

MATHEUS BRUM FELÍCIO

**RISCO CARDIOMETABÓLICO DE PACIENTES DO PROGRAMA  
DICA-BR COM ÊNFASE NA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL  
DA DIETA E GRAU DE PROCESSAMENTO DOS ALIMENTOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2018

Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa

T

F314r Felício, Matheus Brum, 1992-  
2018 Risco cardiometabólico de pacientes do Programa  
DICA-Br com ênfase na capacidade antioxidante total da dieta e  
grau de processamento dos alimentos / Matheus Brum Felício. –  
Viçosa, MG, 2018.  
xiii, 102 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Josefina Bressan.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Dietoterapia. 2. Antioxidantes. 3. Hábitos alimentares.  
4. Doenças cardiovasculares - Fatores de riscos. 5. Doenças  
cardiovasculares - Epidemiologia. I. Universidade Federal de  
Viçosa. Departamento de Nutrição e Saúde. Programa de  
Pós-Graduação em Ciência da Nutrição. II. Título.

CDD 22. ed. 613.2

MATHEUS BRUM FELÍCIO

**RISCO CARDIOMETABÓLICO DE PACIENTES DO PROGRAMA  
DICA-BR COM ÊNFASE NA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL  
DA DIETA E GRAU DE PROCESSAMENTO DOS ALIMENTOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 27 de fevereiro de 2018.



Fernando Luiz Pereira de Oliveira



Helen Hermana Miranda Hermsdorff  
(Coorientadora)



Josefina Bressan  
(Orientadora)

## DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho a todas as pessoas  
que fizeram parte da construção dele e a todos  
os quais ele, de alguma forma, poderá ajudar.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os participantes do estudo Programa Dieta Cardioprotetora Brasileira (DICA-Br) que gentilmente forneceram dados para evolução da pesquisa brasileira em doenças cardiovasculares.

Agradeço a minha orientadora, a professora Josefina Bressan, pela confiança em me deixar conduzir uma pesquisa tão importante como essa, pelo respeito e todos os ensinamentos.

Agradeço a todos os pesquisadores do estudo DICA-Br, em especial, os de Viçosa (Ana Paula, Camilla e Alessandra) pelo companheirismo e auxílio durante todo o processo de coleta e análise de dados.

Agradeço a todos meus companheiros do Laboratório de Metabolismo Energético e Composição Corporal (LAMECC) pela amizade, carinho, respeito e pelos diversos momentos de gordice que realizamos juntos.

Agradeço a Universidade Federal de Viçosa, ao Departamento de Nutrição e Saúde e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição (PPGCN) pela estrutura de ensino e pesquisa que me foi fornecida.

Agradeço as agências de fomento, em especial a CAPES, pelo oferecimento de bolsa de estudos que me possibilitou realizar esse trabalho.

Por último, mas não menos importante, agradeço a minha família, amigos e companheiros de república pelo apoio, carinho e momentos felizes que sempre me auxiliaram nessa caminhada.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	vi
LISTA DE TABELAS .....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	4
2.1. Um panorama sobre doença cardiovascular no Brasil .....	4
2.2. Importância da dieta como fator protetor e de risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares.....	6
2.3. Capacidade antioxidante total da dieta (CATd) e fatores associados .....	9
3. JUSTIFICATIVA E HIPÓTESES .....	20
4. OBJETIVOS .....	21
4.1. Objetivo Geral.....	21
4.2. Objetivos Específicos.....	21
5. METODOLOGIA .....	22
5.1. Programa DICA-Br .....	22
5.2. Aspectos éticos.....	22
5.3. População em estudo.....	23
5.4. Cálculo amostral .....	24
5.5. Acompanhamento e coleta de dados dos participantes .....	24

5.6.	Variáveis em estudo.....	29
5.7.	Controle de qualidade dos dados .....	35
5.8.	Tratamento estatístico .....	36
6.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	39
6.1.	Artigo Original 1 .....	39
6.2.	Artigo Original 2.....	66
7.	CONCLUSÕES GERAIS .....	89
8.	ANEXOS .....	90

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma completo da coleta de dados do estudo DICA-Br. .... 27

**LISTA DE TABELAS****ARTIGO ORIGINAL 1**

Tabela 1. Caracterização da população.....	48
Tabela 2a. Médias do consumo alimentar dos participantes segundo tercís de CATd.....	50
Tabela 2b. Médias do consumo alimentar dos participantes segundo tercís de CATd.....	51
Tabela 3. Média do consumo de nutrientes e grupos de alimentos de acordo com tercís do consumo de CATd.....	52
Tabela 4. Principais grupos alimentos que mais contribuíram para a CATd (mmol/dia).....	53
Tabela 5. Características antropométricas e clínicas de acordo com tercís do consumo de CATd. ....	54
Tabela 6. Associação entre a CATd (variável dependente) e o consumo alimentar dos participantes de acordo com os grupos de alimentos (variáveis independentes).....	55
Tabela 7a. Associação entre a CATd (variável independente) e fatores de risco cardiometabólico (variáveis dependentes) dos participantes. ....	56
Tabela 7b. Associação entre a CATd (variável independente) e fatores de risco cardiovascular (variáveis dependentes) dos participantes.....	57

**ARTIGO ORIGINAL 2**

Tabela 1. Consumo energético e contribuição calórica de grupos alimentares em relação ao valor energético total da dieta dos participantes (n = 2355). .....	75
Tabela 2. Consumo de macro e micronutrientes de acordo com tercís do percentual de contribuição de alimentos ultraprocessados no valor energético total da dieta dos participantes (n = 2355). .....	75
Tabela 3. Principais grupos alimentos que mais contribuíram para o consumo em gramas de alimentos ultraprocessados. ....	76
Tabela 4a. Sexo, faixa etária e frequência de alterações clínicas relacionadas à doença cardiovascular de acordo com tercís de percentual de contribuição calórica de alimentos ultraprocessados. ....	77
Tabela 4b. Sexo, faixa etária e frequência de alterações clínicas relacionadas à doença cardiovascular de acordo com tercís de percentual de contribuição calórica de alimentos ultraprocessados. ....	78
Tabela 5a. Razão de prevalência da associação entre fatores de risco cardiovascular e os tercís do percentual de contribuição calórica do consumo de alimentos ultraprocessados. ....	79
Tabela 5b. Razão de prevalência da associação entre fatores de risco cardiovascular e os tercís do percentual de contribuição calórica do consumo de alimentos ultraprocessados. ....	80

