes,^{20,21} os quais foram selecionados sistematicamente dentre aqueles que responderam o primeiro R24h no domicílio (um a cada três respondentes). A aplicação do segundo R24h ocorreu em um período de até 15 dias após a aplicação do primeiro, e todos os R24h foram aplicados conforme o *Multiple Pass Method*.²² Além disso, as duas coletas foram estruturadas para se obter informações sobre o consumo alimentar de um dia de semana e outro do final de semana, metodologia que possibilitou em etapa posterior o ajuste das variáveis dietéticas pela variabilidade intraindividual e

interindividual, para fins de correção da distribuição da estimativa de nutrientes.^{20,21}

As informações obtidas dos dois R24h foram inseridas no *software Nutrition Data System for Research* (NDSR), da Universidade de Minnesota, EUA (NCC, 2011), seguindo para tanto padronização recomendada por Fisberg e Marchioni²³ para inquéritos brasileiros. Nesta etapa, as medidas caseiras dos alimentos foram convertidas em gramas, mililitros ou litros mediante o auxílio de tabela brasileira de medidas caseiras.²⁴ Considerando ainda que o NDSR apresenta como base de dados principal a tabela norte-americana do *United States Department of Agriculture* (USDA), os alimentos típicos brasileiros que não constavam no *software*, como por exemplo brigadeiro, feijoada, entre outros, tiveram seus valores nutricionais inseridos de acordo com dados nacionais.²⁵ Desse modo, foram obtidas do NDSR informações nutricionais referentes à ingestão de energia e de micronutrientes para cada participante. Nestas estimativas não foram incluídos o consumo de suplementos vitamínicos e/ou medicamentos.

Seguindo as recomendações do *Institute of Medicine* (IOM) e do *National Research Council* todas as variáveis dietéticas foram ajustadas pela variabilidade intraindividual e interindividual, por meio da fórmula: *Ingesta Ajustada* = [(média do sujeito - média do grupo) x (desvio padrão interpessoal/desvio padrão observado)] + média grupo.^{20,26,27} Para tanto, todas as variáveis dietéticas foram previamente ao processo de ajuste transformadas para o seu logaritmo natural, devido à distribuição assimétrica, sendo convertidas novamente para o número natural após o ajuste.²⁸ Adicionalmente todas essas variáveis ainda passaram por um segundo processo de ajuste, pela ingestão de energia pela dieta, seguindo o método de ajuste por resíduos, proposto por Willett.²⁰ Todas as variáveis geradas foram analisadas de forma contínua, considerando as recomendações do IOM para cada micronutriente.²⁹⁻³¹

Co-variáveis

Com base na literatura^{7,9,11} foram considerados como possíveis fatores de confusão nas análises realizadas, o sexo (feminino ou masculino), a idade (20-29, 30-49, 50-63 anos), a cor da pele (branca ou preta/parda), o estado civil (solteiro, casado/morando com companheiro, separado/divorciado/viúvo), a renda familiar mensal *per capita* (em tercís; 1º tercil = inferior ≤ R\$ 666,70; 2º tercil = intermediário > R\$

666,70 a \leq R\$ 2.050,00; 3º tercil = superior $>$ R\$ 2.050,00; salário vigente em 2012 em Reais = R\$ 622,00) e a escolaridade (0-4, 5-8, 9-11, \geq 12 anos de estudo).

Análise dos dados

A análise dos dados foi conduzida no *software* Stata versão 13.0 (*StataCorp*, Texas, USA). Todas as análises foram realizadas utilizando-se pesos amostrais, considerando o efeito do desenho amostral na linha de base e a probabilidade de localização dos participantes na segunda onda do estudo de acordo com cada setor censitário (*cluster*). Esses pesos amostrais ainda foram recalculados para a população estimada de Florianópolis em 2012 (421.240 habitantes), procedimento que foi adotado buscando manter a representatividade da amostra em relação à população do município naquele ano.

Para a descrição das variáveis categóricas, os dados foram apresentados em frequências absolutas e relativas, com seus respectivos IC95%, utilizando-se o teste de Qui-Quadrado com correção de Rao-Scott. Para descrição das variáveis contínuas, os dados foram expressos em médias com seus respectivos desvios padrão, sendo o teste T utilizado nestas análises.

Para avaliar a associação entre os desfechos (IMC e CC contínuos) e cada variável de exposição (micronutrientes), utilizou-se a Regressão Linear, tanto na análise bruta quanto na análise ajustada, e os dados foram apresentados na forma de coeficientes de regressão (β) com os seus respectivos IC95%. O valor de significância estatística adotado foi o de $p \leq 0,05$. Coeficientes de determinação (R^2) como medida de explicação do modelo também foram calculados. Os possíveis fatores de confusão (sexo, idade, cor da pele, estado civil, renda familiar per capita e escolaridade) foram incluídos de forma conjunta na análise ajustada, independentemente do nível de significância estatística.

Testes de heterogeneidade nas associações conforme a idade e conforme o sexo também foram realizados, sendo considerado como indicativo de interação valores de $p \leq 0,10$. Os resultados da modificação de efeito da associação entre as variáveis de exposição e o estado nutricional conforme a idade foram apresentados de forma gráfica, utilizando as médias ajustadas do IMC e da CC. Adicionalmente, devido à natureza transversal das análises, a presença de obesidade geral e abdominal na linha de base (2009) também foram

testadas como possíveis fontes de heterogeneidade dos resultados encontrados por este estudo.³²

Prevalências de inadequação no consumo de cada micronutriente segundo o estado nutricional da amostra também foram estimadas, utilizando-se como ponto de corte os valores da *Estimated Average Requirement* (EAR).²⁹⁻³¹ A prevalência de inadequação no consumo de cada micronutriente foi obtida considerando a proporção de indivíduos com o consumo abaixo do valor da EAR, dada pela fórmula: $Escore-Z = (média\ ajustada - EAR) / desvio-padrão\ da\ distribuição\ ajustada$.²⁶ A partir dos valores encontrados em cada sexo e indicador de estado nutricional, obteve-se uma média ponderada representativa da amostra.

Aspectos éticos

O EpiFloripa Adultos foi aprovado em ambas as ondas pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (processos 351/2008 e 1.772/2011) e todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

Na linha de base do EpiFloripa Adultos em 2009 foram entrevistados 1.720 indivíduos (Figura 1 suplementar). Destes, foram localizados e entrevistados novamente 1.222 adultos em 2012 (71,0% dos entrevistados na linha de base). As taxas de resposta para o primeiro e segundo R24h foram de 98,7% e 98,9%, respectivamente.

Nas duas ondas houve maior proporção de mulheres e de pessoas casadas/morando com companheiro, e não houve diferenças nos percentuais de acompanhamento conforme a cor da pele e a escolaridade. Todavia, houve maior proporção de perdas entre o sexo masculino, na faixa etária de 20 a 29 anos, de solteiros e de participantes no tercil inferior de renda. Mesmo assim, 60% ou mais dos indivíduos nessas categorias foram localizados (Tabela 1). Em 2012, a média de idade da amostra foi de 41,9 anos ($\pm 11,3$), a mediana de renda familiar *per capita* de R\$ 1.125,00 (p25-p75 R\$666,70-R\$2.050,00) e a mediana de escolaridade de 11 anos de estudo (p25-p75 9-15) (dados não apresentados em tabelas). A obesidade geral foi diagnosticada em 20,2% (IC95% 15,0-25,8) da população do estudo, enquanto a obesidade abdominal esteve presente em 28,5% (IC95% 23,8-33,5) da amostra.

Quanto ao consumo alimentar de micronutrientes (Tabela 2), com exceção do consumo de ferro e zinco, para todos os demais micronutrientes as médias de consumo ficaram abaixo dos valores recomendados pela EAR. A Tabela 2 também mostra, que tanto indivíduos com obesidade geral quanto abdominal, apresentaram prevalências mais altas de consumo inadequado de todos os micronutrientes investigados quando comparados à adultos sem obesidade, a exceção da vitamina D, cujo consumo foi identificado como inadequado para a totalidade da amostra. Outras exceções foram o consumo de zinco e de vitamina E, cujas prevalências de inadequação se mostraram mais elevadas entre indivíduos sem obesidade. Contudo, estas foram diferenças estatisticamente significantes apenas para a vitamina C.

Na Tabela 3 são apresentadas as análises brutas e ajustadas da associação entre as variáveis de exposição (micronutrientes) e os dois indicadores de estado nutricional. Na análise bruta, observou-se uma associação inversa entre o IMC e todos os micronutrientes analisados, mas somente o consumo de cálcio e vitamina A apresentaram resultado estatisticamente significativo. Na análise ajustada, a direção das associações se manteve a mesma, mas com resultados estatisticamente significantes para o cálcio (β -0,40; IC95% -0,69; -0,12) e o ferro (β -0,33; IC95% -0,57; -0,08). No caso da CC, o consumo de cálcio e de ferro também se mostraram associados de forma negativa com este desfecho nas análises ajustadas, com R^2 de 23,4% e de 22,7%, respectivamente. Significância estatística também foi observada nas análises com as vitaminas A (β -0,92; IC95% -1,76; -0,08) e D (β -0,69; IC95% -1,32; -0,06). A incorporação de termos quadráticos não modificou o R^2 explicado pelo modelo.

No que se refere à modificação de efeito pela idade, foram observados resultados consistentes de heterogeneidade nas associações entre o consumo alimentar de cálcio, vitamina A e vitamina D com os dois indicadores de estado nutricional (Figura 1). Entre os mais jovens (20 a 29 anos), o menor consumo dos três micronutrientes esteve associado com maiores valores do IMC e da CC. Já entre aqueles com idade entre 50 a 63 anos, os valores β mostraram de forma geral uma relação direta entre o consumo dos micronutrientes e o estado nutricional, embora os coeficientes não fossem estatisticamente significantes. No grupo com idade intermediária (30 a 49 anos) de forma geral a relação foi nula. Um padrão similar de heterogeneidade dos

efeitos conforme a idade foi observado também para a associação entre o consumo de ferro e zinco com a CC (Figura 2), mas não com o IMC (valor-p de interação igual a 0,359 para o ferro e de 0,227 para o zinco). Somente no caso das vitaminas C e E, a idade não foi modificadora de efeito para nenhum dos dois desfechos investigados (valores-p de interação $> 0,10$ para o IMC e a CC para ambas as vitaminas).

Por fim, os testes de heterogeneidade conduzidos com a variável sexo, mostraram que esta variável não foi modificadora de efeito nas análises realizadas, assim como também não foi observada qualquer evidência de modificação de efeito nas associações encontradas em 2012 relacionada com a presença de obesidade geral e abdominal na linha de base (valor-p de interação $> 0,10$ em todos os casos; resultados não apresentados em tabelas).

DISCUSSÃO

Com base nos resultados encontrados, três conclusões principais podem ser mencionadas. Primeiro, o consumo alimentar insuficiente de micronutrientes mostrou-se, conforme o esperado, maior entre os indivíduos com obesidade (tanto geral quanto abdominal). Segundo, com base nos resultados das análises ajustadas de associação, foi possível também neste estudo confirmar as evidências da literatura, ou seja, a existência de uma associação inversa entre o consumo alimentar insuficiente de cálcio e ferro e o IMC elevado, e de uma associação inversa entre o consumo alimentar insuficiente de cálcio, ferro e das vitaminas A e D, e a CC elevada. Terceiro, a idade se mostrou um importante modificador de efeito entre o consumo alimentar de micronutrientes e os dois indicadores do estado nutricional. Enquanto entre os indivíduos jovens (20 a 29 anos) observou-se que o menor consumo de cálcio, vitamina A e vitamina D se mostrou associado com maiores valores do IMC e da CC, entre os indivíduos mais velhos (50 a 63 anos) verificou-se uma relação direta entre o consumo desses micronutrientes e valores elevados do IMC e da CC. Para o ferro e o zinco, padrão similar se repetiu somente com a CC.

Conforme a literatura,^{1,2} as taxas de obesidade dobraram mundialmente desde 1980, resultando em um contingente de mais de 600 milhões de adultos obesos, e nesse cenário, pesquisas publicadas nos últimos cinco anos têm associado o aumento da obesidade, entre outros fatores, ao consumo alimentar insuficiente de micronutrientes.^{10,33} Isso porque nas sociedades ocidentais, o aumento

da ingestão de calorias totais decorrente do processo de transição nutricional, não necessariamente se mostra associado com o consumo de alimentos fontes de micronutrientes essenciais, fato facilmente comprovado por evidências na literatura. Estudos no Brasil, México, Estados Unidos, Reino Unido e Alemanha (países com altas prevalências de obesidade), mostram que pelo menos metade da população adulta nesses países não atinge a quantidade mínima recomendada de consumo para um número considerável de vitaminas e minerais.^{14,15,34} E esses resultados, inclusive, se mostram ainda mais graves ao se comparar indivíduos com e sem obesidade. Estudo recente nos Estados Unidos com dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), encontrou maior prevalência de consumo inadequado para vários micronutrientes (vitaminas A, C, D, E e cálcio) entre indivíduos obesos em comparação com adultos sem obesidade.¹⁰

Postula-se nesse cenário, que tanto o consumo insuficiente, quanto o metabolismo prejudicado de absorção dos micronutrientes no indivíduo obeso, possam estar envolvidos com o ganho de peso e/ou manutenção da obesidade. Um exemplo disso é o que ocorre com o ferro. Além de o baixo consumo do micronutriente favorecer a obesidade, no indivíduo obeso a própria inflamação que acompanha a obesidade pode diminuir a sua absorção e contribuir para a manutenção e/ou exacerbação desse agravo.^{11,35}

No presente estudo, em conformidade com tais achados, foi encontrada associação entre o menor consumo de ferro e valores elevados do IMC e da CC. Esses resultados se assemelham aos de um estudo com amostra representativa de mulheres do México, que também identificou uma correlação negativa entre o consumo insuficiente do micronutriente e valores elevados do IMC ($\geq 30 \text{ Kg/m}^2$), além de uma chance de obesidade geral quase duas vezes maior entre mulheres com deficiência de ferro.¹¹ A gravidade desses resultados concentra-se sobretudo no fato de que além de favorecer a obesidade, o consumo inadequado de ferro ainda contribui para a ocorrência da anemia, doença com importantes repercussões negativas à saúde na idade adulta. Combinados, esses dois problemas cursam com maiores taxas de incapacidades, além de maior risco de morbimortalidade no grupo materno-infantil.³⁵

Além do ferro, outro micronutriente neste estudo que também se mostrou associado com valores elevados do IMC e da CC foi o cálcio.

Tais achados se assemelham aos resultados de outros estudos na literatura, como o Inquérito Nacional de Saúde realizado em Israel,⁸ o *The Quebec Family Study* no Canadá,³⁶ e o Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição no México.¹² Em todos esses estudos, também foi identificada associação inversa entre o consumo inadequado do micronutriente e valores do IMC e/ou da CC elevados.

Valores elevados da CC neste estudo também se mostraram associados com o consumo inadequado de vitamina A e vitamina D pela dieta, resultados que se assemelham aos de pesquisas em países de renda média³⁷ e alta.⁹ No México, Garcia et al.³⁷ identificaram que mulheres com obesidade abdominal apresentavam consumo de vitamina A mais inadequado quando comparadas com mulheres sem obesidade. Nos Estados Unidos, Maki et al.⁹ também encontraram associação inversa entre o consumo insuficiente de vitamina D e valores elevados da CC em adultos.