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIT	Ataque isquêmico transitório
AMPM	<i>Automated Multiple-Pass Method</i>
ATP	Adenosina trifosfato
AVC	Acidente vascular cerebral isquêmico
AVE	Acidente vascular encefálico
CATd	Capacidade antioxidante total da dieta
cm	Centímetros
DAC	Doença arterial coronariana
DAP	Doença arterial periférica
DCV	Doenças cardiovasculares
DICA Br	Programa Dieta Cardioprotetora
eCRF	Formulário eletrônico
Fe <sup>2+</sup>	Ferro ferroso
Fe <sup>3+</sup>	Ferro férrico
HCor	Hospital do Coração
HDL	Lipoproteína de alta densidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICO	Insuficiência coronariana
IEP	Instituto de Ensino e Pesquisa
IMC	Índice de massa corporal
kg	Quilograma
kg/m <sup>2</sup>	Quilogramas por metro quadrado
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
LDL-ox	Lipoproteína de baixa densidade oxidada
m	Metros
NO	Óxido nítrico
NOS	Óxido nítrico sintase
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PCR	Proteína C reativa
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
PROADI-SUS	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do Sistema Único de Saúde
RCE	Relação cintura-estatura
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## RESUMO

FELÍCIO, Matheus Brum, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2018. **Risco cardiometabólico de pacientes do Programa DICA-Br com ênfase na capacidade antioxidante total da dieta e grau de processamento dos alimentos.** Orientadora: Josefina Bressan. Coorientadora: Helen Hermana Miranda Hermsdorff.

As doenças cardiovasculares (DCV) representam um desafio em saúde pública no Brasil e no mundo por serem as principais causas de óbitos em indivíduos acima dos 30 anos de idade. A alimentação pode desempenhar papel protetor para as DCV por meio dos antioxidantes presentes em alimentos como frutas e hortaliças, e papel de risco em função do consumo de alimentos ricos em açúcares, sódio e gorduras como os alimentos processados e ultraprocessados. Nesse sentido, é fundamental compreender a relação entre o consumo alimentar da população brasileira e os fatores de risco cardiometabólico, a fim de se elaborar estratégias nutricionais que favoreçam a prevenção, redução do risco e/ou manejo dessas doenças. O objetivo do presente estudo foi avaliar a associação da capacidade antioxidante da dieta (CATd) e do consumo de alimentos ultraprocessados com os fatores de risco cardiometabólico em adultos e idosos brasileiros. Trata-se de um estudo transversal com dados referentes ao estudo multicêntrico DICA-Br. A amostra é composta por 2355 indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 45 anos, provenientes da atenção secundária em cardiologia de todas as regiões brasileiras. Estes foram avaliados quanto ao consumo alimentar, por meio de dois recordatórios de 24 horas, a partir do qual, foi calculada a CATd e os alimentos classificados de acordo com seu grau de processamento. Características clínicas (triglicédeos, colesterol total, lipoproteínas de alta e baixa densidade e glicemia de jejum), sociodemográficas (classe socioeconômica, escolaridade e idade), antropométricas (peso, estatura, índice de massa corporal e perímetro da cintura) e de estilo de vida (tabagismo e prática de atividade física) também foram avaliadas. As análises estatísticas foram conduzidas com auxílio dos *softwares* STATA<sup>®</sup> 13.0 e SPSS<sup>®</sup> 23.0. Para comparação de proporções foi utilizado o teste qui-quadrado. A análise de variância foi utilizada para comparação das médias entre os tercís de consumo de antioxidantes e de contribuição calórica de alimentos ultraprocessados. Para associações, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. Análise de regressão linear multivariada foi utilizada para identificar

associações entre o consumo alimentar e os fatores de risco cardiometabólico. Razões de prevalência e seus intervalos de confiança robustos foram estimados por meio de regressão de Poisson multivariada ajustadas para variáveis relevantes. Foi adotado nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%. Como resultados, a CATd esteve associada positivamente ao consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados ( $\beta$ :0,0006; IC 95%: 0,0005 – 0,0007;  $p < 0,001$ ); alimentos processados ( $\beta$ :0,0005; IC 95%: 0,0002 – 0,0007;  $p < 0,001$ ) e ultraprocessados ( $\beta$ :0,0001; IC 95%: 0,0000 – 0,0002;  $p = 0,041$ ) e negativamente ao consumo de lipídeos saturados ( $r=-0,28$ ;  $p<0,001$ ), contudo, não apresentou relação com nenhum dos fatores de risco cardiometabólicos avaliados. O consumo de alimentos ultraprocessados foi relativamente baixo (18,8% das calorias consumidas) e esteve associado a maior prevalência de perímetro da cintura elevado (RP:1,066; IC 95%:1,018 – 1,116;  $p=0,006$ ) e excesso de peso (RP:1,082; IC 95%:1,001 – 1,170;  $p=0,047$ ) e, menor prevalência de hipertensão arterial (RP:0,905; IC 95%:0,822 – 0,997;  $p=0,043$ ) e hipertensão arterial auto referida (RP:0,951; IC 95%:0,919 – 0,983;  $p=0,003$ ). Conclui-se que pelo baixo consumo de alimentos ricos em antioxidantes, a CATd não esteve associada aos fatores de risco cardiometabólico, porém, o consumo de alimentos ultraprocessados, mesmo em pequenas quantidades, está associado a importantes fatores de risco cardiovascular em indivíduos cardiopatas.

## ABSTRACT

FELÍCIO, Matheus Brum, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2018. **Cardiometabolic risk of patients from the DICA-Br program with emphasis on total antioxidant capacity of the diet and degree of food processing.** Adviser: Josefina Bressan. Co-adviser: Helen Hermana Miranda Hermsdorff.

Cardiovascular diseases (CVD) represent a challenge in public health in Brazil and worldwide as they are the main causes of death in individuals over 30 years of age. Food can play a protective role for CVD by antioxidants in foods such as fruits and vegetables, and risky role due to consumption of foods rich in sugars, sodium and fats such as processed and ultraprocessed foods. In this sense, it is fundamental to understand the relationship between the food consumption of the Brazilian population and the cardiometabolic risk factors, in order to elaborate nutritional strategies that favor the prevention, risk reduction and/or management of these diseases. The aim of the present study was to evaluate the association between the antioxidant capacity of the diet (TAC) and the consumption of ultraprocessed foods with cardiometabolic risk factors in Brazilian adults and elderly. This is a cross-sectional study with data referring to the multicenter DICA-Br study. The sample consisted of 2355 individuals of both sexes, over the age of 45, from secondary care in cardiology in all Brazilian regions. These were evaluated for food consumption by means of two 24 hour recalls and, posteriorly, the total antioxidant capacity of the diet (TAC) were calculated and foods were classified by NOVA. Clinical characteristics (triglycerides, total cholesterol, high and low density lipoproteins and fasting glycemia), sociodemographic (socioeconomic class, schooling and age), anthropometric variables (weight, height, body mass index and waist circumference) and lifestyle (smoking and physical activity) were also evaluated. Statistical analyzes were carried out using Stata® 13.0 and SPSS® 23.0 softwares. The chi-square test was used to compare proportions. The analysis of variance was used to compare the averages between the tertiles of antioxidant consumption and caloric contribution of ultraprocessed foods. For associations, the Pearson correlation coefficient was used. Multivariate linear regression analysis was used to identify associations between dietary intake and cardiometabolic risk factors. Prevalence ratios and their robust confidence intervals were estimated using multivariate Poisson