A preocupação com esse cenário, é que além do consumo insuficiente desses micronutrientes mostrar associação com o estado nutricional de obesidade, investigações acerca do tema, têm chamado a atenção também para o maior risco de outras desordens metabólicas associadas à ambas as condições.^{12,33,38,39} Por exemplo, o consumo insuficiente de cálcio ao promover a deposição de ácidos graxos nos adipócitos, tende a favorecer além obesidade geral e abdominal, a ocorrência de problemas cardiovasculares.^{12,33,36} A deficiência de vitamina D, por sua vez, ao exercer impactos importantes sobre a deposição de gordura na região abdominal, predispõe indivíduos expostos à tal condição ao maior risco de diabetes, neoplasias e hipertensão.^{9,33,38} Já a deficiência de vitamina A, ao promover a elevação da proteína ligadora de retinol, além de favorecer a obesidade abdominal, tem sido correlacionada também com resistência à insulina, diabetes, dislipidemia e hipertensão.^{33,39} A gravidade desses achados, está no fato de que tais problemas de saúde repercutem sobre as taxas de morbimortalidade em todo o mundo. Só no Brasil estima-se que essas doenças juntas respondam por quase 72% dos óbitos no país.^{6,40}

Considerando que na amostra avaliada, a análise do IMC não refletiu deficiência energética, uma vez que somente 1,2% da amostra apresentou déficit de peso, tudo levar a crer que as associações encontradas sejam decorrentes de baixo consumo dos micronutrientes investigados, e não de ingestão insuficiente de alimentos, remetendo assim ao processo de transição nutricional verificado nas sociedades

ocidentais. No Brasil, dados provenientes do Estudo Nacional sobre Despesas Familiares e das Pesquisas de Orçamentos Familiares revelam como elementos negativos desse processo no país, o aumento do consumo de refeições prontas, embutidos e bebidas açucaradas, de par com a diminuição do consumo leguminosas, cereais, frutas e vegetais.⁴¹ Como resultado, em menos de quatro décadas (1974 a 2009) houve não somente aumento da densidade energética das refeições, mas perda da qualidade nutricional da dieta, implicando nesse antagonismo de situações nutricionais no país, obesidade e deficiências de micronutrientes.^{14,41}

O entendimento desse cenário se faz fundamental, sobretudo porque contribui para a compreensão de outro resultado encontrado por este estudo, a heterogeneidade promovida pela idade nas associações entre o consumo alimentar de micronutrientes e os dois indicadores de estado nutricional. Conforme supracitado, entre indivíduos na faixa etária de 20 a 29 anos, o menor consumo de micronutrientes (cálcio, ferro, zinco, vitaminas A e D) esteve relacionado com maiores valores do IMC e/ou da CC. Em uma análise mais ampla e relacionada com o processo de transição nutricional no Brasil, esses indivíduos jovens (20 a 29 anos), são os que nasceram entre as décadas de 1980 e de 1990, justamente o período da transição nutricional no país marcado pela redução da desnutrição e o aumento da obesidade. Isso significa que tais indivíduos viveram o seu desenvolvimento fetal e os primeiros anos de vida nesse período de mudanças.

Segundo Leon⁴² durante a gestação e os dois primeiros anos de vida, o aporte insuficiente de micronutrientes, acompanhado do excesso de macronutrientes sobretudo após esse período, predispõe os indivíduos expostos a tal condição à consequências adversas à saúde na vida adulta, como por exemplo à obesidade. Isso porque durante esses estágios da vida, dietas com elevada densidade energética e limitadas em micronutrientes, repercutem em aumento do tecido adiposo, em lugar de tecido muscular e massa óssea. E talvez seja justamente decorrente desses achados a maior predisposição observada à obesidade neste estudo entre adultos de 20 a 29 anos, sobretudo porque os hábitos alimentares formados na infância tendem a persistir na idade adulta.

Embora esse papel das deficiências de micronutrientes como determinantes precoces da obesidade no adulto não esteja bem esclarecido entre populações de países de renda média, essa teoria do desenvolvimento precoce de doenças possa talvez ajudar a elucidar a

heterogeneidade dos resultados deste estudo relacionada com a idade, sobretudo considerando que entre os participantes mais velhos (50 a 63 anos) a mesma tendência não se repetiu, o que pode estar relacionado com o fato de que neste grupo etário, a formação dos hábitos alimentares ocorreu em período anterior (décadas de 1950-1960) ao do início da transição nutricional no país.

Frente a isso, assegurar uma dieta de qualidade nutricional durante o desenvolvimento intrauterino, bem como durante o período pós-natal, pode ser um caminho factível para quebrar o ciclo intergeracional da obesidade e de outras doenças crônicas do adulto. Além disso, é consensual que níveis dietéticos adequados de vitaminas (A, C, D e E) e minerais (cálcio, ferro e zinco) ao longo da vida são imprescindíveis para a boa saúde, cursando com menores taxas de mortalidade e incapacidades por doenças crônicas.³³

Como limitações do presente estudo, destacamos o uso do R24h para a obtenção dos dados do consumo alimentar. É possível que a aplicação do instrumento em apenas dois momentos (um no total da amostra e outro em subamostra dos respondentes) possa não ter contemplado toda a variabilidade do consumo alimentar habitual. Porém, tal metodologia foi adotada considerando os achados da literatura.²¹ Segundo Verly-Junior et al.²¹ taxas de reaplicação do R24h acima de 40%, garantem que não haja perda importante de precisão na avaliação dietética de nutrientes. Além disso, considerando que o R24h depende da memória do entrevistado, todos os R24h foram administrados por entrevistadores treinados, e seguindo o *Multiple Pass Method*,²² minimizando assim a possibilidade desse viés. Outra limitação deste estudo refere-se ao uso do NDSR, uma vez que este *software* apresenta como base de dados principal uma tabela norte-americana (USDA) e não brasileira. Visando contornar tal limitação, procedimentos metodológicos foram adotados, como a padronização da entrada dos dados no *software*, a inclusão de receitas e de valores nutricionais para alimentos típicos brasileiros, entre outros procedimentos, conforme descrito na seção de métodos. Destaca-se por fim, que o delineamento transversal não representou uma limitação para este estudo, considerando que os testes de heterogeneidade mostraram que a presença de obesidade geral e abdominal na linha de base não tiveram qualquer efeito modificador estatisticamente significativo sobre os resultados do presente estudo.

Em conclusão, os resultados deste estudo mostraram claramente associação inversa entre o consumo alimentar insuficiente de cálcio e ferro com o IMC e a CC elevados, e das vitaminas A e D com a CC elevada, além de um padrão distinto nessas associações conforme a idade. Assim, da perspectiva da saúde pública, espera-se que estes resultados possam contribuir para um maior conhecimento acerca do tema investigado, além de fortalecer as ações de âmbito coletivo voltadas para promover hábitos alimentares saudáveis entre a população. Desse modo almeja-se não apenas que as deficiências no consumo de micronutrientes sejam reduzidas, mas também as prevalências da obesidade e de outras doenças crônicas subjacentes a ambas as condições. Ressalta-se por fim, que não é recomendável que o aumento da ingestão de vitaminas e minerais se baseie na suplementação e/ou na fortificação de alimentos, considerando que tais estratégias podem desestimular a adoção de hábitos alimentares saudáveis entre a população.^{14,43}

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Global Health Observatory (GHO). Obesity and overweight. Fact sheet n°311 (updated January 2015). Geneva, 2015. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
2. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RISC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *The Lancet* 2016; 387:1377-96.
3. Li C, Ford ES, McGuire LC, Mokdad AH. Increasing trends in waist circumference and abdominal obesity among U.S. adults. *Obesity* 2007; 15(1):216-24.
4. Howel, D. Trends in the prevalence of abdominal obesity and overweight in English adults (1993-2008). *Obesity* 2012; 20(8):1750-2.
5. Brasil. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas no Brasil, nas grandes regiões e unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

6. Djalalinia S, Qorbani M, Peykari N, Kelishadi R. Health impacts of obesity. *Pakistan Journal of Medical Sciences* 2015; 31(1):239-42.
7. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Reviews* 2012; 70(1):3-21.
8. Dicker D, Belnic Y, Goldsmith R, Kaluski DN. Relationship between dietary calcium intake, body mass index, and waist circumference in MABAT: The Israeli National Health and Nutrition Study. *Isr Med Assoc J* 2008; 10(7):512-5.
9. Maki KC, Fulgoni VL, Keast DR, Rains TM, Park KM, Rubin MR. Vitamin D intake and status are associated with lower prevalence of metabolic syndrome in U.S. Adults: National Health and Nutrition Examination Surveys 2003-2006. *Metab Syndr Relat Disord.* 2012; 10(5):363-72.
10. Agarwal S, Reider C, Brooks JR, Fulgoni VL. Comparison of prevalence of inadequate nutrient intake based on body weight status of adults in the United States: an analysis of NHANES 2001-2008. *J Am Coll Nutr.* 2015; 34(2):126-34.
11. Cepeda-Lopez AC, Osendarp SJM, Melse-Boonstra A. Sharply higher rates of iron deficiency in obese Mexican women and children are predicted by obesity-related inflammation rather than by differences in dietary iron intake. *Am J Clin Nutr* 2011; 93(5):975-83.
12. González AM, Campos-Nonato IR, Hernández-Barrera L, Flores-Aldana ME. Dietary calcium intake and higher body mass index in Mexican adults aged 20 to 59 years old: cross-sectional study. *Medwave* 2013; 13(2):5635.
13. Pinheiro MM, Ciconelli RM, Villaça-Chaves G, Aquino L, Juzwiak CR, Genaro PS, et al. Antioxidant intake among Brazilian adults - The Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS): a cross-sectional study. *Nutrition Journal* 2011; 10(39).

14. Araujo MC, Bezerra IN, Barbosa F dos S, Junger WL, Yokoo EM, Pereira RA, et al. Macronutrient consumption and inadequate micronutrient intake in adults. *Rev Saude Pública* 2013; 47(Suppl 1):177-89.
15. Barquera S, Hernández-Barrera L, Campos-Nonato I, Espinosa J, Flores M, Barriguete JA, et al. Energy and nutrient consumption in adults: analysis of the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Pública de México* 2009; 51(4):562-73.
16. Boing AC, Peres KG, Boing AF, Hallal PC, Silva NN, Peres MA. EpiFloripa Health Survey: the methodological and operational aspects behind the scenes. *Rev Bras Epidemiol* 2014; 17(1):147-62.
17. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee (Technical Report Series, 854). Geneva, 1995, 452p.
18. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books 1988; 55-80p.
19. World Health Organization. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva, 2008.
20. Willett WC, Howe GR, Kushi LH. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr* 1997; 65(Suppl. 4):1220-8.
21. Verly-Junior E, Castro MA, Fisberg RM, Marchioni DM. Precision of usual food intake estimates according to the percentage of individuals with a second dietary measurement. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112(7):1015-20.
22. Conway JM, Ingwersen LA, Moshfegh AJ. Accuracy of dietary recall using the USDA five-step multiple-pass method in men: An observational validation study. *J Am Diet Assoc* 2004; 104(4):595-603.

23. Fisberg RM, Marchioni DML. Manual de avaliação do consumo alimentar em estudos populacionais: a experiência do inquérito de saúde em São Paulo (ISA). São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, 2012, 197p.
24. Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. Atheneu, 5a ed., 2010, 141p.
25. Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO). UNICAMP/NEPA, 4a ed., 2011, 161p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>
26. Institute of Medicine (IOM), Food and Nutrition Board (US). Dietary Reference Intakes: the essential guide to nutrient requirements. Jennifer J. Otten, Jennifer Pitzi Hellwig, Linda D. Meyers, editors. Washington (DC): National Academy Press, 2006.
27. Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, Subar AF, Kipnis V, Midthune D, et al. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. J Am Diet Assoc 2006; 106(10):1640-50.
28. Willett WC. Nutritional Epidemiology. Oxford University Press, 3a ed., 2013.
29. Institute of Medicine (IOM). Food and Nutrition Board (US). Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Washington (DC): National Academy Press, 2000.
30. Institute of Medicine (IOM), Food and Nutrition Board (US). Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Washington (DC): National Academy Press, 2001.
31. Institute of Medicine (IOM), Food and Nutrition Board (US). Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D. Washington (DC): National Academy Press, 2011.

32. Rothman, KJ; Greenland, S. *Epidemiologia Moderna*. Editora Artmed, 3^a. ed. 2011, 88p.
33. Troesch B, Biesalski HK, Bos R, Buskens E, Calder PC, Saris WHM, et al. Increased intake of foods with high nutrient density can help to break the intergenerational cycle of malnutrition and obesity. *Nutrients* 2015; 7:6016-37.
34. Troesch B, Hoefl B, McBurney M, Eggersdorfer M, Weber P. Dietary surveys indicate vitamin intakes below recommendations are common in representative Western countries. *Br J Nutr* 2012; 108(4):692-8.
35. Yang L, Chen Y, Lu M, Liu L, Shi L. Association between serum Fe levels and obesity: a meta-analysis. *Nutrición Hospitalaria* 2015; 31(6):2451-4.
36. Jacqmain M, Doucet E, Després JP, Bouchard C, Tremblay A. Calcium intake, body composition, and lipoprotein-lipid concentration in adults. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2003; 77(6):1448-52.
37. Garcia OP, Ronquillo D, Caamaño MC, Camacho M, Long KZ, Rosado J. Zinc, vitamin A, and vitamin C status are associated with leptin concentrations and obesity in Mexican women: results from a cross-sectional study. *Nutrition & Metabolism* 2012; 9:59. doi: 10.1186/1743-7075-9-59
38. Cheng S, Massaro JM, Fox CS, Larson MG, Keyes MJ, McCabe EL, et al. Adiposity, cardiometabolic risk and vitamin D status: The Framingham Heart Study. *Diabetes* 2010; 59(1):242-48.
39. Kloting N, Graham TE, Berndt J, Kralisch S, Kovacs P, Wason CJ, et al. Serum retinol-binding protein is more highly expressed in visceral than in subcutaneous adipose tissue and is a marker of intra-abdominal fat mass. *Cell Metabolism* 2007; 6(1):79-87.

40. Schmidt MI, Duncan BB, Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: Burden and current challenges. *The Lancet* 2011; 377:1949-61.

41. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/

42. Leon DA. Biological theories, evidence, and epidemiology. *Int J Epidemiol* 2004; 33: 1167-71.

43. Cembranel F, González-Chica DA, d'Orsi E. Inadequações na ingestão dietética de micronutrientes por homens e mulheres residentes no sul do Brasil - Estudo EpiFloripa Adultos 2012. *Cadernos de Saúde Pública* 2016 (no prelo).

Tabela 1. Comparação das características demográficas, socioeconômicas e de estado nutricional da população do Estudo EpiFloripa Adultos, na linha de base em 2009 e na segunda onda em 2012. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.

Variáveis	Amostra na linha de base (2009) (n=1.720)	Amostra da 2ª onda (2012) (n=1.222)	Entrevistados em 2012 em relação aos entrevistados em 2009	P
	n (%)	n (%)	(%)	
Sexo				
Masculino	761 (44,2)	522 (48,2)	68,6	0,046
Feminino	959 (55,8)	700 (51,8)	73,0	
Idade				
20 a 29 anos	540 (31,4)	328 (26,8)	60,7	<0,001
30 a 39 anos	392 (22,8)	277 (22,7)	70,7	
40 a 49 anos	438 (25,5)	345 (28,2)	78,8	
50 a 63 anos	350 (20,3)	272 (22,3)	77,7	
Cor da pele				
Branca	1534 (89,6)	1092 (89,7)	71,2	0,911
Preta/parda	178 (10,4)	126 (10,3)	70,8	
Estado civil				
Casado/morando com companheiro	1043 (60,6)	779 (63,8)	74,7	<0,001
Solteiro/divorciado/viúvo	677 (39,4)	443 (36,2)	65,4	
Escolaridade				
0 a 4 anos	158 (9,2)	108 (8,9)	68,4	0,217
5 a 8 anos	253 (14,7)	174 (14,3)	68,8	
9 a 11 anos	568 (33,1)	394 (32,3)	69,4	
12 anos ou mais	737 (43,0)	543 (44,5)	73,7	
Renda familiar per capita				
1 ^o tercil (inferior)	564 (33,5)	382 (31,7)	67,7	0,040
2 ^o tercil (intermediário)	562 (33,4)	409 (33,9)	72,8	
3 ^o tercil (superior)	559 (33,1)	415 (34,4)	74,2	

Continua

Continuação da **Tabela 1**.