regression adjusted for relevant variables. The level of significance ( $\alpha$ ) of 5% was adopted. As results, TAC was positively associated to the consumption of fresh and minimally processed foods ( $\beta$ : 0.0006; 95% CI: 0.0005 - 0.0007;  $p < 0.001$ ); ( $\beta$ : 0.0001, 95% CI: 0.0002 - 0.0007,  $p < 0.001$ ) and ultraprocessed ( $\beta$ : 0.0001, 95% CI: 0.0000 - 0.0002,  $p = 0.041$ ) and negatively to the consumption of saturated lipids ( $r = -0.28$ ,  $p < 0.001$ ), however, was not related to any of the cardiometabolic risk factors evaluated. The consumption of ultraprocessed foods was relatively low (18.8% of consumed calories) and was associated with a higher prevalence of high waist circumference (PR: 1,066, 95% CI: 1,018 - 1,116,  $p = 0.006$ ) and overweight (PR: 1,082, 95% CI: 1,001 - 1,170,  $p = 0.047$ ); and lower prevalence of arterial hypertension (PR: 0.905, 95% CI: 0.822-0.997,  $p = 0.043$ ) and self-reported arterial hypertension (PR: 0.951, 95% CI: 0.919-0.983,  $p = 0.003$ ). It was concluded that due to the low consumption of foods rich in antioxidants, TAC was not associated with cardiometabolic risk factors, but the consumption of ultraprocessed foods, even in small amounts, was associated with important cardiovascular risk factors in heart patients.

## 1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) podem ser divididas em seis tipos: doença arterial coronariana, doença arterial periférica, doença cardíaca reumática, doença cérebro vascular, falência cardíaca e doença cardíaca congênita. Elas são as principais causas de morte no mundo e, no ano de 2012, das 56 milhões de mortes registradas, 17,5 milhões foram por suas ocorrências. A inflamação e o estresse oxidativo são mecanismos fisiopatológicos fundamentais ao desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis, entre elas as DCV (FEARON et al., 2009; RULL et al., 2010; OMS, 2014).

Os fatores de risco para doença coronariana, diabetes *mellitus* tipo 2 e síndrome metabólica, estão inversamente associados ao padrão alimentar considerado cardioprotetor, composto por grãos integrais, frutas e hortaliças (DESHMUKH-TASKAR et al., 2009). Isso se justifica pelo fato desses alimentos serem fontes de antioxidantes, como os compostos polifenólicos, os quais possuem propriedades biológicas e químicas que podem exercer efeitos celulares benéficos (ZHANG et al., 2015).

Alguns estudos têm verificado que o maior consumo de alimentos com propriedades antioxidantes, como frutas e hortaliças está associado à redução tanto da LDL-oxidada, quanto de marcadores pró-inflamatórios, promovendo redução do risco cardiometabólico e do surgimento de eventos cardiovasculares (HERMSDORFF et al., 2010, 2012).

Nesse contexto, a capacidade antioxidante dos alimentos faz parte de um conjunto complexo de variáveis nutricionais e de consumo e pode se comportar como fator de risco ou protetor para DCV (SARMENTO et al., 2013). Nesse sentido, a determinação da capacidade antioxidante total da dieta (CATd) pode ser uma estratégia para se compreender o papel de componentes antioxidantes da dieta na prevenção de doenças relacionadas ao estresse oxidativo, entre elas, as DCV (CARLSEN et al., 2010).

Por outro lado, nos últimos anos a produção e o consumo de alimentos ultraprocessados tem rapidamente aumentado em países com contextos de renda média como o Brasil (MONTEIRO et al., 2013). Um estudo descritivo com dados

da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013, que contou com 60.202 entrevistados de 18 anos ou mais de idade, demonstrou que as prevalências do consumo regular de alimentos ultraprocessados como refrigerantes ou refrescos artificiais e doces na população brasileira foi de 23,4% e 21,7%, respectivamente (CLARO et al., 2015).

O maior consumo desse tipo de produto está associado com o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade, considerados fatores de risco para as DCV (CANELLA et al., 2014). Isso confirma o perfil nutricional desfavorável dos alimentos ultraprocessados, os quais fornecem maior densidade calórica, açúcar, gordura saturada e gordura *trans* e, ainda, menor conteúdo de antioxidantes (LOUZADA et al., 2015). É nesse sentido que a presente proposta busca compreender as duas faces da relação entre a dieta e os fatores de risco para as DCVs entre os pacientes do programa DICA-Br.

### Referências

- CANELLA, D. S. et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008–2009). **PloS ONE**, v. 9, n. 3, p. e92752, 2014.
- CARLSEN, M. H. et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. **Nutrition Journal**, v. 9, n. 1, p. 3, 2010.
- CLARO, R. M. et al. Consumo de alimentos não saudáveis relacionados a doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 2, p. 257–265, jun. 2015.
- DESHMUKH-TASKAR, P. R. et al. Dietary patterns associated with metabolic syndrome, sociodemographic and lifestyle factors in young adults: the Bogalusa Heart Study. **Public Health Nutrition**, v. 12, n. 12, p. 2493, dez. 2009.
- FEARON, I. M.; FAUX, S. P. Oxidative stress and cardiovascular disease: novel tools give (free) radical insight. **Journal of Molecular Cellular Cardiology**, v. 47, p. 372-381, 2009.
- HERMSDORFF, H. H. M. et al. Fruit and vegetable consumption and proinflammatory gene expression from peripheral blood mononuclear cells in young adults: a translational study. **Nutrition & Metabolism**, v. 7, n. 1, p. 42, 2010.
- HERMSDORFF, H. H. M. et al. Vitamin C and fibre consumption from fruits and vegetables improves oxidative stress markers in healthy young adults. **British Journal of Nutrition**, v. 107, n. 08, p. 1119–1127, abr. 2012.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, p. 00–00, 2015a.

MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system: Ultra-processed products: global dominance. **Obesity Reviews**, v. 14, p. 21–28, nov. 2013.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ. **Global status report on noncommunicable diseases 2014: attaining the nine global noncommunicable diseases targets, a shared responsibility**. Geneva: World health organization, 2014.

RULL A, CAMPS J, ALONSO-VILLAVARDE C, JOVEN J. Insulin resistance, inflammation, and obesity: Role of monocyte chemoattractant protein-1 (orCCL2) in the regulation of metabolism. **Mediators Inflammation**, 2010.

SARMENTO, R.A. et al. Micronutrientes antioxidantes e risco cardiovascular em pacientes com diabetes: uma revisão sistemática. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 101, n.3, p. 240-248, 2013.

ZHANG, Y.-J. et al. Antioxidant Phytochemicals for the Prevention and Treatment of Chronic Diseases. **Molecules**, v. 20, n. 12, p. 21138–21156, 27 nov. 2015.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Um panorama sobre doença cardiovascular no Brasil

As doenças cardiovasculares (DCV) afetam o sistema circulatório, seja ele, o coração e/ou os vasos sanguíneos. Seu desenvolvimento está ligado principalmente às alterações na função endotelial em decorrência do processo de estresse oxidativo, o que resulta no comprometimento da capacidade de vasodilatação do endotélio (REBUGLIO VELLOSA et al., 2013).

A geração de radicais livres é um processo fisiológico e contínuo que desempenha papéis celulares e sistêmicos importantes, entre eles, a produção de adenosina trifosfato (ATP) e defesa imune. Por outro lado, quanto existe um desbalanço entre a produção de espécies reativas de oxigênio e/ou nitrogênio e as defesas antioxidantes enzimáticas e não enzimáticas, têm-se estabelecido um processo denominado estresse oxidativo (BARBOSA et al., 2010).

Acredita-se que o principal mecanismo pelo qual o estresse oxidativo altera a função endotelial é pela inativação do óxido nítrico (NO), potente vasodilatador local. As espécies reativas e biomoléculas oxidadas são capazes de inativar receptores endoteliais envolvidos com a estimulação da família de enzimas responsáveis pela síntese de NO, a óxido nítrico sintetase (NOS). Por consequência, acontece a redução da produção de NO, prejudicando assim o relaxamento das células musculares lisas dos vasos sanguíneos e favorecendo o desenvolvimento de hipertensão arterial (ANTONIADES, C. et al., 2003).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), a prevalência de doenças do coração no Brasil, em indivíduos com 18 anos ou mais, é de 4,2%, variando de acordo com a faixa etária e acometendo principalmente indivíduos com 65 anos ou mais de idade, aonde a prevalência chega a 13,7% (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2014). As doenças do aparelho circulatório são responsáveis por 28% das morbidades de idosos atendidos pelo SUS no estado do Rio Grande do Sul. Por questões como expectativa de vida maior, hábitos alimentares relacionados ao consumo excessivo de gordura e sal e sedentarismo, a população do Sul e Sudeste brasileiro são as mais acometidas pelas doenças cardiovasculares (GUS et al., 2015).

Estudos ainda revelam que diversos são os fatores de risco relacionados com as DCV, entre eles, fatores genéticos, comportamentais e dietéticos. Fatores de risco como antecedentes familiares de doença cardiovascular, tabagismo, sedentarismo, alimentação inadequada, diabetes *mellitus*, hipertensão arterial sistêmica, hipercolesterolemia, idade, sexo e obesidade, podem explicar até dois terços dos eventos observados (MAXWELL, 2000; NEVES et al., 2004; CORREIA; PERRY, 2010). Dentre os fatores de risco supracitados, a hipertensão arterial sistêmica é o mais prevalente na população brasileira, atingindo 21,4% dos adultos brasileiros. Em seguida vem o tabagismo, as dislipidemias e o diabetes, com prevalências de 15,1%, 12,2% e 6,2%, respectivamente (BARROS et al., 2011; GARCEZ et al., 2014; ANDRADE et al., 2015; ISER et al., 2015).

O Brasil está entre os países que registra mais mortes em decorrência de DCV no mundo. Em torno de 20 a 30% dos óbitos registrados de pessoas com 30 anos ou mais são em decorrência dessas doenças, tornando-as a principal causa de morte dos brasileiros. Por mais que no período entre 1980 a 2012 as mortes por doenças cardiovasculares tenham apresentado redução em ambos os sexos, no período entre 2007 a 2012, essa tendência de queda se estagnou (MANSUR; FAVARATO, 2012; MANSUR; FAVARATO, 2016).

Além de importante causadora de mortes, as DCV são causadoras de morbidades na população brasileira, gerando alto custo tanto para o setor público, quanto para o setor privado. Dentre os componentes do impacto econômico gerado pelas DCV, as internações hospitalares e o uso crônico de fármacos resultam num custo médio total anual para pacientes atendidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) de R\$ 2.733,00, enquanto que, para o setor privado, esse custo foi de 2,5 vezes mais alto, totalizando R\$ 6.788,00, considerando-se uma população onde o salário mínimo era de R\$ 260,00 (RIBEIRO et al., 2005).

Em termos de custos totais, as DCV geram gastos para todo o país representativo de quase 2% do Produto Interno Bruto nacional. No entanto, é preciso ter cuidado ao apenas avaliar as implicações econômicas do tratamento, mas também, levar em consideração a capacidade de redução da doença quando o tratamento é pautado na medicina baseada em evidências científicas (BALBINOTTO NETO; SILVA, 2008).

Para isso, o Ministério da Saúde, guiado pelas diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) e Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), e com o auxílio de outros ministérios e sociedades científicas coordenou a elaboração do Plano de Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil num período de 2011 a 2022. O enfoque do Plano gira em torno do estabelecimento de metas para o enfrentamento dos fatores de risco modificáveis como: tabagismo; alimentação inadequada; inatividade física; e consumo de bebidas alcoólicas, responsáveis por grande parte da carga de doenças crônicas não transmissíveis, dentre elas, as doenças cardiovasculares (MALTA; MORAIS NETO; SILVA JUNIOR, 2011).

No período entre 2011 e 2013, têm-se observado melhorias nos indicadores de mortalidade, redução no tabagismo e consumo nocivo de álcool, aumento nas práticas de atividade física e no consumo de frutas e hortaliças (MALTA; SILVA JR, 2014). Considerando-se que a maior parte dos fatores de risco para as doenças cardiovasculares são passíveis de prevenção e modificação, certamente, o desenvolvimento e implantação de políticas e sistemas que visem controlar a elevação dos fatores de risco são benéficos (SCHWALM et al., 2016).

## 2.2. Importância da dieta como fator protetor e de risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares

As doenças crônicas não transmissíveis, dentre elas as DCV, possuem etiologia complexa e ligada ao processo de estresse oxidativo. Mecanismos de defesa como enzimas (superóxido dismutase, catalase, entre outras) e compostos bioativos desempenham papel importante na prevenção e tratamento dessas doenças (SOOBRAATTEE et al., 2005).

Por outra parte, as evidências de que uma dieta rica em frutas e hortaliças possa estar associada com a redução dos riscos para doenças cardiovasculares e mortalidade vem aumentando (AGUDO et al., 2007; WANG et al., 2014; NGUYEN et al., 2016). Uma meta-análise conduzida por Dauchet et al (2006) encontrou que o risco de doença coronariana reduziu em 7% para cada porção diária adicional de frutas e hortaliças. No entanto, a frequência de consumo regular de frutas e hortaliças na população brasileira com 18 anos ou mais foi de

apenas 36,5%, sendo menor em homens (29,4%) do que em mulheres (42,5%) (BRASIL, 2015).