Variáveis	Amostra na linha de base (2009) (n=1.720)	Amostra da 2ª onda (2012) (n=1.222)	Entrevistados em 2012 em relação aos entrevistados em 2009 (%)	P
Obesidade geral				
Não (IMC < 30 Kg/m ²)	1406 (83,8)	910 (79,8)	64,7	0,026
Sim (IMC ≥ 30 Kg/m ²)	271 (16,2)	230 (20,2)	84,9	
Obesidade abdominal*				
Não	1385 (80,5)	874 (71,5)	63,1	0,107
Sim	335 (19,5)	348 (28,5)	100,0	

(%) frequência relativa;

IMC: índice de massa corporal;

* Obesidade abdominal: Não = quando a medida da circunferência da cintura (CC) < 88 cm em mulheres e < 102 cm em homens; Sim = quando a medida da CC ≥ 88 cm em mulheres e ≥ 102 cm em homens (WHO, 2008);

P: valor-p do teste de Qui-Quadrado com correção de Rao-Scott comparando entrevistados em 2012 em relação aos não entrevistados.

Tabela 2. Consumo alimentar de micronutrientes e prevalências de inadequação, conforme o estado nutricional da amostra. Estudo EpiFloripa Adultos 2012 (n = 1.051). Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.

Variáveis	Obesidade geral ^a		<i>P</i> ^b	Obesidade abdominal ^b		<i>P</i> ^b
	Não	Sim		Não	Sim	
	Média (DP)	Média (DP)		Média (DP)	Média (DP)	
Cálcio (mg)	777,6 (218,3)	732,1 (206,2)	0,128	777,7 (217,9)	738,2 (210,0)	0,356
Ferro (mg)	11,6 (1,0)	11,5 (0,8)	0,038	11,6 (1,0)	11,5 (0,88)	0,068
Zinco (mg)	10,5 (2,5)	10,3 (1,9)	0,592	10,5 (2,6)	10,3 (1,9)	0,972
Vitamina A (µgRe)	296,2 (94,1)	280,5 (98,2)	0,228	294,0 (91,5)	290,4 (106,8)	0,835
Vitamina C (mg)	57,1 (40,8)	51,2 (37,5)	0,048	56,1 (40,1)	55,8 (41,1)	0,406
Vitamina D (µg)	3,5 (1,5)	3,4 (1,4)	0,383	3,5 (1,5)	3,4 (1,4)	0,544
Vitamina E (mg)	5,8 (2,4)	5,8 (2,4)	0,247	5,8 (2,4)	5,9 (2,4)	0,467
Prevalências de inadequação *	(%)	(%)	<i>P</i>^c	(%)	(%)	<i>P</i>^c
Cálcio (mg)	59,7	70,8	0,386	58,7	71,9	0,419
Ferro (mg)	0	0	0,227	0	0	0,165
Zinco (mg)	18,9	15,4	0,928	20,2	11,5	0,471
Vitamina A (µgRe)	99,0	99,5	0,060	98,3	99,3	0,924
Vitamina C (mg)	58,0	65,0	0,044	58,3	59,6	0,049
Vitamina D (µg)	100,0	100,0	0,113	100,0	100,0	0,189
Vitamina E (mg)	99,6	99,2	0,311	99,6	99,3	0,297

a: Obesidade geral: Não = quando o valor do índice de massa corporal (IMC) $< 30 \text{ Kg/m}^2$; Sim = quando o valor do IMC $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$ (WHO, 1995);

b: Obesidade abdominal: Não = quando a medida da circunferência da cintura (CC) $< 88 \text{ cm}$ em mulheres e $< 102 \text{ cm}$ em homens; Sim = quando a medida da CC $\geq 88 \text{ cm}$ em mulheres e $\geq 102 \text{ cm}$ em homens (WHO, 2008);

P^b : valor-p do teste T;

P^c : valor-p do teste de Qui-quadrado;

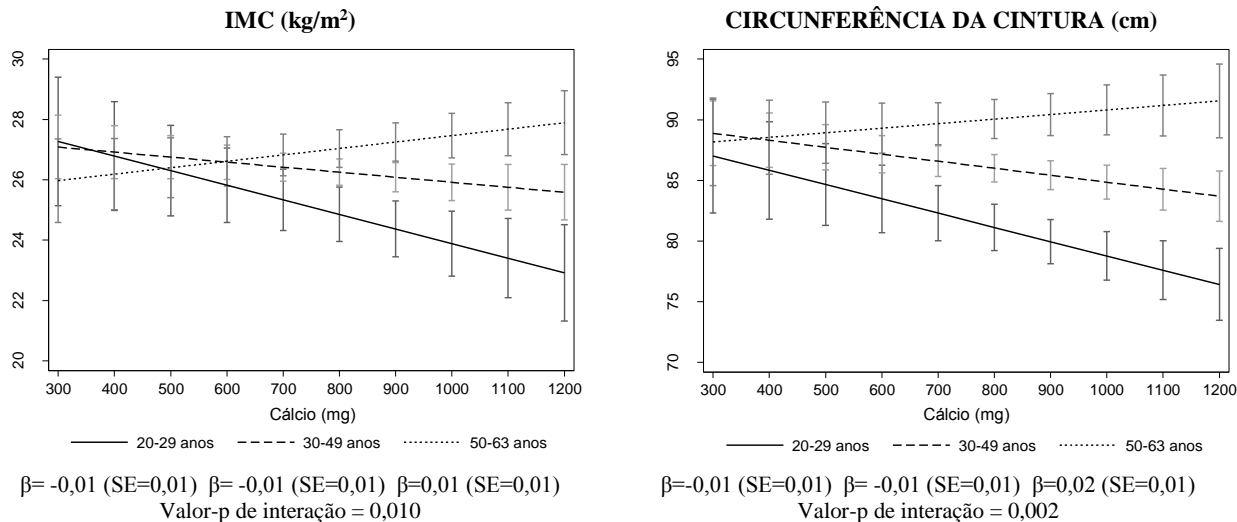
* A prevalência de inadequação no consumo de todos os micronutrientes foi obtida empregando-se a fórmula do Escore-Z e os pontos de corte da *Estimated Average Requirement (EAR)*: Cálcio: 800mg/dia homens, 800mg/dia mulheres de 20-50 anos, 1000mg/dia mulheres com +50 anos; Ferro: 6mg/dia homens, 8,1mg/dia mulheres de 20-50 anos, 5mg/dia mulheres com +50 anos; Zinco: 9,4mg/dia homens, 6,8mg/dia mulheres; Vitamina A: 625 μgRe /dia homens, 500 μgRe /dia mulheres; Vitamina C: 75mg/dia homens, 60mg/dia mulheres; Vitamina D: 10 μg /dia homens, 10 μg /dia mulheres; Vitamina E: 12mg/dia homens, 12mg/dia mulheres;. Os valores apresentados na tabela referem-se à uma prevalência ponderada dos valores encontrados em homens e mulheres para cada faixa etária e para cada indicador de estado nutricional (IOM, 2000; 2001; 2011);

Tabela 3. Análise bruta e ajustada da associação entre o consumo alimentar de micronutrientes e indicadores de obesidade geral e abdominal. Estudo EpiFloripa Adultos 2012 (n = 1.051). Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.

Variáveis	Regressão Linear Bruta			Regressão Linear Ajustada *		
	β	R ² % (IC95%)	P	β	R ² % (IC95%)	P
Índice de Massa Corporal (Kg/m²)						
Cálcio (mg)	-0,54	1,2 (-0,85;-0,24)	0,001	-0,40	8,5 (-0,69;-0,12)	0,006
Ferro (mg)	-0,33	0,5 (-0,62;-0,04)	0,027	-0,33	8,3 (-0,57;-0,08)	0,011
Zinco (mg)	-0,06	0,0 (-0,43;0,31)	0,754	-0,12	7,9 (-0,39;0,15)	0,385
Vitamina A (µgRe)	-0,35	0,5 (-0,68;-0,02)	0,039	-0,33	8,3 (-0,67;0,02)	0,062
Vitamina C (mg)	-0,15	0,1 (-0,55;0,24)	0,440	-0,28	8,2 (-0,67;0,10)	0,148
Vitamina D (µg)	-0,12	0,1 (-0,43;0,19)	0,448	-0,15	7,9 (-0,42;0,11)	0,257
Vitamina E (mg)	-0,06	0,1 (-0,31;0,43)	0,756	-0,05	7,9 (-0,40;0,31)	0,798
Circunferência da Cintura (cm)						
Cálcio (mg)	-1,90	2,3 (-2,72;-1,08)	<0,001	-1,26	23,4 (-1,94;-0,59)	<0,001
Ferro (mg)	-0,15	0,0 (-1,11;0,81)	0,757	-0,53	22,7 (-1,06;-0,01)	0,046
Zinco (mg)	0,21	0,0 (-1,22;1,64)	0,771	-0,07	22,5 (-0,78;0,64)	0,838
Vitamina A (µgRe)	-1,61	1,7 (-2,48;-0,75)	<0,001	-0,92	23,0 (-1,76;-0,08)	0,032
Vitamina C (mg)	-0,41	0,1 (-1,36;0,53)	0,384	-0,63	22,7 (-1,52;0,26)	0,164
Vitamina D (µg)	-0,60	0,3 (-1,38;0,17)	0,124	-0,69	22,8 (-1,32;-0,06)	0,033
Vitamina E (mg)	0,07	0,0 (-0,75;0,88)	0,870	-0,07	22,5 (-0,76;0,63)	0,845

P: valor-p do teste de Wald; R²: Coeficiente de determinação; β : Coeficiente de regressão; * Análise ajustada para as variáveis: sexo, idade, estado civil, cor da pele, escolaridade, renda familiar *per capita*.

Figura 1. Associação^a entre o consumo alimentar de micronutrientes (cálcio, vitamina A, vitamina D)* e os indicadores de estado nutricional (índice de massa corporal e circunferência da cintura), estratificada pela idade. Estudo EpiFloripa Adultos 2012. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.



β : coeficiente de regressão;

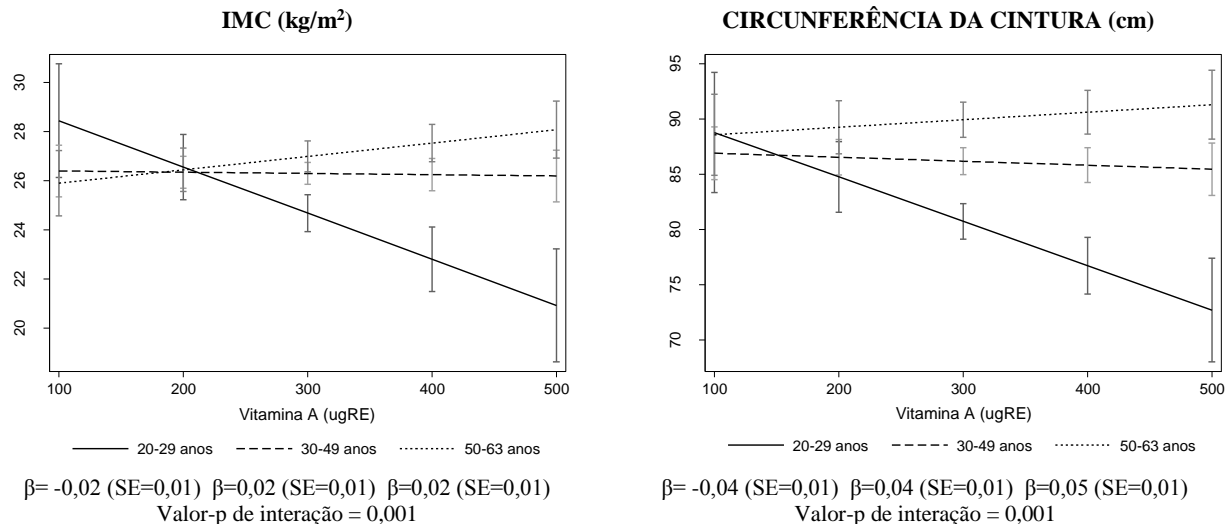
SE: erro padrão;

* Os β para o IMC e a CC são referentes ao aumento de 100 mg no consumo de cálcio;

a = Análises ajustadas para as variáveis sexo, idade, estado civil, cor da pele, escolaridade, renda familiar *per capita*.

Continua

Continuação da **Figura 1**.



β : coeficiente de regressão;

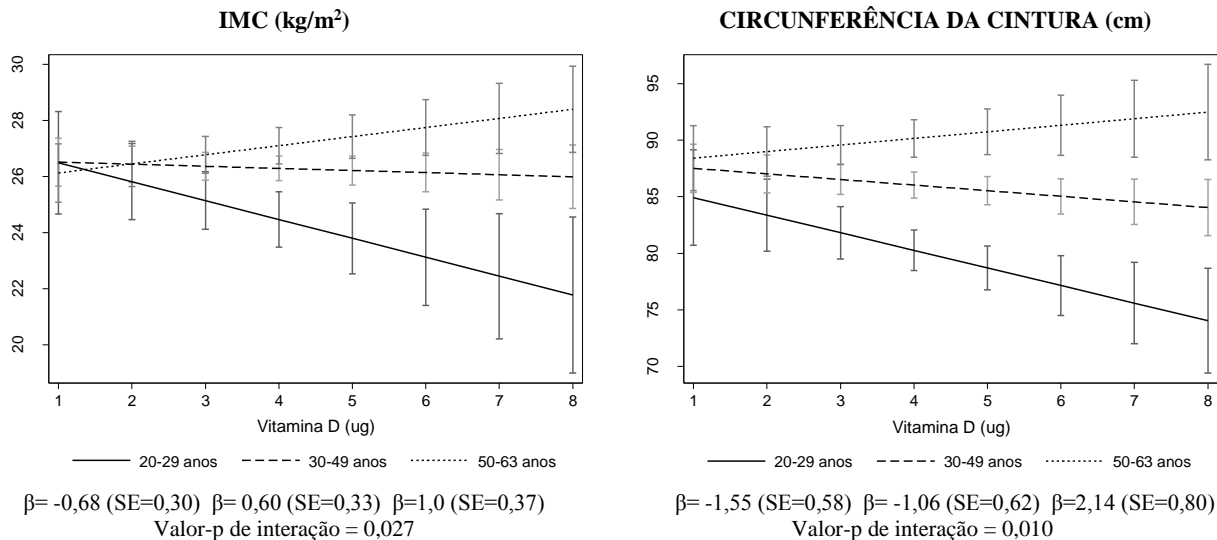
SE: erro padrão;

* Os β para o IMC e a CC são referentes ao aumento de 100 μgRe no consumo de vitamina A;

a = Análises ajustadas para as variáveis sexo, idade, estado civil, cor da pele, escolaridade, renda familiar *per capita*.

Continua

Continuação da **Figura 1**.



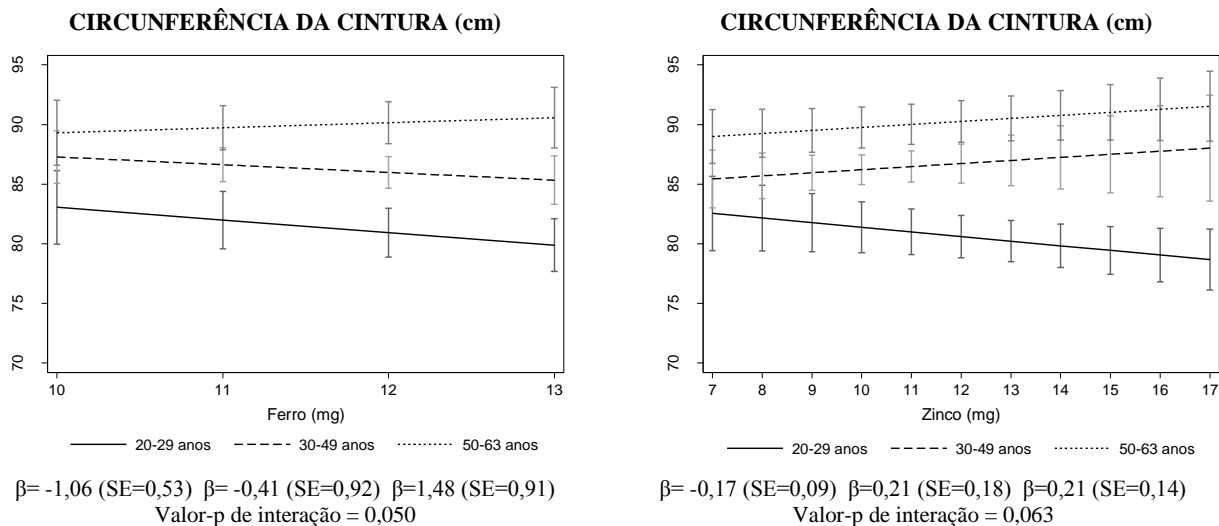
β : coeficiente de regressão;

SE: erro padrão;

* Os β para o IMC e a CC são referentes ao aumento de 1 μg no consumo da vitamina D;

a = Análises ajustadas para as variáveis sexo, idade, estado civil, cor da pele, escolaridade, renda familiar *per capita*.