O padrão alimentar da população urbana brasileira vem se modificando desde a década de 60. Tem sido observadas reduções no consumo relativo de frutas, cereais, feijão, raízes e tubérculos e aumento no consumo de carnes, ovos, leite, óleos e margarinas. Isso mostra o aumento do consumo de alimentos ricos em lipídeos e proteínas em detrimento do consumo de alimentos ricos em antioxidantes (MONDINI et al., 1994).

O consumo diário de compostos não enzimáticos com propriedade antioxidante como os polifenóis, vitaminas e minerais amplamente presentes em fontes como frutas e hortaliças, grãos integrais, bebidas como o vinho e chá, nozes, sementes e pimentas têm sido relacionados a dietas com características cardioprotetoras, como a mediterrânea (NADTOCHIY; REDMAN, 2011; KOZLOWSKA; SZOSTAK-WEGIEREK, 2014).

Os polifenóis podem ser divididos em cinco classes, os flavonoides, ácidos fenólicos, estilbenos, taninos e cumarinas. Estudos demonstram que esses compostos estão relacionados não somente com atividades metabólicas que melhoram a função endotelial e protegem o sistema cardiovascular, mas também com a redução de fatores de risco para o desenvolvimento dessas doenças como hipertensão arterial, diabetes *mellitus* tipo 2, obesidade e o envelhecimento (EGERT; RIMBACH, 2011; ZHANG et al., 2015).

Os mecanismos pelos quais esses compostos apresentam efeitos benéficos para a saúde cardiovascular estão ligados a sua atividade antioxidante, atuando em passos importantes do desenvolvimento da aterosclerose como a oxidação da LDL, o processo inflamatório, quimiotaxia, expressão de moléculas de adesão celular, formação de células espumosas, proliferação de células musculares lisas, agregação plaquetária, ativação da NOS e estimulação da produção de NO (PARK et al., 2000; RIMBACH et al., 2000; TURNER et al., 2004; STEFFEN et al., 2007; KAWAI et al., 2008; TRIBOLO et al., 2011).

As vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes também tem desempenhado papel importante, porém, ainda não conclusivos, na prevenção e

tratamento das doenças cardiovasculares. Compostos como os carotenoides (vitamina A), ácido ascórbico (vitamina C), tocoferóis (vitamina E), zinco e selênio, além de suas funções antioxidantes e de cofatores de enzimas antioxidantes, têm desempenhado papel hipocolesterolemizante, anti-inflamatório e anti-aterogênico (CATANIA; BARROS; FERREIRA, 2009; AGARWAL et al., 2012; MATHUR et al., 2015).

Por outro lado, a alimentação inadequada pode agir como fator de risco para as doenças cardiovasculares. Cada vez mais os alimentos processados e ultraprocessados tem se tornado mais acessíveis em todas as faixas etárias e o aumento no seu consumo tem sido considerado um dos fatores que contribuem para o aumento na prevalência de obesidade e doenças crônicas (MONTEIRO et al., 2010).

De fato, o excesso no consumo de calorias, gorduras saturadas e *trans*, colesterol, sódio e açúcares simples, características de alimentos ultraprocessados, são aspectos que estão relacionados aos fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares como obesidade, hipertensão arterial e diabetes *mellitus* tipo 2 (BIELEMANN et al., 2015).

Nesse contexto, o consumo calórico de brasileiros com 10 anos ou mais é de 1866 kcal/dia, destas 21,5% são provenientes de alimentos ultraprocessados como bolos, tortas, lanches do tipo *fast food*, refrigerantes e refrescos, entre outros alimentos. Esse padrão alimentar excede as recomendações de consumo para densidade energética, proteínas, açúcar livre, gordura *trans* e sódio e apresenta teores insuficientes de fibras alimentares e potássio (LOUZADA et al., 2015b).

Utilizando-se de dados do Inquérito Nacional de Alimentação realizado em 2008/2009, Massarani et al. (2015) conduziu um estudo transversal que identificou por meio de análise de componentes principais três padrões alimentares capazes de explicar 65,9% da variação total do consumo em uma amostra representativa da população brasileira. Entre os padrões identificados, um deles era o de lanches tipo *fast food*, representado por alimentos processados e ultraprocessados como sanduíches, carnes processadas, salgados, pizzas, bolos, doces e refrigerantes, que foi capaz de explicar 17,9% do percentual da variância.

Por sua vez, disponibilidade domiciliar de alimentos ultraprocessados como embutidos, refrigerantes, refeições prontas e misturas industrializadas é relativamente baixa. Sua participação relativa no total de calorias da aquisição de alimentos no domicílio, em um contexto de consumo de 1700 kcal no meio urbano e 2400 kcal no meio rural, é de 5,4%, chegando a 8,8% nas famílias com renda per capita de cinco salários mínimos ou mais. Esses valores demonstram que o consumo de alimentos fora de casa tem importância considerável em relação a esse grupo de alimentos (LEVY-COSTA et al., 2005).

Portanto, a fim de se prevenir o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis, os alimentos in natura e minimamente processados devem ter seu consumo estimulado, uma vez que são alimentos naturalmente ricos em nutrientes cardioprotetores como antioxidantes, fibras, minerais e vitaminas e são pobres em nutrientes que aumentem o risco para o aparecimento de eventos cardiovasculares. Em contrapartida, o consumo de alimentos ultraprocessados deve ser desestimulado principalmente por suas características nutricionais desfavoráveis (PORTUGAL et al., 2015).

### 2.3. Capacidade antioxidante total da dieta (CATd) e fatores associados

A alimentação inadequada é um fator de risco modificável e a estimulação ao consumo de fontes alimentares ricas em antioxidantes é uma estratégia para o tratamento e prevenção das doenças cardiovasculares. O consumo de antioxidantes presentes na dieta tem sido relacionado à redução de fatores de risco cardiovasculares principalmente por sua ação no combate ao estresse oxidativo e a inflamação (DEL RIO et al., 2011; HOLLMAN et al., 2011).

A capacidade antioxidante total da dieta (CATd) refere-se a um somatório dos antioxidantes consumidos diariamente pelo indivíduo por meio da ingestão de alimentos e refeições. Ela foi proposta para se avaliar o efeito combinado de múltiplos antioxidantes. O primeiro estudo que utilizou o conceito de capacidade antioxidante total da dieta foi o de Serafini et al. (2002) investigando a associação inversa dos antioxidantes da dieta no câncer.

A CATd pode ser determinada de duas formas: uma experimental e outra teórica. Enquanto no método experimental os alimentos são analisados por meio

de ensaios analíticos, o método teórico baseia-se num banco de dados com os valores de capacidade antioxidante dos alimentos que foram definidos previamente por esses ensaios (FERRARI, 2010).