Figura 2. Associação^a entre o consumo alimentar de micronutrientes (ferro e zinco)* e a circunferência da cintura, estratificada pela idade. Estudo EpiFloripa Adultos 2012. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2012.



β : coeficiente de regressão;

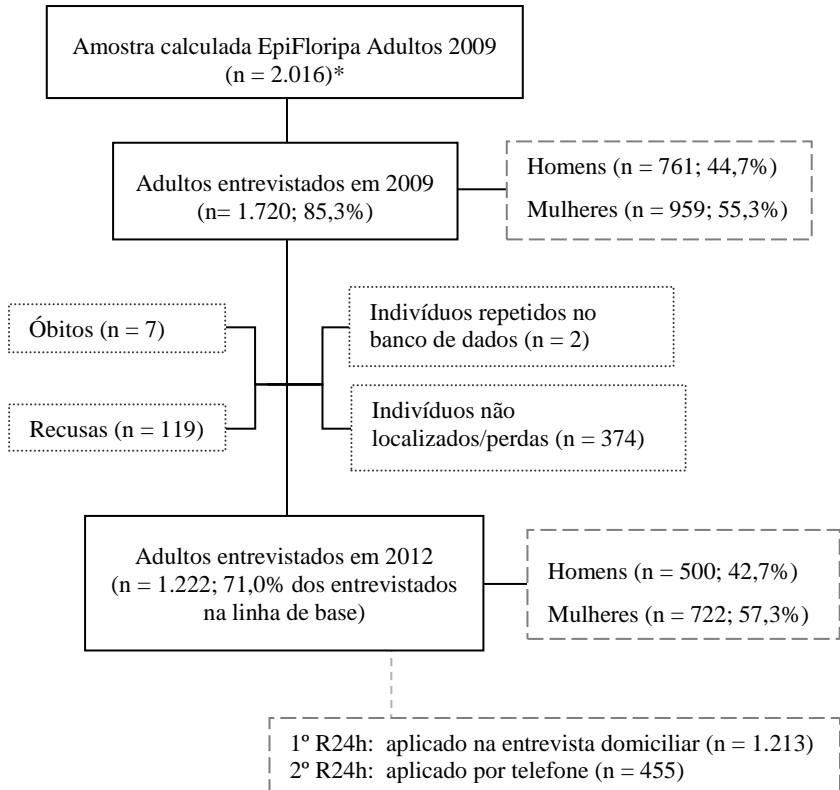
SE: erro padrão;

* Os β para a circunferência da cintura são referentes ao aumento de 1 mg no consumo de ferro e de 1 mg no consumo de zinco;

a = Análises ajustadas para as variáveis sexo, idade, estado civil, cor da pele, escolaridade, renda familiar *per capita*.

Material suplementar:

Figura 1 Suplementar. Fluxograma de acompanhamento da amostra do Estudo EpiFloripa Adultos, ondas 2009 (linha de base) e 2012.



* O tamanho estimado da amostra do EpiFloripa Adultos em 2009 considerou a inclusão de 32 indivíduos em cada um dos 63 setores censitários de Florianópolis (18 domicílios sorteados em cada setor, com uma média de 1,7 adultos por domicílio).

5. LIMITAÇÕES

Como limitações desta tese, destaca-se inicialmente o uso do R24h para a obtenção dos dados de consumo alimentar. Considerando que o instrumento escolhido depende da memória do entrevistado, todos os R24h foram administrados por entrevistadores treinados, e seguindo o *Multiple Pass Method* (CONWAY, 2004), visando dessa forma minimizar a possibilidade desse viés. Além disso, a adoção do *Multiple Pass Method* ainda contribuiu para minimizar outra limitação do estudo, a não utilização de álbum fotográfico de alimentos para que os entrevistados pudessem indicar com maior precisão o tamanho das porções consumidas. A reaplicação do instrumento em apenas uma subamostra dos entrevistados, também se constitui em outra limitação desta tese. Contudo, acreditamos que tal metodologia não enviesou os resultados da investigação. Isso porque segundo Verly-Junior et al. (2012), taxas de reaplicação do segundo R24h acima de 40% garantem que não haja perda importante de precisão na avaliação dietética de nutrientes.

Além dessas limitações relacionadas diretamente com o R24h, outra limitação desta tese refere-se ao uso do NDSR, uma vez que este *software* apresenta como base de dados principal uma tabela norte-americana (USDA) e não brasileira. Visando contornar tal limitação, procedimentos metodológicos foram adotados, como a padronização da entrada dos dados no *software*, a inclusão de receitas e de valores nutricionais para alimentos típicos brasileiros, entre outros procedimentos, conforme descrito na seção de métodos.

Destaca-se por fim, que a possibilidade de viés de informação nas associações encontradas é pouco provável, uma vez que observaram-se prevalências elevadas de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes para toda a amostra, independente do sexo, nível socioeconômico e do estado nutricional. Além disso, ressaltamos o delineamento transversal também não representou uma limitação para a investigação principal desta tese, considerando que as análises conduzidas para investigar causalidade reversa, mostraram que a presença de obesidade geral e abdominal na linha de base não tiveram qualquer efeito modificador estatisticamente significativo sobre os resultados do estudo.

Todavia, mesmo diante de tais limitações, cabe aqui ressaltar a originalidade proposta por este estudo, assim como a relevância do

tema, e sua futura contribuição ao buscar responder uma lacuna no conhecimento científico.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando conhecer melhor a relação entre a obesidade e o consumo alimentar insuficiente de micronutrientes em nosso meio, a presente tese teve por objetivo investigar a associação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e indicadores de obesidade geral e abdominal entre adultos residentes em Florianópolis, Santa Catarina, região Sul do Brasil, tendo por base um estudo populacional.

Para tanto, foram conduzidos três estudos científicos, que juntos nos permitiram observar: prevalências elevadas de inadequação no consumo alimentar de micronutrientes para toda a amostra do EpiFloripa Adultos 2012, de modo geral acima de 52% para as vitaminas A, C, D, E e o consumo de cálcio; diminuição das inadequações no consumo da maioria dos micronutrientes conforme aumento da renda e sobretudo da escolaridade, contudo, mesmo assim, as inadequações observadas se mostraram altas para toda a amostra, com valores superior a 85,5% para as vitaminas A, D e E; prevalências elevadas de obesidade geral (20,2%) e de obesidade abdominal (24,9%) entre os adultos investigados; e, a existência de associação estatisticamente significativa entre o consumo alimentar insuficiente de cálcio e ferro com valores elevados do IMC e da CC, e o consumo insuficiente das vitaminas A e D com valores elevados da CC, segundo havia sido hipotetizado.

Assim, diante desses achados, foi possível confirmar também em uma amostra de adultos residentes no sul do Brasil a existência de associação inversa entre o estado nutricional de obesidade geral e abdominal e o consumo inadequado de micronutrientes, como cálcio, ferro, vitamina A e vitamina D. Diante disso, incentivar hábitos alimentares saudáveis entre a população mostra-se fundamental. Alimentos como frutas, vegetais frescos, peixes, ovos, leite e cereais integrais (alimentos fontes dos micronutrientes estudados), devem ter o seu consumo diário estimulado. A exposição solar diária por 15 minutos nos horários recomendados também deve ser considerada (prática importante para reverter a deficiência de vitamina D). Mas para que isso seja possível na prática, é necessário não só considerar a adoção de estratégias que permitam aos indivíduos de menor renda o acesso a alimentos de melhor qualidade nutricional, mas sobretudo os resultados indicam que investir em educação nutricional pode ser um caminho

factível para se alcançar um consumo melhor de micronutrientes na população.

Desse modo, espera-se não só a redução das prevalências de inadequação no consumo de micronutrientes, mas também alcançar a prevenção e o controle da obesidade, e de outras doenças crônicas subjacentes a ambas as condições.

Da perspectiva da saúde pública, espera-se adicionalmente que os resultados encontrados por esta tese possam servir de subsídio para a reformulação e/ou o fortalecimento das políticas públicas voltadas para a prevenção e controle da obesidade no país, como o “Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022”, a “Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas”, e a “Política Nacional de Alimentação e Nutrição” (BRASIL, 2007; 2011; 2014), tendo em vista que todas estas estratégias preveem em suas diretrizes o combate à obesidade e à alimentação não saudável.

Por fim, destacamos a importância e ineditismo deste trabalho no Brasil, inserido em uma temática de investigação em expansão no país e no mundo. O fato de o mesmo ter sido realizado com uma amostra de base populacional em país de renda média, além da adoção de processos de ajuste nas análises das diferentes variáveis dietéticas, constituem-se adicionalmente em pontos fortes do estudo. Como sugestão de continuidade desta investigação, sugerimos a realização de novos estudos considerando o delineamento longitudinal, que pode contribuir para uma melhor compreensão da relação entre o consumo alimentar inadequado de micronutrientes e a obesidade geral e abdominal.

REFERÊNCIAS

AGARWAL, S.; et al. Comparison of prevalence of inadequate nutrient intake based on body weight status of adults in the United States: an analysis of NHANES 2001-2008. **Journal American College Nutrition**. v. 34, n. 2, p. 126-34, 2015.

ALMEIDA, R. T.; ALMEIDA, M. M. G.; ARAUJO, T. M. Abdominal obesity and cardiovascular risk: performance of anthropometric indexes in women. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 92, n. 5, p. 345-350, 2009.

ANJOS, L. A. Avaliação nutricional de adultos em estudos epidemiológicos. In: ALMEIDA FILHO, N.; BARATA, R.; BARRETO, M. L. **Epidemiologia: contextos e pluralidade**. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1998. p. 113-20. Série Epidemiologia.

ANJOS, L. A. **Obesidade e saúde pública**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2006.

ANJOS, L. A.; WAHRLICH, V. Composição corporal na avaliação do estado nutricional. In: KAC, G.; SICHIERI, R.; GIGANTE, D. P., organizadores. **Epidemiologia Nutricional**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2007, p. 149-164.

ARAUJO, M. C.; et al. Consumo de macronutrientes e ingestão inadequada de micronutrientes em adultos. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, suppl. 1, p. 177-189, 2013.

ARAUJO, M. C.; et al. Independent associations of income and education with nutrient intakes in Brazilian adults: 2008-2009 National Dietary Survey. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 12, p. 2740-2752, 2014.

ASHWELL, M.; GUNN, P.; GIBSON, S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 13, n. 3, p. 275-286, 2012.

BAGNI, U. V.; VEIGA, G. V. Anemia ferropriva e obesidade: novos olhares para antigos problemas. **Revista Nutrire**, São Paulo, SP, v. 36, n. 1, p. 177-188, 2011.

BARBOSA, P. J. B.; et al. Influência da cor de pele autorreferida na prevalência da síndrome metabólica numa população urbana do Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, n. 1, p. 34-40, 2010.

BARKER, D. J. P. The developmental origins of chronic adult disease. **Acta Paediatric**, suppl. 446, p. 26-33, 2004.

BARQUERA, S.; et al. Energy and nutrient consumption in Mexican women 12-49 years of age: Analysis of the National Nutrition Survey 1999. **Salud Pública de México**, v. 45, suppl. 4, p. 530-539, 2003.

BARQUERA, S.; et al. Obesity and central adiposity in Mexican adults: results from the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. **Salud Pública de México**, v. 51, suppl. 4, p. 595-603, 2009a.

BARQUERA, S.; et al. Energy and nutrient consumption in adults: analysis of the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. **Salud Pública de México**, v. 51, suppl. 4, p. 562-573, 2009b.

BASTARD, J. P.; et al. Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance. **European Cytokine Network**, v. 17, n. 1, p. 4-12, 2006.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, suppl. 1, p. 181-191, 2003.

BATISTA FILHO, M.; et al. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, suppl. 2, p. 247-257, 2008.

BATISTA FILHO, M.; BATISTA, L. V. Transição alimentar/nutricional ou mutação antropológica? **Revista Ciência e Cultura**, v. 62, n. 4, p. 26-30, 2010.

BOSELLO, O; ZAMBONI, M. Visceral obesity and metabolic syndrome. **Obesity Reviews**, v. 1, n. 1, p. 47-56, 2000.

BOUCHARD, C. Etiology of obesity: genetic factors. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 42, n. 3, p. 127-130, 1992.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Cadernos de Atenção Básica nº 12. **Obesidade**. Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2006, 108p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. **VIGITEL Brasil 2006: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 90p.
Disponível em:
http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_vigitel_2006_marco_2007.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política nacional de alimentação e nutrição**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 48p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022** / Ministério da Saúde. Brasília: MS, 2011a, 148p.

BRASIL. Universidade Federal de Santa Catarina. **Condições de Saúde da população adulta de Florianópolis - Estudo EpiFloripa Adultos**. Departamento de Saúde Pública, Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2011b. Disponível em:
http://www.epifloripa.ufsc.br/category/pesquisadores/epi_adulto

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. **VIGITEL Brasil 2011: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. 132p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. **Glossário temático: alimentação e nutrição / Ministério da Saúde**. Secretaria-Executiva. Secretaria de Atenção à Saúde. 2.ed., 2.reimpr. Brasília: Ministério da Saúde, 2013, 52p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 483, de 1º de abril de 2014** - Redefine a Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e estabelece diretrizes para a organização das suas linhas de cuidado. Disponível em: http://bvms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt0483_01_04_2014.html. 2014.

BRASIL. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013 (PNS)**: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas no Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2015a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. **VIGITEL Brasil 2014: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015b. 152p. Disponível em: http://bvms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2014.pdf

BURKE, G. L.; et al. Differences in weight gain in relation to race, gender, age and education in young adults: the CARDIA Study. **Ethnicity & Health**, v. 1, n. 4, p. 327-335, 1996.

CAHILL, L.; COREY, P. N.; EL-SOHEMY, A. Vitamin C deficiency in a population of young Canadian adults. **American Journal of Epidemiology**, v. 170, n. 4, p. 464-471, 2009.

CANOY, D.; et al. Plasma ascorbic acid concentrations and fat distribution in 19.068 British men and women in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Norfolk cohort study. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, p. 1203–1209, 2005.

CASTANHEIRA, M.; OLINTO, M. T. A.; GIGANTE, D. P. Associação de variáveis sociodemográficas e comportamentais com a

gordura abdominal em adultos: estudo de base populacional no Sul do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, suppl. 1, p. 55-65, 2003.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION.

Summary health statistics for U.S. adults: National Health Interview Survey, 2010. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. Vital and Health Statistics 10(252); 2012. Disponível em: http://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_10/sr10_252.pdf

CEPEDA-LOPEZ, A. C.; et al. Sharply higher rates of iron deficiency in obese Mexican women and children are predicted by obesity-related inflammation rather than by differences in dietary iron intake. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 93, n. 5, p. 975-83, 2011.

CHAVES, V. L. V. **Estudo de prevalência e fatores de risco do sobrepeso e da obesidade em adolescentes masculinos** [tese de doutorado]. Fundação Oswaldo Cruz: Centro de Pesquisas Ageu Magalhães, 2008, 234p.

CHAVES, V. L. V.; et al. Evolução espaço-temporal do sobrepeso e da obesidade em adolescentes masculinos brasileiros, 1980 a 2005. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 7, p. 1303-1313, 2010.

CHENG, S.; et al. Adiposity, cardiometabolic risk, and vitamin D status: The Framingham Heart Study. **Diabetes**, v. 59, n. 1, p. 242-248, 2010.

CHENG, H. L.; et al. The relationship between obesity and hypoferraemia in adults: a systematic review. **Obesity Reviews**, v. 13, n. 2, p. 150-161, 2012.

CONWAY, J. M.; et al. Effectiveness of the US Department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and no obese women. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 77, n. 5, p. 1171-1178, 2003.

CONWAY, J. M.; INGWERSEN, L. A.; MOSHFEGH, A. J. Accuracy of dietary recall using the USDA five-step multiple-pass method in men:

an observational validation study. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 104, n. 4, p. 595-603, 2004.

COPPACK, S. W. Pro-inflammatory cytokines and adipose tissue. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 60, n. 3, p. 349-356, 2001.

COSSROW, N.; FALKNER, B. Race/ethnic issues in obesity and obesity-related comorbidities. **Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 89, n. 6, p. 2590-2594, 2004.

CUPPARI, L. **Nutrição: nas doenças crônicas não transmissíveis**. São Paulo: Manole, 2009.

DEAN, A. G.; et al. Epi Info, version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta, Georgia, USA: **Centers for Disease Control and Prevention**; 1994.

DICKER, D.; et al. Relationship between dietary calcium intake, body mass index, and waist circumference in MABAT: the Israeli National Health and Nutrition Study. **The Israel Medical Association Journal**, v. 10, p. 512-515, 2008.

DODD, K. W.; et al. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. **Journal of American Dietetic Association**, v. 106, n. 10, p. 1640-50, 2006.

DUARTE, A. C. G.; et al. **Síndrome Metabólica, Semiologia, Bioquímica e Prescrição Nutricional**. São Paulo: Axcel Books do Brasil Editora; 2005.

DUBBERT, P. M.; et al. Obesity, physical inactivity, and risk for cardiovascular disease. **The American Journal of the Medical Sciences**, v. 324, n. 3, p. 116-126, 2002.

FERREIRA, V. A. **Obesidade e Pobreza: o aparente paradoxo** [dissertação de mestrado]. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz: Escola Nacional de Saúde Pública, 2003, 127p.

FERREIRA, M. G.; et al. Accuracy of waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of dyslipidemia in a cross-sectional study among blood donors in Cuiabá, Mato Grosso State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 2, p. 307-314, 2006.

FERRO, F. E. D.; et al. Biomarkers of metabolic syndrome and its relationship with the zinc nutritional status in obese women. **Nutrición Hospitalaria**, v. 26, n. 3, p. 650-654, 2011.

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; COLUCCI, A. C. A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, n. 5, p. 617-624, 2009.

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L. **Manual de avaliação do consumo alimentar em estudos populacionais: a experiência do inquérito de saúde em São Paulo (ISA)**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, 2012, 197p.

FLEGAL, K. M.; et al. Overweight and obesity in the United States: prevalence and trends 1960-1964. **International Journal of Obesity**, v. 22, n. 1, p. 39-47, 1998.

FONSECA-ALANIZ, M. H.; et al. O tecido adiposo como centro regulador do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 2, p. 216-229, 2006.

FORREST, K. Y. Z.; STUHLREHER, W. L. Prevalence and correlates of vitamin D deficiency in US adults. **Nutrition Research**, v. 31, p. 48-54, 2011.

FRANCISCHI, R. P. P.; et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, v. 13, n. 1, p. 17-28, 2000.

FREDRICKSON, G. N.; et al. Association between diet, lifestyle, metabolic cardiovascular risk factors and plasma C-reactive protein levels. **Metabolism**, v. 53, n. 11, p. 1436-42, 2004.

GALAN, P.; et al. Serum concentrations of b-carotene, vitamins C and E, zinc and selenium are influenced by sex, age, diet, smoking status, alcohol consumption and corpulence in a general French adult population. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 59, n. 10, p. 1181–1190, 2005.

GARCIA, O. P.; LONG, K. Z.; ROSADO, J. L. Impact of micronutrient deficiencies on obesity. **Nutrition Reviews**, v. 67, n. 10, p. 559-572, 2009.

GIGANTE, D. P.; MOURA, E. C.; SARDINHA, L. M. V. Prevalência de excesso de peso e obesidade e fatores associados, Brasil, 2006. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, suppl. 2, p. 83-89, 2009.

GONZÁLEZ, D. A.; NAZMI, A.; VICTORA, C. G. Growth from birth to adulthood and abdominal obesity in a Brazilian birth cohort. **International Journal of Obesity**, v. 34, n. 1, p. 195-202, 2010.

GONZÁLEZ, A. M.; et al. Dietary calcium intake and higher body mass index in Mexican adults aged 20 to 59 years old: cross-sectional study. **Medwave**, v. 13, n. 2, e5635, 2013.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <http://www.google.com/earth/>

GOOGLE MAPS. Disponível em: <http://maps.google.com.br/>

GRAHAM, T. E.; et al. Retinol-binding protein 4 and insulin resistance in lean, obese, and diabetic subjects. **The New England Journal of Medicine**, v. 354, p. 2552–2563, 2006.

GUH, D. P.; et al. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**, v. 25, n. 9, p. 88, 2009.

GUS, M.; et al. Waist circumference cut-off values to predict the incidence of hypertension: an estimation from a Brazilian population-based cohort. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 19, n. 1, p. 15-19, 2009.

HABICHT, J. P. **Standardization of quantitative epidemiological methods in the field**. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana: Pan American Sanitary Bureau, v. 76, n. 5, p. 375-384, 1974.

HANT, T. S.; et al. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. **British Medical Journal**, v. 311, n. 7017, p. 1401-1405, 1995.

HEINONEN, I.; et al. Sedentary behaviours and obesity in adults: the cardiovascular risk in young Finns Study. **British Medical Journal**, v. 3, p.2013.

HOFFMAN, D.; HEYMSFIELD, S. B; WAITZBERG, D. L. Composição Corpórea. In: **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. São Paulo, v. 1, p. 225-239, 2000.

HOFFMANN, K.; et al. Estimating the distribution of usual dietary intake by short-term measurements. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 56, Suppl 2: 53-62, 2002.

HOLT, E. M.; et al. Fruit and vegetable consumption and its relation to markers of inflammation and oxidative stress in adolescents. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 109, n. 3, p. 414-421, 2009.

HOWEL, D. Trends in the prevalence of abdominal obesity and overweight in English adults (1993-2008). **Obesity**, v. 20, n. 8, p. 1750-52, 2012.

HUXLEY, R.; et al. Body mass index, waist circumference and waist/hip ratio as predictors of cardiovascular risk - a review of the literature. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, p. 16-22, 2010.

INFOSAÚDE. **Sistema de Agendamento de Consultas e Prontuário Eletrônico do Paciente do Município de Florianópolis**. Prefeitura Municipal de Florianópolis, Departamento de Informática. Florianópolis-SC, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil.** Rio de Janeiro, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Estimativas das populações residentes, em 1º de julho de 2009, segundo os municípios.** Rio de Janeiro: IBGE; 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil.** Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTE OF MEDICINE [IOM/FNB]. **Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids.** Washington, DC: The National Academy Press; 2000.

INSTITUTE OF MEDICINE [IOM/FNB]. **Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc.** Washington, DC: The National Academy Press; 2001.

INSTITUTE OF MEDICINE [IOM/FNB]. **Dietary Reference Intakes: Iron.** Washington (DC): National Academy Press, 2001b.
http://www.nal.usda.gov/fnic/DRI/DRI_Vitamin_A/697-703_150.pdf

INSTITUTE OF MEDICINE [IOM/FNB]. **Dietary Reference Intakes: the essential guide to nutrient requirements.** Jennifer J. Otten, Jennifer Pitzi Hellwig, Linda D. Meyers, editors. Washington, DC: The National Academy Press; 2006.

INSTITUTE OF MEDICINE [IOM/FNB]. **Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D.** Washington, DC: The National Academy Press; 2011.

JACQMAIN, M.; et al. Calcium intake, body composition, and lipoprotein-lipid concentration in adults. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 77, n. 6, p. 1448-1452, 2003.

JIA, W.; et al. Association of serum retinol-binding protein 4 and visceral adiposity in Chinese subjects with and without type 2 diabetes. **The Journal of Clinical Endocrinology Metabolism**, v. 92, n. 8, p. 3224-3229, 2007.

JOHNSTON, C. S.; et al. Plasma Vitamin C is inversely related to body mass index and waist circumference but not to plasma adiponectin in nonsmoking adults. **Journal of Nutrition**, v. 137, n. 7, p. 1757-1762, 2007.

KAC, G.; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G. A transição nutricional e a epidemiologia da obesidade na América Latina. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, suppl. 1, p. 4-5, 2003.

KAC, G.; SICHIERI, R.; GIGANTE, D. P. (org). **Epidemiologia Nutricional**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz/Atheneu, 2007, 580p.

KIMMONS, J. E.; et al. Associations between body mass index and the prevalence of low micronutrient levels among US adults. **Medscape General Medicine**, v. 8, n. 4, p. 59, 2006.

KLOTING, N.; et al. Serum retinol-binding protein is more highly expressed in visceral than in subcutaneous adipose tissue and is a marker of intra-abdominal fat mass. **Cell Metabolism**, v. 6, n. 1, p. 79-87, 2007.

LEAR, S. A.; et al. Appropriateness of waist circumference and waist-to-hip ratio cutoffs for different ethnic groups. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, n. 1, p. 42-61, 2010.

LEBLANC, V.; et al. Gender differences in dietary intakes: what is the contribution of motivational variables? **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 28, n. 1, p. 37-46, 2015.

LEE, J. W.; et al. Visceral adiposity is associated with serum retinol binding protein-4 levels in healthy women. **Obesity (Silver Spring)**, v. 15, n. 9, p. 2225-2232, 2007.

LI, C.; et al. Increasing trends in waist circumference and abdominal obesity among U.S. adults. **Obesity (Silver Spring)**, v. 15, n. 1, p. 216-224, 2007.

LINHARES, R. S.; et al. Distribuição de obesidade geral e abdominal em adultos de uma cidade no Sul do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 3, p. 438-447, 2012.

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

LONGO, G. Z.; et al. Prevalência e distribuição dos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis entre adultos da cidade de Lages (SC), Sul do Brasil, 2007. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, n. 4, p. 698-708, 2011.

LOPES, J. A.; et al. Fatores associados à atividade física insuficiente em adultos: estudo de base populacional no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 689-698, 2010.

LOUZADA, M. L. C.; et al. Impact of ultra-processed foods on micronutrient content in the Brazilian diet. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, n. 45, 2015.

LUCAS, A.; FEWTRELL, M. S.; COLE, T. J. Fetal origins of adult disease: the hypothesis revisited. **British Medical Journal**, v. 319, n. 7204, p. 245-249, 1999.

MACFARLANE, D. P.; FORBES, S.; WALKER, B. R. Glucocorticoids and fatty acid metabolism in humans: fuelling fat redistribution in the metabolic syndrome. **Journal of Endocrinology**, v. 197, n. 2, p. 189-204, 2008.

MAJEM, L. I. S., BARBA, L. R. **Recordatório de 24 horas**. In:

MAJEM, L. I. S.; BARTINA, J. A.; VERDÚ, J. M. Nutrición y salud pública: métodos, base científicas y aplicaciones. Barcelona: Masson, p. 113-119, 1995.

MAKI, K. C.; et al. Vitamin D intake and status are associated with lower prevalence of metabolic syndrome in U.S. Adults: National Health and Nutrition Examination Surveys 2003-2006. **Metabolism Syndrome and Related Disorders**, v. 10, n. 5, p. 363-372, 2012.

MAKINO, S.; et al. Visceral obesity is associated with the metabolic syndrome and elevated plasma retinol binding protein-4 level in obstructive sleep apnea syndrome. **Hormone and Metabolic Research**, v. 41, n. 3, p. 221-226, 2009.

MANIOS, Y.; et al. Micronutrient intakes among children and adults in Greece: the role of age, sex and socio-economic status. **Nutrients**; v. 6, n. 10, p. 4073-4092, 2014.

MARCHIONI, D. M. L.; SLATER, B.; FISBERG, R. M. Aplicação das Dietary Reference Intakes na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 2, p. 207-216, 2004.

MARCOPITO, L. F.; et al. Prevalência de alguns fatores de risco para doenças crônicas na cidade de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 5, p. 738-745, 2005.

MARQUES-LOPES, I.; et al. Aspectos genéticos da obesidade. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 3, p. 327-338, 2004.

MAYÉN, A. L.; et al. Socioeconomic determinants of dietary patterns in low and middle-income countries: a systematic review. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 100, n. 6, p. 1520-1531, 2014.

MCCARTY, M. F.; THOMAS, C. A. PTH excess may promote weight gain by impeding catecholamine-induced lipolysis-implications for the impact of calcium, vitamin D, and alcohol on body weight. **Medical Hypotheses**, v. 61, n. 5, p. 535-542, 2003.

MCCLUNG, J. P.; KARL, J. P. Iron deficiency and obesity: the contribution of inflammation and diminished iron absorption. **Nutrition Reviews**, v. 67, n. 2, p. 100-104, 2009.

MCNAUGHTON, S. A.; et al. Dietary patterns throughout adult life are associated with body mass index, waist circumference, blood pressure, and red cell folate. **Journal of Nutrition**, v. 137, n. 1, p. 99-105, 2007.

MENDONÇA, C. P.; ANJOS, L. A. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 3, p. 698-709, 2004.

MICHELS, K. B.; GREENLAND, S.; ROSNER, B. A. Does body mass index adequately capture the relation of body composition and body size to health outcomes? **American Journal of Epidemiology**, v. 147, n. 2, p. 167-172, 1998.

MICOZZI, M. S.; ALBANES, D.; STEVENS, R. G. Relation of body size and composition to clinical biochemical and hematologic indices in US men and women. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 50, n. 6, p. 1276-1281, 1989.

MILLS, J. P.; FURR, H. C.; TANUMIHARDJO, S. A. Retinol to retinol-binding protein (RBP) is low in obese adults due to elevated apo-B. **Experimental Biology and Medicine**, v. 233, n. 10, p. 1255-1261, 2008.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; COSTA, R. B. L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 3, p. 251-258, 2000.

MONTEIRO, C.A.; et al. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: a review. **Bulletin World Health Organization**, v. 82, n. 12, p. 940-946, 2004.

MOORE, C. E.; RADCLIFFE, J. D.; LIU, Y. Vitamin D intakes of adults differ by income, gender and race/ethnicity in the U.S.A., 2007 to 2010. **Public Health Nutr**, v. 17, n. 4, p. 756-763, 2014.

MORIMOTO, J. M. **Ingestão habitual de nutrientes por adultos e idosos residentes no município de São Paulo** [tese de doutorado]. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2011.

NCD RISK FACTOR COLLABORATION [NCD-RISC]. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. **The Lancet**, v. 387, p. 1377-1796, 2016.

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.

NUNES FILHO, J. R.; et al. Prevalência de Fatores de risco cardiovascular em Adultos de Luzerna, Santa Catarina, 2006. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 89, n. 5, p. 319-324, 2007.

NUTRITION COORDINATING CENTER [NCC]. **Nutrition Data System for Research - NDS-R: software de análise de consumo alimentar, versão Grad Pack 2011**. University of Minnesota: Minneapolis-EUA; 2011.

OKOSUN, I. S.; et al. Predictive values of waist circumference for dyslipidemia, type 2 diabetes and hypertension in overweight White, Black, and Hispanic American adults. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 53, n. 4, p. 401-408, 2000.

OLINTO, M. T. A.; et al. Níveis de intervenção para obesidade abdominal: prevalência e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1207-1215, 2006.

OLINTO, M. T. A.; et al. Epidemiologia da obesidade abdominal em mulheres adultas residentes no sul do Brasil. **Archives Latinoamericanas de Nutrición**, v. 57, n. 4, p. 349-356, 2007.

OLIVEIRA, L. P. M.; et al. Fatores associados a excesso de peso e concentração de gordura abdominal em adultos na cidade de Salvador,

Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p. 570-582, 2009.

OZATA, M.; et al. Increased oxidative stress and hypozincemia in male obesity. **Clinical Biochemistry**, v. 35, n. 8, p. 627-631, 2002.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION [PAHO]. **An initiative for integrated prevention of noncommunicable diseases in the Americas**. Washington DC: Pan American Health Organization; 2000.