Diversas são as metodologias para definição da capacidade antioxidante dos alimentos e a escolha de cada método pode interferir no valor final de sua capacidade antioxidante. Atualmente, as mais utilizadas são o *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP); *Oxygen Radical Absorbance Capacity* (ORAC); *Trolox Equivalente Antioxidant Capacity* (TEAC) e *Radical-Trapping Antioxidant Parameter* (TRAP). Em estudos com alimentos e nutrição o método analítico de FRAP tem sido muito utilizado por características como baixo custo, simplicidade, reprodutibilidade e rapidez. O método está baseado na capacidade dos compostos fenólicos em reduzir o ferro na forma férrica ( $\text{Fe}^{3+}$ ) a forma ferrosa ( $\text{Fe}^{2+}$ ). Quando isto ocorre, na presença de 2,4,6-tripiridils-triazina (TPTZ), a redução é acompanhada pela formação de um complexo corado com o  $\text{Fe}^{2+}$  (BENZIE; STRAIN, 1996; PANTAVOS et al., 2015).

A CATd pode ser uma ferramenta importante para monitorar o efeito protetor dos alimentos em estudos epidemiológicos. Inquéritos alimentares como recordatórios de 24h, registros alimentares e questionário de frequência de consumo alimentar vêm sendo utilizados para determinação do consumo alimentar e posteriormente da CATd. No entanto, todo método para avaliação do consumo alimentar possui desvantagens e imperfeições que podem afetar a determinação da CATd (FISBERG et al., 2009; COSTANZO et al., 2015; ZUJKO et al., 2015a).

Pensando nisso, um questionário de frequência de consumo semi-quantitativo para avaliação da CATd em estudos epidemiológicos foi desenvolvido no norte da Itália. O questionário consiste em 53 perguntas sobre as principais fontes de compostos antioxidantes na dieta e foi validado comparado a um registro de pesagem de alimentos de três dias em 285 indivíduos (159 homens e 126 mulheres) com idades entre 35 e 88 anos que viviam na província de Parma (Itália). Os principais alimentos que contribuíram para a CATd foram café e chá para as mulheres, bebidas alcoólicas para os homens e frutas e verduras para ambos os sexos. Os resultados provaram que o questionário foi razoavelmente

preciso para classificar os indivíduos em quartis da ingestão de compostos antioxidantes, no entanto, os valores de CATd e CAT plasmática não estiveram associados (PELLEGRINI et al., 2007).

Uma das maiores limitações do cálculo da CATd gira em torno de não se considerar a biodisponibilidade destes compostos antioxidantes (SIES, 2007). Ainda, a falta de associação entre CAT da dieta e a plasmática pode ser devido à capacidade dos antioxidantes da dieta em modular a inflamação e a função hepática sem alterar os marcadores tradicionais de estresse oxidativo (VALTUEÑA et al., 2008).

Estudos recentes têm demonstrado que a CATd está relacionada não somente as DCV, mas a diversas outras doenças cujo mecanismo fisiopatológico envolve o processo de estresse oxidativo como câncer, diabetes *mellitus*, intolerância à glicose, manutenção da função respiratória e função cognitiva (DEVORE et al., 2010; OKUBO et al., 2014; GARCIA-LARSEN et al., 2015).

A CATd também tem sido associada a um perfil sanguíneo menos aterogênico, onde, maior CATd esteve associada a triglicerídeos reduzidos, maiores valores de HDL, menores valores de insulina, HOMA-IR, e proteína C reativa (PCR) após ajuste para fatores de confundimento. Todavia, no estudo desenvolvido por Kim *et al.*, (2015), a CATd não esteve associada significativamente ao perímetro da cintura, IMC, pressão arterial, lipoproteína de baixa densidade (LDL), colesterol total (CT) e glicose de jejum. Mesmo assim, os achados deste estudo suportam a hipótese de que uma dieta rica em antioxidantes de diversas fontes é benéfica para reduzir o risco de DCV (KIM; VANCE; CHUN, 2016).

Em um estudo com 3042 participantes de ambos os sexos com evidências clínicas de DCV Pitsavos et al. (2005) associaram a adesão à dieta mediterrânea à capacidade antioxidante total da dieta. Participantes cuja adesão a dieta foi maior tiveram uma CATd maior e conseqüentemente menores concentrações de lipoproteína de baixa densidade oxidada (LDL-ox). Além disso, os maiores valores de CATd estiveram correlacionados positivamente ao consumo de azeite de oliva, frutas e hortaliças e negativamente ao consumo de carnes vermelhas.

Um estudo realizado na França com 2091 participantes de ambos os sexos investigou a relação entre o consumo de alimentos ricos em flavonoides (maçã, frutas vermelhas, frutas cítricas, vinho, cebola, chocolate e chá) e o risco cardiovascular estimado. O consumo em gramas/dia destes alimentos foi similar em ambos os sexos, entretanto, estiveram inversamente associados com pressão arterial sistólica e risco para doenças cardiovasculares em mulheres. Nenhuma associação com os fatores de risco foi encontrada para o sexo masculino, possivelmente porque as mulheres consumiram mais chá que os homens. Ambos os sexos podem se beneficiar do consumo de alimentos ricos em flavonoides, entretanto, neste estudo o alto consumo deste tipo de alimento por mulheres pode ter efeito protetor para as doenças cardiovasculares (MENNEN et al., 2004).

A idade é uma variável que também pode influenciar os valores de CATd. A ingestão alimentar de idosos é influenciada por fatores fisiológicos, socioeconômicos e demográficos, que levam esses indivíduos a consumirem alimentos ricos em açúcares e gorduras (SILVEIRA et al., 2015; SOUZA et al., 2016). Um estudo conduzido por (ZUJKO et al., 2015b) procurou avaliar as fontes e padrões de ingestão de antioxidantes e flavonoides de idosos em comparação com adultos jovens e de meia idade. Apesar de todos os ajustes realizados, por questões relacionadas principalmente à menor ingestão de alimentos, os idosos consumiram menores quantidades de flavonoides e antioxidantes.

Por mais que a CATd possua limitações e sofra a influência de diversas variáveis, ela ainda possui um grande potencial para proporcionar uma avaliação do papel da ingestão de antioxidantes na promoção da saúde por meio de terapias pautadas na dieta, uma vez que ela está inversamente associada aos fatores de risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares (HERMSDORFF et al., 2011).

A análise do consumo alimentar é a principal ferramenta que a Nutrição utiliza para relacionar a dieta ao desenvolvimento e/ou presença de doenças como, por exemplo, as doenças cardiovasculares. No Brasil e no mundo, as DCVs são as principais causas de morte e a dieta é um componente importante no tratamento e prevenção dessas doenças. Ela pode se comportar como fator de risco, por meio

do consumo de alimentos ricos em gorduras, açúcares, sódio e calorias. Ou como proteção, com através dos antioxidantes, vitaminas e minerais. O padrão alimentar ocidental parece favorecer o aparecimento de eventos cardiovasculares. Assim, avaliar o consumo alimentar de uma população em alto risco como a de cardiopatas nos possibilita traçar estratégias de tratamento dietético cardioprotetor e que respeite os costumes e regionalismos.