PEIXOTO, M. R. G.; et al. Circunferência da cintura e índice de massa corporal como preditores da hipertensão arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, p. 462-470, 2006.

PEREIRA, J. C.; BARRETO, S. M.; PASSOS, V. M. A. Perfil de risco cardiovascular e autoavaliação da saúde no Brasil: estudo de base populacional. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 25, n. 6, p. 491-498, 2009.

PÉRUSSE, L.; BOUCHARD, C. Gene-diet interactions in obesity. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.72, suppl.5, p.1285-1290, 2000.

PETERLIK, M.; et al. Vitamin D and calcium insufficiency-related chronic diseases: an emerging worldwide public health problem. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 6, n. 10, p.2585-2607, 2009.

PINHEIRO, A. B. V.; et al. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. Atheneu, 5ª ed., 2010, 141p.

PINHEIRO, M. M.; et al. Antioxidant intake among Brazilian adults - The Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS): a cross-sectional study. **Nutrition Journal**, v. 10, n. 39, 2011.

POPKIN, B. M. The nutrition transition in low-income countries: an emerging crisis: lead review article. **Nutrition Reviews**, v. 52, n. 9, p. 285-298, 1994.

POPKIN, B. M. The nutrition transition and obesity in the developing world. **The Journal of Nutrition**, v. 131, n. 3, suppl. 871-873, 2001.

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.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO [PNUD]. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/perfil/florianopolis_sc

QUÉTELET, A. **Antropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme**. Bruxelles, Muquardt, 1870.

RAVELLI, G. P.; STEIN, Z. A.; SUSSER, M. W. Obesity in young men after famine exposure in utero and early infancy. **The New England Journal of Medicine**, v. 295, n. 7, p. 349-353, 1976.

RIBEIRO FILHO, F. F.; et al. Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 2, p. 230-238, 2006.

RONSONI, R. M.; et al. Prevalência de obesidade e seus fatores associados na população de Tubarão-SC. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 34, n. 3, p. 51-57, 2005.

ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S. **Epidemiologia Moderna**. Editora Artmed, 3ª. ed. 2011, 88p.

RUTISHAUSER, I. H. E. Dietary intake measurements. **Public Health Nutrition**, v. 8, p. 1100-1107, 2005.

RTVELADZE, K., et al. Health and economic burden of obesity in Brazil. **PLoS One**, v. 8, n. 7, p. 687-685, 2013.

SÁNCHEZ, C.; et al. Assessment of iron and zinc intake and related biochemical parameters in an adult Mediterranean population from

southern Spain: influence of lifestyle factor. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 20, n. 2, p. 125-131, 2009.

SÁNCHEZ-MORENO, C.; et al. Effect of orange juice intake on vitamin C concentrations and biomarkers of antioxidant status in humans. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 78, n. 3, p. 454-460, 2003.

SCHMIDT, M. I.; et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: Burden and current challenges. **The Lancet**, v. 377, p. 1949-1961, 2011.

SCHOENBORN, C. A. Marital status and health: United States, 1999-2002. **Advance Data**, v. 351, p. 1-32, 2004.

SCHUCH, N. J.; GARCIA, V. C.; MARTINI, L. A. Vitamina D e doenças endocrinometabólicas. **Arquivos Brasileiros Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, n. 5, p. 625-633, 2009.

SHEN, X.H.; et al. Vitamin E regulates adipocytokine expression in a rat model of dietary-induced obesity. **Experimental Biology and Medicine**, v. 235, n. 1, p. 47-51, 2010.

SHIELDS, M.; CARROLL, M. D.; OGDEN, C. L. **Adult obesity prevalence in Canada and the United States, 2011**. Retrieved from National Center for Health Statistics, 2011 - Data Brief N° 56. Disponível em: <http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db56.htm>

SILVA, D. A. **Indicadores antropométricos de obesidade e fatores sociodemográficos e de saúde associados à pressão arterial elevada em adultos de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: estudo de base populacional** [Tese de Doutorado]. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2012, 172p.

SINGH, R. B.; et al. Association of low plasma concentrations of antioxidant vitamins, magnesium and zinc with high body fat percent measured by bioelectrical impedance analysis in Indian men. **Magnesium Research**, v. 11, n. 1, p. 3-10, 1998.

SLATER, B.; MARCHIONI, D. L.; FISBERG, R. M. Estimando a prevalência de ingestão inadequada de nutrientes. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 4, p. 599-605, 2004.

SOARES, M. J.; BINNS, C.; LESTER, L. Higher intakes of calcium are associated with lower BMI and waist circumference in Australian adults: an examination of the 1995 National Nutrition Survey. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 13, suppl. 85, 2004.

SOBAL, J. Obesity and socioeconomic status: A framework for examining relationships between physical and social variables. **Medical Anthropology**, v. 13, n. 3, p. 231-247, 1991.

SOUSA, A. F.; POLTRONIERI, F. ; MARREIRO, D. N. Role of calcium in obesity. **Nutrire**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 117-130, 2008.

SOUSA, T. F.; et al. Fatores associados à obesidade central em adultos de Florianópolis, Santa Catarina: estudo de base populacional. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 296-309, 2011.

STEVENS, G. A.; et al. National, regional, and global trends in adult overweight and obesity prevalences. **Population Health Metrics**, v. 10, n. 1, p. 22, 2012.

STUNKARD, A. J. Factores Determinantes de la Obesidad: opinión actual. In: La obesidad en la pobreza: un novo reto para la salud pública. Washington DC: **Organização Panamericana da Saúde**; 2000 (Publicação científica n°576) 132p.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS [TACO] / NEPA – UNICAMP. 4ª ed. revista e ampliada. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011, 161p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>

TAKEDA, A.; TAMANO, H. Zinc signaling through glucocorticoid and glutamate signaling in stressful circumstances. **Journal of Neuroscience Research**, v. 88, n. 14, p.3002-3010, 2010.

TAKEDA, A.; et al. Synaptic Zn²⁺ homeostasis and its significance. **Metalomics**, v. 5, p. 417-423, 2013.

TARDIDO, A. P; FALCÃO, M. C. The impact of the modernization in the nutritional transition and obesity. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 21, n. 2, p. 117-124, 2006.

THE GLOBAL BURDEN OF METABOLIC RISK FACTORS FOR CHRONIC DISEASES COLLABORATION. Cardiovascular disease, chronic kidney disease, and diabetes mortality burden of cardiometabolic risk factors from 1980 to 2010: a comparative risk assessment. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 2, n. 8, p. 634-647, 2014.

TRABULSI, J.; SCHOELLER, D. A. Evaluation of dietary assessment instruments against doubly labeled water, a biomarker of habitual energy intake. **American Journal of Physiology, Endocrinology and Metabolism**, v. 282, p. 891-899, 2001.

TROESCH, B.; et al. Increased intake of foods with high nutrient density can help to break the intergenerational cycle of malnutrition and obesity. **Nutrients**, v. 7, p. 6016-6037, 2015.

ULJASZEK, S. J.; KERR, D. A. Anthropometrics measurement error and the assessment of nutritional status. **British Journal of Nutrition**, v. 82, n. 3, p. 165-177, 1999.

VANHALA, M. J.; et al. Relative weight gain and obesity as a child predict metabolic syndrome as an adult. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v. 23, n. 6, p. 656-659, 1999a.

VANHALA, M. Childhood weight and metabolic syndrome in adults. **Annals of Medicine**, v. 31, n. 4, p. 236-239, 1999b.

VASCONCELOS, F. A. G. **Avaliação nutricional de coletividades**. 4ª edição, revista, ampliada e modificada. Florianópolis, Editora da UFSC, 2008, 186p.

- VEDANA, E. H. B.; et al. Prevalência de obesidade e fatores potencialmente causais em adultos em Região do Sul do Brasil. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 52, n. 7, p. 1156-1162, 2008.
- VELLOSO, L. A. O controle hipotalâmico da fome e da termogênese implicações no desenvolvimento da obesidade. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 2, p. 165-176, 2006.
- VERLY-JUNIOR, E. **Ingestão habitual de alimentos entre indivíduos do Município de São Paulo - estudo de base populacional** [tese de doutorado]. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2012.
- VERLY-JUNIOR, E.; et al. Precision of usual food intake estimates according to the percentage of individuals with a second dietary measurement. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 112, n. 7, p. 1015-1020, 2012.
- VERNAY, M.; et al. Association of socioeconomic status with overall overweight and central obesity in men and women: the French Nutrition and Health Survey 2006. **BMC Public Health**, v. 2, n. 9, p. 215, 2009.
- WANDERLEY, E. N.; FERREIRA, V. A. Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 185-194, 2010.
- WANG, Z.; MA, J.; SI, D. Optimal cut-off values and population means of waist circumference in different populations. **Nutrition Research Reviews**, v. 23, n. 2, p. 191-199, 2010.
- WARDLE, J.; WALLER, J.; MARTIN, J. J. Sex differences in the association of socioeconomic status with obesity. **American Journal of Public Health**, v. 92, n. 8, p. 1299-1304, 2002.
- WATERLAND, R. A.; GARZA, C. Potential mechanisms of metabolic imprinting that lead to chronic disease. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 69, n. 2, p. 179-197, 1999.

WEERARATHNA, T. P.; LEKAMWASAM, S.; RODRIGO, M. Prediction of total and visceral fat contents using anthropometric measures of adiposity in women. **The Ceylon Medical Journal**, v. 53, n. 4, p. 128-132, 2008.

WILLETT, W. C.; HOWE, G. R.; KUSHI, L. H. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, n. 4, suppl. 1220-1228, 1997.

WILLETT, W. C. **Nutritional Epidemiology**. Oxford University Press, 2a ed., 1998.

WILLETT, W. C. **Nutritional Epidemiology**. Oxford University Press, 3a ed., 2013.

WOLF, G. Serum retinol-binding protein: a link between obesity, insulin resistance, and type 2 diabetes. **Nutrition Reviews**, v. 65, n. 5, p. 251-256, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Report of a WHO Expert Committee (Technical Report Series, 854). Geneva, 1995, 452 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Report of WHO consultation on obesity (WHO Technical Report Series 894). Geneva, 1998, 275 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Report of WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894). Geneva, 2000, 252 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO expert consultation** (WHO Technical Report Series 916). Geneva, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. **“Global strategy on diet, physical activity and health”**. Geneva, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION & CANADA. **Preventing chronic diseases: a vital investment World Health Organization.** Public Health Agency of Canada: Geneva; 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. **Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation.** Geneva, 2008a.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. **Global Health Observatory (GHO): Overweight - Situation and trends.** WHO, 2008b. Disponível em:
http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight_text/en/index.html

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. **World Health Estatistic 2012.** Disponível em:
http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2012/en

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. Global Health Observatory (GHO). **Obesity and overweight.** Fact sheet n°311 (updated January 2015). Geneva, 2015. Disponível em:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

WORTSMAN, J.; et al. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 3, p. 690-693, 2000.

YANOFF, L. B.; et al. Inflammation and iron deficiency in the hypoferremia of obesity. **International Journal of Obesity**, v. 31, n. 9, p. 1412-1419, 2007.

ZEMEL, M. B.; et al. Regulation of adiposity by dietary calcium. **The FASEB Journal**, v. 14, n. 9, p. 1132-1138, 2000.

ZEMEL, M. B. Regulation of adiposity and obesity risk by dietary calcium: mechanisms and implications. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 21, n. 2, suppl.146-151, 2002.

ZEMEL, M. B.; et al. Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. **Obesity Research**, v. 12, n. 4, p. 582-590, 2004.

ZEMEL, M. B.; et al. Effects of calcium and dairy on body composition and weight loss in African-American adults. **Obesity**, v. 13, n. 7, p. 1218-1225, 2005.

ZILLIKENS, M. C.; et al. Interactions between dietary vitamin E intake and SIRT1 genetic variation influence body mass index. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 91, n. 5, p. 1387-1393, 2010.

APÊNDICE

APÊNDICE A. Passo a passo do processo de ajuste dos micronutrientes pela variabilidade intraindividual e interindividual, e pela ingestão de energia na dieta usando o método de resíduos.

Neste passo a passo, mostra-se com um exemplo, como foram realizados os processos de ajuste das variáveis dietéticas representativas do consumo alimentar de micronutrientes pela variabilidade intraindividual e interindividual e também pela ingestão de energia, seguindo para tanto as recomendações propostas pelo *National Research Council e o Institute of Medicine* (WILLETT, 1997; DODD et al., 2006; INSTITUTE OF MEDICINE, 2006). Usaremos como exemplo o ajuste da variável consumo alimentar de cálcio. O *software* STATA versão 13.0 (*Stata Corporation, College Station, Estados Unidos*) foi utilizado para a realização de todas as análises.

```

**AJUSTE PELA VARIABILIDADE INTRAINDIVIDUAL E
INTERINDIVIDUAL
** Banco de dados contendo a variável cálcio (mg) (1. Banco Cálcio)
** Gerando o logaritmo da variável: calcium1 e calcium2:**
sum calcium1
gen lncalcium1= ln(calcium1)
sum lncalcium1
sum calcium2
gen lncalcium2= ln(calcium2)
sum lncalcium2
*** Banco de dados LONG***
** Após gerar as variáveis lncalcium1 e lncalcium2 no banco inicial (1.
Banco Cálcio), as
** novas variáveis devem ser salvas e o banco fechado e salvo com um
novo nome
** (2. Banco contendo lncalcium e ident)
** Nesse novo banco todas as demais variáveis presentes devem ser
apagadas com exceção ** das variáveis ident, lncalcium1 e lncalcium2
drop calcium__mg_ calcium1 calcium2 energiaajustado2
** então no novo banco (2) as variáveis lncalcium1 e lncalcium2 serão
transformadas do
** formato WIDE para o formato LONG, gerando a variável lncalcium
reshape long lncalcium, i(ident) j(tempo)

```

** o resultado dessa transformação deve ser salvo com um novo nome (3. Banco LONG)

** desse banco LONG serão obtidos os posteriormente os valores do DESVIO PADRÃO

** OBSERVADO e INTERPESSOAL, conforme segue abaixo:

```
set matsize 5000, perm
anova Incalcium ident
```

** A partir do modelo gerado obtém-se os valores da média quadrática interpessoal (coluna ** ident com MS) e da média quadrática intrapessoal (residual) para uso nos cálculos

** seguintes:

** $VARIANCIA\ OBSERVADA = MÉDIA\ QUADRÁTICA\ INTERINDIVIDUO / NUMERO\ DE\ DIAS$

** $VARIANCIA\ INTRAINDIVÍDUO = MÉDIA\ QUADRÁTICA\ INTRAINDIVIDUO / NUMERO\ DE\ DIAS$

** $VARIANCIA\ INTERPESSOAL = VARIANCIA\ OBSERVADA - VARIANCIA\ INTRAINDIVÍDUO$

** $DESVIO\ PADRÃO\ OBSERVADO = RAIZ\ DA\ VARIANCIA\ OBSERVADA$

** $DESVIO\ PADRÃO\ INTERPESSOAL = RAIZ\ DA\ VARIANCIA\ INTERPESSOAL$

** Obtidos os valores do DP observado e do DP interpessoal, a próxima etapa é obter a média ** bruta do consumo do nutriente

** Fazer uma cópia do banco 1 (4. Banco cálcio final) e

** Criar a variável logaritmo de cálcio media bruta

```
sum Incalcium1
sum Incalcium2
browse Incalcium1 Incalcium2
egen Incalciummediabruto= rowmean (Incalcium1 Incalcium2)
sum Incalciummediabruto
browse Incalcium1 Incalcium2 Incalciummediabruto
```

** O passo seguinte será criar a variável AJUSTADA. Para tanto a fórmula é:

** $Ingesta\ Ajustada = ((média\ do\ sujeito - média\ do\ grupo) \times (DESVIO\ PADRÃO\ INTERPESSOAL / DESVIO\ PADRÃO\ OBSERVADO)) + média\ grupo$

** IMPORTANTE: os valores de DP INTER e DP OBSERVADO vem dos passos anteriores ** no banco LONG (3). Então:

```
sum Incalciummediabruto
```


gen Incalciumajust= ((Incalciummediabruto - média do grupo)*(DP
interpessoal/DP obserado)) + média grupo

sum Incalciumajust

** Comparando a nova variável (ajustada) com a antiga (média bruta)
observa-se que o DP

** diminui

sum Incalciumajust

sum Incalciummediabruto

** O passo seguinte é retransformar a variável ajustada do formato
logaritmo para o formato ** natural

gen explncalciumajust= exp(Incalciumajust)

sum explncalciumajust

**AJUSTE PARA A INGESTÃO DE ENERGIA - MÉTODO DOS
RESÍDUOS

** 1º PASSO: Obter a equação da reta: regress calcio energia

regress explncalciumajust energiaajustado2

** Desta equação obtém-se os valores:

** $\beta_0 = _cons$

** $\beta_1 = \text{energiaaju}\sim 2$

** 2º PASSO: Calcular o valor predito

gen calcio_estimado = $\beta_0 + (\beta_1 * \text{energia})$

** 3º PASSO: Calcular o resíduo

gen calcio_residuo = calcio - calcio_estimado

** 4º PASSO: Calcular a constante

gen calcio_constante= $\beta_0 + (\beta_1 * x)$

** Onde, x representa a média do consumo de energia pela população

** 5º PASSO: Calcular o consumo de cálcio residual ajustado (nutriente
residual)

gen calcio_ajustado= calcio_residuo + calcio_constante

sum calcioajustado_ener

** IMPORTANTE: todos os comandos devem ser realizados nesta
seqüência

ANEXOS

ANEXO A. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC: Estudo EpiFloripa Adultos 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão
Comitê de Ética na Pesquisa em Seres Humanos

CERTIFICADO N° 317

O Comitê de Ética na Pesquisa em Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA N.º0584/GR/99 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPESH, considerando o contido no Regimento Interno do CEPESH, **CERTIFICA** que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificado estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

APROVADO

PROCESSO: 351/08 FR- 229872

TÍTULO: Condições de saúde da população adulta do Município de Florianópolis, Santa Catarina: estudo de base populacional.