### Referências

AGARWAL, M. et al. Dynamic Action of Carotenoids in Cardioprotection and Maintenance of Cardiac Health. **Molecules**, v. 17, n. 12, p. 4755–4769, 23 abr. 2012.

AGUDO, A. et al. Fruit and vegetable intakes, dietary antioxidant nutrients, and total mortality in Spanish adults: findings from the Spanish cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Spain). **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 85, n. 6, p. 1634–1642, 2007.

ANDRADE, S. S. DE A. et al. Prevalência de hipertensão arterial autorreferida na população brasileira: análise da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 2, p. 297–304, jun. 2015.

ANTONIADES, C. et al. Oxidative stress, antioxidant vitamins, and atherosclerosis. **Herz**, v. 28, n. 2, p. 628-638, 2003.

BALBINOTTO NETO, G.; SILVA, E. N. DA. Os custos da doença cardiovascular no Brasil: um breve comentário econômico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. São Paulo. Vol. 91, n. 4 (2008), p. 217-218, 2008.

BARBOSA, K. B. F. et al. Oxidative stress: concept, implications and modulating factors. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 629–643, 2010.

BARROS, A. J. et al. Tabagismo no Brasil: desigualdades regionais e prevalência segundo características ocupacionais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 9, 2011.

BENAVENTE-GARCIA, O. et al. Update on uses and properties of citrus flavonoids: new findings in anticancer, cardiovascular, and anti-inflammatory activity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, p. 6185-6205, 2008.

BENZIE, I. F.; STRAIN, J. J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. **Analytical Biochemistry**, v. 239, n. 1, p. 70–76, 1996.

BIELEMANN, R. M. et al. Consumption of ultra-processed foods and their impact on the diet of young adults. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, p. 1–10, 2015.

BOESCH-SAADATMANDI, C. et al. Effect of quercetin on paraoxonase 1 activity: studies in cultured cells, mice and humans. **Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 61, p. 99-105, 2010.

BRASIL. **VIGITEL BRASIL 2014: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

CATANIA, A. S.; BARROS, C. R. DE; FERREIRA, S. R. G. Vitamins and minerals with antioxidant properties and cardiometabolic risk: controversies and perspectives. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, n. 5, p. 550–559, 2009.

CORREIA, J. D.; PERRY, I. D. S. Dietary modulation of activity of paraoxonase human studies review. **Revista HCPA**, v. 30, n. 3, p. 271-278, 2010.

COSTANZO, S. et al. Postoperative atrial fibrillation and total dietary antioxidant capacity in patients undergoing cardiac surgery: The Polyphemus Observational Study. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 149, n. 4, p. 1175–1182.e1, abr. 2015.

DAUCHET, L. et al. Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of cohort studies. **Journal of Nutrition**, v. 136, n. 10, p. 2588-2593, 2006.

DE PADUA MANSUR, A.; FAVARATO, D. Mortalidade por Doenças Cardiovasculares no Brasil e na Região Metropolitana de São Paulo: Atualização 2011. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 99, n. 2, p. 755-761, 2012.

DEL RIO, D. et al. Total Antioxidant Capacity of the Diet Is Associated with Lower Risk of Ischemic Stroke in a Large Italian Cohort. **Journal of Nutrition**, v. 141, n. 1, p. 118–123, 1 jan. 2011.

DEVORE, E. E. et al. Total antioxidant capacity of diet in relation to cognitive function and decline. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 92, n. 5, p. 1157–1164, 1 nov. 2010.

EGERT, S.; RIMBACH, G. Which Sources of Flavonoids: Complex Diets or Dietary Supplements? **Advances in Nutrition: An International Review Journal**, v. 2, n. 1, p. 8–14, 1 jan. 2011.

FERNANDES, R. A. et al. Prevalência de dislipidemia em indivíduos fisicamente ativos durante a infância, adolescência e idade adulta. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 97, n. 4, p. 317-323, 2011.

FERRARI, C. K. B. Capacidade antioxidante total (CAT) em estudos clínicos, experimentais e nutricionais. **Journal of the Health Science Institute**, v. 28, n. 4, p. 307-310, 2010.

FERREIRA, A. L. A.; MATSUBARA, L. S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 43, n. 1, p. 61-68, 1997.

FISBERG, R. M. et al. 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.

GARCEZ, M. R. et al. Prevalence of Dyslipidemia According to the Nutritional Status in a Representative Sample of São Paulo. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2014.

GARCIA, A. M. et al. Red wine anthocyanins are rapidly absorbed in humans and affect monocyte chemoattractant protein 1 levels and antioxidant capacity of plasma. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 20, p. 521-529, 2009.

GARCIA-LARSEN, V. et al. Ventilatory Function in Young Adults and Dietary Antioxidant Intake. **Nutrients**, v. 7, n. 4, p. 2879–2896, 15 abr. 2015.

GOTTLIEB, M.G. et al. Longevity and aging in Rio Grande do Sul state: a historical, ethnic and morbi-mortality profile of elderly people. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 14, n. 2, p. 365-380, 2011.

HE, F. J. et al. Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis of cohort studies. **Lancet**, v. 367, p. 320-326, 2006.

HERMSDORFF, H. H. M. et al. Dietary total antioxidant capacity is inversely related to central adiposity as well as to metabolic and oxidative stress markers in healthy young adults. **Nutrition & Metabolism**, v. 8, n. 1, p. 59, 2011.

HOLLMAN, P. C. H. et al. The Biological Relevance of Direct Antioxidant Effects of Polyphenols for Cardiovascular Health in Humans Is Not Established. **Journal of Nutrition**, v. 141, n. 5, p. 989S–1009S, 1 maio 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (ED.). **Pesquisa nacional de saúde, 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas: Brasil, grandes regiões e unidades da Federação**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2014.

ISER, B. P. M. et al. Prevalência de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 2, p. 305–314, jun. 2015.

KAWAI, Y. et al. Macrophage as a target of quercetin glucuronides in human atherosclerotic arteries: implication in the anti-atherosclerotic mechanism of dietary flavonoids. **Journal of Biological Chemistry**, v. 283, p. 9424-9434, 2008.

KIM, K.; VANCE, T.; CHUN, O. Greater Total Antioxidant Capacity from Diet and Supplements Is Associated with a Less Atherogenic Blood Profile in U.S. Adults. **Nutrients**, v. 8, n. 1, p. 15, 4 jan. 2016.