AUTOR: Marco Aurélio de Anselmo Peres.

DPTO.: Saúde Pública/CCS/UFSC

FLORIANÓPOLIS, 15 de dezembro de 2008.


Coordenador do CEPESH/UFSC - Prof.º Washington Portela de Souza

ANEXO B. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: Estudo EpiFloripa Adultos 2009.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que será realizada. Sua colaboração neste estudo é muito importante, mas a decisão em participar deve ser sua. Para tanto, leia atentamente as informações abaixo e não se apresse em decidir. Se você não concordar em participar ou quiser desistir em qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você. Se você concordar em participar basta preencher e assinar a declaração concordando com a pesquisa. Se você tiver alguma dúvida pode esclarecê-la com o responsável pela pesquisa. Obrigado(a) pela atenção, compreensão e apoio.

Eu, _____, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário da pesquisa “Auto-avaliação de Saúde e Fatores Associados em Adultos da Área Urbana, Florianópolis/ SC, 2007” e me foi esclarecido que:

1. O estudo irá avaliar as condições de saúde da população de Florianópolis. Este será importante porque irá gerar informações úteis para a melhoria dos serviços de saúde. Participarão da pesquisa 1.800 adultos da população de Florianópolis.
2. Para conseguir os resultados desejados, será realizada uma entrevista e também serão medidos: pressão arterial, peso, altura, cintura e quadril que não causarão problemas à sua saúde. Para isso será necessário em torno de uma hora do seu tempo.
3. O benefício desta pesquisa será conhecer a realidade da saúde dos moradores de Florianópolis, a qual poderá melhorar os serviços de saúde em sua comunidade.
4. Os riscos são mínimos, talvez você se sinta constrangido na tomada das medidas ou ao responder algumas perguntas.
5. Se você não se sentir bem durante a visita o entrevistador lhe encaminhará ao Posto de Saúde mais próximo ou ao Pronto Socorro.
6. Se, no transcorrer da pesquisa, você tiver alguma dúvida ou por qualquer motivo necessitar pode procurar o(a) (nome do responsável pela pesquisa), responsável pela pesquisa no telefone 37219388.
7. Você tem a liberdade de não participar ou interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer

explicação. A desistência não causará nenhum prejuízo a sua saúde ou bem estar físico.

8. As informações obtidas neste estudo serão confidenciais, ou seja, seu nome não será mencionado e; em caso de divulgação em publicações científicas, os seus dados serão analisados em conjunto.

9. Caso você desejar, poderá pessoalmente tomar conhecimento dos resultados ao final desta pesquisa com o responsável pela pesquisa.

Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas.

DECLARO, também, que após devidamente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto por minha livre e espontânea vontade em participar desta pesquisa e assino o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Florianópolis, ____ de _____ de ____

(assinatura do sujeito da pesquisa)

Responsável pelo projeto: Marco Aurélio de Anselmo Peres

Endereço para contato: Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva. Campus Universitário Trindade, Florianópolis, SC, Brasil, CEP: 88010-970

Telefone para contato: (48) 37219388 ou 37219046

E-mail: mperes@ccs.ufsc.br

ANEXO C. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC: Estudo EpiFloripa Adultos 2012.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CERTIFICADO Nº 1772

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA N.º0584/GR.99 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPSH, considerando o contido no Regimento Interno do CEPSH, **CERTIFICA** que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificado estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP.

APROVADO

PROCESSO: 1772

FR: 402177

TÍTULO: Condições de saúde bucal e condições de saúde geral em adultos: estudo de base populacional em Florianópolis, SC, EpiFloripa

AUTOR: Marco Aurélio de Anselmo Peres, Karen Glazer de Anselmo Peres Antonio Fernando Boing João Luiz Domelles Bastos Eleonora D Orsi David Alejandro Gonzalez Chica

FLORIANÓPOLIS, 28 de Fevereiro de 2011.

ANEXO D. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: Estudo EpiFloripa Adultos 2012.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE SAÚDE PÚBLICA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

O Sr(a) está sendo convidado a participar da pesquisa “Condições de saúde bucal e condições de saúde geral em adultos: estudo de base populacional em Florianópolis, SC, EpiFloripa”. Sua colaboração neste estudo é MUITO IMPORTANTE, mas a decisão de participar é VOLUNTÁRIA, o que significa que o sr(a) terá o direito de decidir se quer ou não participar, bem como de desistir de fazê-lo a qualquer momento.

Esta pesquisa tem como objetivo conhecer a situação de saúde geral e dos dentes e gengivas dos adultos que foram pesquisados pela mesma equipe em 2009 e sua relação com condições socioeconômicas, demográficas, de nutrição, discriminação e qualidade de vida.

Garantimos que será mantida a CONFIDENCIALIDADE das informações e o ANONIMATO. Ou seja, o seu nome não será mencionado em qualquer hipótese ou circunstância, mesmo em publicações científicas. NÃO HÁ RISCOS quanto à sua participação e o BENEFÍCIO será conhecer a realidade da saúde dos moradores de Florianópolis, a qual poderá melhorar os serviços de saúde em sua comunidade.

Será realizada uma entrevista e verificaremos algumas condições de saúde da sua boca, como por exemplo, a presença de cárie e a existência de sangramento nas gengivas. Este exame será realizado por dentistas, não oferece nenhum risco, não causa dor alguma e todos os instrumentos utilizados estarão esterilizados ou serão descartáveis. Em caso de dúvida o(a) senhor(a) poderá entrar em contato com Professor Marco Peres, coordenador desta pesquisa, no Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da UFSC, Departamento de Saúde Pública, Campus Universitário, Trindade, pelo telefone (48) 3721 9388 ou e-mail: mperes@ccs.ufsc.br.

Eu.....declaro estar esclarecido(a) sobre os termos apresentados e consinto por minha livre e espontânea vontade em participar desta pesquisa e assino o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Florianópolis, ____ de _____ de 2012.


(assinatura do participante)

	Resultado	Limites máximos recomendados
Pressão arterial:	___ / ___	Até 140/90
Cintura:	cm	Homens até 94 cm / Mulheres até 80 cm
Peso:	Kg	

ANEXO E. Questionário do Estudo EpiFloripa Adultos 2009 (recorte contendo apenas as variáveis que foram utilizadas pela presente pesquisa).

<p>Meu nome é <...> . Sou pesquisadora da UFSC e estou realizando uma pesquisa sobre a saúde dos adultos de Florianópolis e preciso de sua colaboração. Sua participação é muito importante. Podemos conversar? (Se tiverem dúvidas é um bom momento para explicar – Entregar o consentimento pré-informado. Agradecer se sim ou não. Se marcou p/outro dia – anotar na planilha de campo Dia e Hora da entrevista agendada). Caso concordou ou ficou na dívida continue: gostaríamos de lhe fazer algumas perguntas sobre a sua saúde e também tomar algumas medidas como, por exemplo, sua altura e peso. Este questionário não possui respostas certas ou erradas. As informações dadas pelo Sr(a) não serão divulgadas nem as respostas que o Sr(a) nos der.</p>	
BLOCO A: GERAL	
	Número _____
Setor censitário _____	
Número do domicílio: _____	
Número de adultos no domicílio _____	
Nome do(a) entrevistado(a) _____	
Nome do entrevistador: _____	
<i>AS PERGUNTAS 1 e 2 DEVEM SER APENAS OBSERVADAS PELA ENTREVISTADORA</i>	
<p>1. Sexo do (a) entrevistado(a) assinale uma das opções abaixo: (1) masculino (2) feminino</p>	ASEXO__
AGORA VOU FAZER ALGUMAS PERGUNTAS SOBRE O (A) SR.(A), SUA FAMÍLIA E SUA CASA	
<p>3. Quantos anos o (a) Sr.(a) tem? (Marcar os anos completos) idade __ </p>	ANOS__
<p>4. Qual sua data de nascimento? dia __ mês __ ano __ __ (99) IGN</p>	DN_____ _____
<p>O (a) Sr.(a) estudou na escola? (1) Sim (2) Não (9) IGN</p>	ESC__
<p>Até que série/ano o (a) Sr.(a) completou na escola?(Marcar série/ano de estudo completo) (1) Anesc __ (77) Outros (especificar) _____ (88) NSA (99) IGN</p>	ANOSEST__
AGORA VOU VERIFICAR SUA PRESSÃO, ALTURA E PESO	
<p>13. Estatura 1: Estatura1 _____ cm (999) IGN</p>	ESTAT1__
<p>14. Estatura 2: Estatura2 _____ cm (999) IGN</p>	ESTAT2__ _____

ANEXO F. Questionário do Estudo EpiFloripa Adultos 2012 (recorte contendo apenas as variáveis que foram utilizadas pela presente pesquisa).

		<p align="center">Estudo das condições de saúde dos adultos de Florianópolis – EpiFloripa Fase II 2012</p>	
<p>Meu nome é <...> . Sou pesquisador(a) da UFSC e, como o Sr(a) já foi informado(a), estamos realizando uma nova pesquisa sobre a saúde dos adultos de Florianópolis, com os mesmos participantes de 2009/2010. Agradeço sua colaboração e lembro que sua participação é muito importante. Como na primeira vez, o questionário não possui respostas certas ou erradas. E nada do que o(a) Sr(a) disser será divulgado para outras pessoas. Neste momento deve ser lido e assinado o termo de consentimento.</p>			
<p align="center"><i>BLOCO DE IDENTIFICAÇÃO</i> Número de identificação: _ _ _ _ </p>			
<p>Nome do(a) entrevistado(a) Nome completo da mãe do(a) entrevistado(a) Telefone residencial (fixo) Telefone celular do(a) entrevistado(a) Telefone (celular ou fixo) do trabalho Telefone celular de outro membro da família: Nome do outro membro da família (registrar grau de parentesco entre parênteses): Telefone de um parente/amigo próximo (registrar grau de parentesco entre parênteses) Nome do parente/amigo próximo Email do entrevistado Email de outra pessoa próxima</p>		<p>bnome_en bnome_ma btel_fixo btel_cel btel_trab boutro_c boutrono bprox_te bprox_no bemail bemail_o</p>	
<p><i>A PERGUNTA 1 DEVE SER APENAS OBSERVADA PELO(A) ENTREVISTADOR(A)</i></p>			
<p>1. Cor/raça do (a) entrevistado (a), assinale uma das opções abaixo: (0) Branca (1) Parda (2) Preta (3) Amarela (4) Indígena (9) IGN</p>		<p>bACORPEL1 _ </p>	

AGORA, VOU FAZER ALGUMAS PERGUNTAS SOBRE O (A) SR.(A), SUA FAMÍLIA E SUA CASA	
2. Neste momento o (a) Sr.(a) está? (0) casado(a) ou morando com companheiro(a) (1) solteiro(a) (2) divorciado(a) ou separado(a) (3) viúvo(a) (9) IGN	bECIVIL __
3. O Censo Brasileiro usa as palavras branca, parda, preta, amarela e indígena para classificar a cor ou raça das pessoas. Se você tivesse que responder ao Censo, hoje, como se classificaria a respeito de sua cor ou raça? (0) Branca (1) Parda (2) Preta (3) Amarela (4) Indígena (9) IGN	bCORPEL __
E, AGORA, VAMOS PESÁ-LO E MEDIR A CIRCUNFERÊNCIA DA SUA CINTURA	
40. Peso corporal	
41. Circunferência da cintura	
AGORA, VAMOS CONVERSAR MAIS UM POUCO SOBRE A SUA FAMÍLIA. LEMBRE QUE OS DADOS SÃO CONFIDENCIAIS E NÃO SERÃO DIVULGADOS.	
240. No MÊS PASSADO, qual foi aproximadamente sua renda familiar em reais, isto é, a soma de todos os rendimentos (salários, bolsa família, soldo, pensão, aposentadoria, aluguel etc), já com descontos, de todas as pessoas que sempre contribuem com as despesas de sua casa? Renda1 – total ou entrevistado __ __ __ __ __ __ Renda2 __ __ __ __ __ __ Renda3 __ __ __ __ __ __ Renda4 __ __ __ __ __ __ Renda5 __ __ __ __ __ __ Renda6 __ __ __ __ __ __ Renda7 __ __ __ __ __ __ Renda8 __ __ __ __ __ __ Renda9 __ __ __ __ __ __ (9) IGN	
241. Quantas pessoas (idosos, adultos e crianças), INCLUINDO O(A) SR(A), dependem dessa renda para viver? Se for o caso, inclua dependentes que recebem pensão alimentícia, mas NÃO INCLUA empregados domésticos para os quais o(a) Sr.(a) paga salário. __ __ (9) IGN	

ANEXO G. Questionário Inquérito Recordatório de 24h (R24h) usado no Estudo EpiFloripa Adultos 2012 e Manual de aplicação do instrumento.

Nome do participante:			ID:
Quantidade Consumida: () Usual () Menor que usual () Maior que usual			Data do consumo:
Nome entrevistador:	Número da visita:	Data da entrevista:	Dia do consumo:

<i>Anote bebidas e alimentos (ingredientes de preparações) consumidos no dia anterior e os horários. Anote o nome da refeição. Não esqueça das marcas comerciais, tipo de preparo, medidas caseiras, utensílios (tipo de colher, copo, prato, etc.), tamanho das porções (pequena, média, grande).</i>					
HORÁRIO E LOCAL	NOME DA REFEIÇÃO	ALIMENTOS, BEBIDAS E PREPARACOES	TIPO/FORMA DE PREPARO	QUANTIDADE	MARCA

ESTUDO EPIFLORIPA ADULTOS 2012

Manual de aplicação do instrumento para equipe de campo: R24h

CONHECENDO O INSTRUMENTO:

O recordatório de 24h (R24h) é um método que consiste na obtenção de informações verbais sobre a ingestão alimentar nas 24 horas precedentes à entrevista ou do dia anterior, com dados detalhados sobre os alimentos e bebidas consumidos, incluindo o local, tipo e horário das refeições, assim como o modo de preparo e informações sobre o peso e tamanho das porções consumidas (em gramas, mililitros ou medidas caseiras). Além disso, o método considera válido o relato que se refere ao período das 24 horas anteriores ou ao dia anterior à entrevista, porque se considera que este é o período em que os indivíduos são capazes de lembrar a sua ingestão alimentar com o detalhamento desejado neste tipo de investigação (MAJEM e BARBA, 1995; RUTISHAUSER, 2005).

INSTRUÇÕES PARA CONDUZIR O RECORDATÓRIO DE 24 HORAS:

Antes de conduzir a entrevista dietética

O R24h na versão impressa foi construído contendo um cabeçalho de identificação e seis colunas para o registro das informações: 1) Horário e local da refeição; 2) Nome da refeição (café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar, ceia, ou outro); 3) Nome do alimento, bebida ou preparação; 4) Tipo ou forma de preparo dos alimentos (cozido, frito, caseiro, industrializado, etc); 5) Quantidade (em medidas caseiras); 6) Marca do alimento (se industrializado). Assim, antes da entrevista, o entrevistador deve completar todos os dados do cabeçalho anotando os dados do participante. A data do dia anterior é registrada no cabeçalho como sendo a data do consumo alimentar do participante. Por exemplo, se a entrevista estiver sendo realizada no dia 2/2/12, o entrevistador deve marcar a data do consumo alimentar como sendo no dia 1/2/12. A operadora do telefone celular do participante deve ser questionada e assinalada no recordatório. Na sequência do preenchimento do cabeçalho, o entrevistador pode dar início à aplicação do instrumento, seguindo para tanto a sequência de preenchimento ordenada acima. Adicionalmente para que todo o instrumento seja

preenchimento o mais detalhado e completamente possível, dois pontos são fundamentais: 1) o processo de sondagem das informações, que irá permitir a conferência, correção e o preenchimento de informações faltantes; 2) o detalhamento sobre o alimento ou bebida consumidos: se caseiro, comprado pronto ou industrializado, para que dessa forma fosse identificada a necessidade de se solicitar receita do alimento (para a obtenção detalhada dos ingredientes utilizados no preparo e suas quantidades). Esses pontos serão explicados em detalhes na sequência deste manual.

Início da entrevista

O entrevistador deve explicar sobre a importância de coletar a informação da forma mais completa e acurada possível e como a entrevista será conduzida. O entrevistador deve explicar que o foco da entrevista é registrar todos os alimentos e bebidas que ele tenha consumido nas 24 horas precedentes à entrevista.

Orientações para sondagem

Sondagem é a técnica utilizada para estimular a discussão e obter mais informações sobre alimentos e bebidas relatados. O entrevistador faz a sondagem, quando a resposta do participante não faz sentido ou se ela está incompleta como, por exemplo: quando o participante não responde adequadamente a questão, a sondagem pode ser usada para coletar informações sobre as refeições e *snacks*, bem como itens alimentares adicionados aos alimentos que foram relatados. A qualidade da entrevista depende muito da habilidade do entrevistador para investigar de forma significativa e com sucesso.

Porções não consumidas

O montante que o participante *realmente consumiu* é o que deve ser inserido no recordatório, e não o que o participante serviu ou o que foi cozinhado para toda a família. Verifique com o participante se o valor apresentado é o que realmente foi consumido, perguntando: "Você conseguiu terminar o prato?" ou "Você comeu tudo o que tinha no prato?" ajudando a identificar as porções não consumidas.

Orientações para sondagem de quantidades

Primeiramente, o entrevistador pergunta a questão de forma aberta, dizendo, por exemplo, "quanto de suco você bebeu? O entrevistador

deve encorajar o participante a expressar a quantidade nas suas próprias palavras. O entrevistador deve lembrar ao participante que ele precisa saber a quantidade realmente consumida ou bebida, e não o que foi preparado para a família inteira. Quanto à quantidade informada pelo participante, o entrevistador deve sondar se o participante comeu tudo ou somente uma parte do que foi servido. Se o participante referir que comeu mais do que uma vez o mesmo item, que pode ser de diferentes tamanhos, o entrevistador precisa lembrar-se de perguntar se eles eram do mesmo tamanho. O entrevistador deve perguntar ao participante se ele comeu a peça inteira. Se não, deve pedir para o participante indicar a proporção que foi consumida.

a) Introduzindo o horário da refeição

De modo geral, a abordagem de coletar o Recordatório Alimentar de 24h é entender quando e o que as pessoas comem, ao invés de perguntar o que eles comem em refeições específicas. Horários exatos das refeições não são importantes. Um quadro geral de horários pode ser dado com tempos aproximados. Quando os participantes não são capazes de prever o tempo das refeições e dos lanches, os entrevistadores podem utilizar os seguintes horários para um quadro geral, usando horários adicionais, conforme necessário para outras refeições ou lanches relatados:

Café da manhã: 7:00 horas

Lanche da manhã: 9:30 horas

Almoço: 12:00 horas

Lanche da tarde: 16:00 horas

Jantar: 20:00 horas

b) Introduzindo o nome da refeição

Os nomes das refeições incluem: café da manhã, lanche da manhã, jantar, café ou lanche da tarde, ceia e outros. Se o nome da refeição não é indicado pelo participante, o entrevistador pode perguntar ao participante o nome de refeição, dizendo: "Foi este o seu (inserir nome de refeição mais óbvio)?" ou "Como o senhor chamaria essa refeição? Se o nome da refeição é óbvio para o entrevistador, não é necessário fazer essa pergunta ao participante.

c) Introduzindo o local da refeição

Os locais podem ser: em casa, no trabalho, na casa de amigos, na escola, no restaurante, na cafeteria, no restaurante *fast-food*, por tele-entrega, na loja de conveniência, em festas, em recepções, nos eventos esportivos e outros. O local e o nome da refeição auxiliam a identificar a origem dos alimentos.

Diga: “Durante esta visita perguntarei ao senhor sobre o que comeu e bebeu nas 24 precedentes à essa entrevista. Vou registrar essas informações em meu formulário para conseguirmos os dados necessários. Vai ser bem fácil, pois você só precisa me dizer o que comeu ontem e não existem respostas certas ou erradas. Qualquer alimento que o senhor tenha comido estará bem. O senhor tem alguma dúvida?”

Dê uma pausa, espere as perguntas do participante e responda brevemente. Em seguida diga:

”O senhor/senhora está pronto(a)? Com certeza, faremos um ótimo trabalho.”

CONHECENDO O MÉTODO DE MÚLTIPLOS PASSOS (*MULTIPLE PASS METHOD*):

PASSO 1: Utilizando a listagem rápida

A listagem rápida é utilizada para coletar um esboço dos alimentos e bebidas consumidos pelo participante nas 24 horas precedentes à entrevista, bem como o horário e o nome das refeições. Na listagem rápida o entrevistador anota todo o relato sobre o consumo do participante sem interrompê-lo ou questioná-lo, mesmo que perceba que alguma informação não foi fornecida (o preenchimento de qualquer informação faltante será realizado no terceiro passo).

PASSO 2: Revisando a listagem rápida

Revisar a listagem rápida permite que o entrevistador obtenha uma visão global do consumo do dia, observando se há grandes lacunas de tempo, se há refeições perdidas ou bebidas em falta, e inserindo as refeições adicionais, lanches e alimentos ou bebidas que foram lembrados pelo participante durante esse passo.

PASSO 3: Coletando a refeição completa, alimentos e quantidades detalhadas

O passo 3 visa auxiliar o entrevistado a lembrar do seu consumo alimentar com maiores detalhes, incluindo o nome, local e o horário da refeição, caso essas informações ainda não tenham sido preenchidas no passo 1, assim como, os detalhes descritivos sobre os alimentos e bebidas consumidos, ou seja, neste passo o participante deve ser questionado a especificar os itens adicionais referentes aos alimentos e bebidas da listagem rápida, assim como a quantidade ingerida. Ambas as informações devem ser obtidas por meio da realização de questões abertas: “O senhor adicionou algo neste alimento/bebida?” e “Que quantidade o senhor comeu/tomou?”.

PASSO 4: Revisando o recordatório

Uma vez finalizado o ciclo de detalhamento, realiza-se o último passo de preenchimento do R24h, ou seja, o entrevistador faz uma revisão de todas as informações registradas no R24h juntamente com o participante por meio de uma leitura rápida. Isso permite que erros de preenchimento sejam identificados e corrigidos, assim como que qualquer outra informação que possa ter sido esquecida anteriormente seja recordada pelo participante e preenchida pelo entrevistador.

ROTEIRO DE APLICAÇÃO DO RECORDATÓRIO DE 24 HORAS

Inicie a entrevista falando:

“Sr.(a) (*Nome do(a) participante*), primeiramente vamos fazer uma lista dos alimentos e bebidas que o senhor ingeriu nas 24 horas precedentes a esta entrevista. Por exemplo, agora são 15h, então, o seu relato deve ser das 14h de ontem (diga o dia da semana) até as 14h de hoje. Isto inclui todas as refeições, petiscos, lanches, bebidas como sucos e refrigerantes, água mineral ou da torneira, bebidas alcoólicas, como também alimentos que o senhor tenha degustado ou beliscado. Preciso que me diga o horário aproximado em que você consumiu cada item. Por exemplo, “às 10 da noite eu comi isto, às 7h da manhã eu tomei aquilo”. Primeiro, faremos uma lista e depois voltaremos ao início e preencheremos com mais detalhes. Finalmente, vamos olhar a lista mais uma vez para termos certeza de que não esquecemos nada.”

Passo 1: Iniciando a listagem rápida:

“Após o horário (diga o horário e o dia da semana) de ontem, quando foi a primeira vez que o senhor comeu ou bebeu alguma coisa?”

Esperar a resposta e se necessário continue com:

“O que o senhor comeu neste momento?”

“O senhor comeu ou bebeu algo mais neste momento?”

Após completar a listagem rápida diga:

“Agora vamos revisar o que temos até aqui”

Passo 2. Revisando a listagem rápida:

“Eu vou repassar o que tenho até aqui. Se o senhor se lembrar de qualquer outra coisa que tenha comido ou bebido ontem ou se eu não notei alguma coisa, me diga.”

“Às (coloque a hora) você comeu (leia todos os alimentos). O senhor se lembra de qualquer outra coisa que tenha comido nessa hora?”

Se for preciso diga:

“Não tenho nada anotado entre a meia noite e (coloque a primeira hora) da manhã de ontem. O senhor lembra se levantou na madrugada para comer ou beber alguma coisa?”

“Bebeu algo nesta refeição?”

“Comeu algum petisco entre as refeições ou provou alimentos enquanto preparava?”

Após terminar a revisão da lista diga:

“Agora vamos preencher sua lista com mais detalhes.”

Passo 3. Ciclo de detalhamento: *Coletando informações detalhadas da refeição.*

“Vamos repassar a nossa lista e vou lhe perguntar algumas coisas sobre cada alimento.”

Complete a coluna de informações da refeição (pergunte de acordo com o que o participante disse anteriormente):

“Como o senhor chamaria a refeição que fez às (coloque a hora)?” ou pergunte:

“Foi o seu (coloque o nome mais óbvio para a refeição)?”

“Onde o senhor estava quando comeu (coloque o nome da refeição)?” ou “Qual foi o local da refeição?”

Perguntando sobre adições (*pergunte até receber um “não” como resposta*):

“O primeiro item na sua lista sua lista é (nome do alimento)” “O senhor adicionou alguma coisa ao (nome do alimento)?”

Dependendo do alimento, pergunte o tipo ou a forma de preparo do mesmo:

“Qual é o tipo de alimento que o senhor consumiu?”, por exemplo, no caso do leite pergunte: “qual é o tipo de leite que o senhor tomou?”, ou no caso do pão: “Qual foi o tipo de pão que o senhor comeu? (pode ser caseiro, de trigo, de forma, integral etc.)”

No caso de preparações, pergunte: **“Qual foi a forma de preparo do (diga o nome do alimento)? Esse alimento (nome do alimento) foi assado, frito, cozido ou grelhado?”**

Coletando detalhes completos de alimentos e quantidades (pergunte dependendo do alimento):

“Que marca ou tipo de (nome do alimento) é este?” Continue descrevendo os alimentos, selecionando os alimentos conforme necessário em cada linha.

Pergunte sobre a quantidade de alimentos, (quanto ou quantos, dependendo do alimento). **“Quanto o senhor (comeu/bebeu)?”**

Após quantificar, confirme se a pessoa comeu a quantidade descrita:

“O senhor conseguiu comer tudo?” ou **“Conseguiu finalizar o (nome do alimento)?”**

Estimule o participante durante a entrevista, dizendo:

“O senhor está fazendo um bom trabalho” ou **“Obrigado por lembrar-se disso”**.

Passo 4. Revisando o recordatório de 24h:

“Agora vamos revisar, me avise se não anotei alguma coisa”

“A primeira refeição que tenho é às (coloque o nome da refeição e a hora), quando o senhor comeu (nome do alimento), está correto?”

No fim de cada refeição, pergunte:

“O senhor comeu qualquer outra coisa naquele horário?”

Quando o entrevistador observar um grande espaço de tempo entre as refeições, deve perguntar: **“O senhor comeu ou bebeu algo entre (inserir o nome das refeições)”** ou perguntar: **“Algo (antes/depois) do (inserir o nome da refeição)”**

Os alimentos e as refeições adicionais são inseridos em qualquer momento. Se o participante hesitar e não conseguir lembrar o que comeu durante um longo período do tempo, pergunte: **“Pense no que o senhor estava fazendo (após o trabalho, no jantar/ceia, etc.). Pensar sobre**

onde nós estávamos, ou com quem estávamos, às vezes, ajuda-nos a lembrar do que comemos.”

“Muito obrigada pelas respostas.

Agora (*mencionar nome do participante*), em relação à quantidade de alimentos que o senhor comeu, o senhor diria que esta era próxima à quantidade que geralmente o senhor come, muito maior ou muito menor?” Esta pergunta refere-se à quantidade total de alimentos do dia, e não ao tipo de alimento consumido. Se o participante disser “muito maior”, marque “maior que usual” ou “muito menor”, marque “menor que usual”. Em qualquer um dos casos, escreva uma nota que explique brevemente por que a ingestão não foi usual. Por exemplo, uma refeição de ocasião especial, com grandes quantidades de alimento, ou se o participante não se sente bem e não come muito, são situações que podem conduzi-lo a comer muito mais ou muito menos do que usual.

PONTOS ESPECÍFICOS A SEREM OBSERVADOS NO PREENCHIMENTO DO IR24h:

❖ *Café da Manhã*

- Identificar a **proporção** do “café com leite”
 - Algo é **adicionado**?
 - Qual é o **tipo de leite e/ou iogurte: Integral, desnatado ou semi-desnatado**?
- **Especifique** o tipo de pão: pão integral, pão de forma, pão de trigo etc.
- Frutas: qual o **tamanho** delas?

❖ *Almoço e Jantar*

- Especificar o **tipo de carne** (frango, boi/vaca, porco) e a **forma de preparo** (cozido, frito, assado, etc.)
- Atenção à forma de **temperar as saladas**: as pessoas se esquecem de falar do tempero.
- Não se esqueça de perguntar o tipo de óleo utilizado nas refeições (soja, canola, girassol etc.)
- **Macarrão**: qual o **molho** utilizado?

- As sopas podem ser preparadas de diversas formas e com os mais variados ingredientes.
 - Procurar **descrever** essa **sopa**.
- **Descrever preparações** de uma maneira geral!

❖ *Lanches*

- O “**salgado**” de padaria / lanchonete:
 - **Especificar o tipo**, o **recheio** e o **tamanho** do “salgado”: coxinha de frango média, empadinha de palmito *grande*, pão de queijo *pequeno*, esfiha de carne *média*, enroladinho de presunto e queijo *grande*.
- **Doces**: qual o doce consumido, qual era o **tamanho**? E o **recheio**?
- **Especificar qual bolacha**: - salgada ou doce? Com ou sem recheio? Integral?
- **Pizza**: de acordo com o recheio existe uma variação na composição nutricional da pizza – colocar o sabor da pizza.

❖ *Bebidas*

- Algo é **adicionado**? Açúcar, adoçante ou não adoça?
- Quando se referirem aos sucos: **natural**, **polpa congelada** ou **industrializado**?
 - Qual o **sabor** do suco?
- **Refrigerantes e sucos industrializados**: **normal**, **diet** ou **light**?