KOZLOWSKA, A.; SZOSTAK-WEGIEREK, D. Flavonoids-food sources and health benefits. **Roczniki Państwowego Zakładu Higieny**, v. 65, n. 2, 2014.

LEVY-COSTA, R. B. et al. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 4, p. 530-540, 2005.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Preventive Medicine**, v. 81, p. 9–15, dez. 2015b.

MALTA, D. C.; MORAIS NETO, O. L. DE; SILVA JUNIOR, J. B. DA. Apresentação do plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, 2011 a 2022. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 4, p. 425–438, dez. 2011.

MALTA, D. C.; SILVA JR, J. B. DA. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil após três anos de implantação, 2011-2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 3, p. 389–398, set. 2014.

MANN, D. L. Heart failure: a companion to Braunwald heart disease. Philadelphia: **Elsevier**; 2004.

MANSUR, A. DE P.; FAVARATO, D. Trends in Mortality Rate from Cardiovascular Disease in Brazil, 1980-2012. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2016.

MASSARANI, F. A. et al. Agregação familiar e padrões alimentares na população brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. 12, p. 2535–2545, dez. 2015.

MATHUR, P. et al. Tocopherols in the Prevention and Treatment of Atherosclerosis and Related Cardiovascular Disease: Tocopherols in atherosclerosis. **Clinical Cardiology**, v. 38, n. 9, p. 570–576, set. 2015.

MAXWELL, S. R. J. Coronary artery disease – free radical damage, antioxidant protection and the role of homocysteine. **Basic Research in Cardiology**, n. 95, (Suppl. 1):I65-71, 2000.

MENNEN, L. I. et al. Consumption of foods rich in flavonoids is related to a decreased cardiovascular risk in apparently healthy French women. **Journal of Nutrition**, v. 134, n. 4, p. 923–926, 2004.

MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). **Revista de Saúde Pública**, v. 28, n. 6, p. 433-439, 1994.

MONTEIRO, C. A. et al. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 11, p. 2039–2049, 2010.

NADTOCHIY, S. M.; REDMAN, E. K. Mediterranean diet and cardioprotection: The role of nitrite, polyunsaturated fatty acids, and polyphenols. **Nutrition**, v. 27, n. 7–8, p. 733–744, jul. 2011.

NEVES, L. B. et al. Homocisteína. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 40, n. 5, p. 311-320, 2004.

NGUYEN, B. et al. Fruit and vegetable consumption and all-cause mortality: evidence from a large Australian cohort study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 13, n. 1, dez. 2016.

OKUBO, H. et al. Dietary total antioxidant capacity is related to glucose tolerance in older people: The Hertfordshire Cohort Study. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 24, n. 3, p. 301–308, mar. 2014.

PANTAVOS, A. et al. Total dietary antioxidant capacity, individual antioxidant intake and breast cancer risk: The Rotterdam study: Dietary Antioxidant Capacity and Breast Cancer. **International Journal of Cancer**, v. 136, n. 9, p. 2178–2186, 1 maio 2015.

PARK, Y. C. et al. Activity of monomeric, dimeric, and trimeric flavonoids on NO production, TNF $\alpha$  secretion, and NF-kappaB-dependent gene expression in RAW 264.7 macrophages. **FEBS Lett**, v. 465, p. 93-97, 2000.

PELLEGRINI, N. et al. Development and validation of a food frequency questionnaire for the assessment of dietary total antioxidant capacity. **Journal of Nutrition**, v. 137, n. 1, p. 93–98, 2007.

PITSAVOS, C. et al. Adherence to the Mediterranean diet is associated with total antioxidant capacity in healthy adults: the ATTICA study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, n. 3, p. 694–699, 2005.

PORTUGAL, M. R. C. et al. Dos alimentos cardioprotetores ao padrão alimentar: uma revisão da literatura. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 14, n. 3, 30 dez. 2015.

PUCHAU, B. et al. Dietary total antioxidant capacity: a novel indicator of diet quality in healthy young adults. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 28, n.6, p. 648-656, 2009.

REBUGLIO VELLOSA, J. C. et al. Alterações metabólicas e inflamatórias em condições de estresse oxidativo. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 34, n. 3, p. 305–312, 2013.

RIBEIRO, R. A. et al. Custo anual do manejo da cardiopatia isquêmica crônica no Brasil: perspectiva pública e privada. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 85, n. 1, p. 3–8, 2005.

RIMBACH, G. et al. Macrophages stimulated with IFN-gamma activate NF-kappa B and induce MCP-1 gene expression in primary human endothelial cells. **Molecular Cell Biology Research Communications**, v. 3, p. 238-242, 2000.

SCHWALM, J. D. et al. Resource Effective Strategies to Prevent and Treat Cardiovascular Disease. **Circulation**, v. 133, n. 8, p. 742–755, 23 fev. 2016.

SERAFINI, M. et al. Total antioxidant potential of fruit and vegetables and risk of gastric cancer. **Gastroenterology**, v. 123, n. 4, p. 985–991, out. 2002.

SIES, H. Total antioxidant capacity: appraisal of a concept. **Journal of Nutrition**, v. 137, n. 6, p. 1493–1495, 2007.

SILVEIRA, E. A. et al. Baixo consumo de frutas, verduras e legumes: fatores associados em idosos em capital no Centro-Oeste do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 12, p. 3689–3699, dez. 2015.

SOBRATTEE, M. A. et al. Phenolics as potential antioxidant therapeutic agents: Mechanism and actions. **Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis**, v. 579, n. 1–2, p. 200–213, nov. 2005.

SOUZA, J. D. et al. Dietary patterns of the elderly: characteristics and association with socioeconomic aspects. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 6, p. 970–977, dez. 2016.

STEFFEN, Y. et al. Protein modification elicited by oxidized low-density lipoprotein (LDL) in endothelial cells: protection by (-)-epicatechin. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 42, p. 955-970, 2007.

SUNG, J. et al. Antioxidant and antiproliferative activities of grape seeds from different cultivars. **Food Science and Biotechnology**, v. 19, n. 1, p. 321-326, 2010.

TRIBOLO, S. et al. Comparative effects of quercetin and its predominant human metabolites on adhesion molecule expression in activated human vascular endothelial cells. **Atherosclerosis**, v. 197, p. 50-56, 2008.

TURNER, R. et al. Effect of circulating forms of soy isoflavones on the oxidation of low density lipoprotein. **Free Radical Research**, v. 38, n. 3, p. 209-216, 2004.

VALTUEÑA, S. et al. Food selection based on total antioxidant capacity can modify antioxidant intake, systemic inflammation, and liver function without altering markers of oxidative stress. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 87, n. 5, p. 1290–1297, 2008.

WANG, Y. et al. Dietary total antioxidant capacity is associated with diet and plasma antioxidant status in healthy young adults. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 112, p. 1626-1635, 2012.

WANG, Y. et al. Diets high in total antioxidant capacity improve risk biomarkers of cardiovascular disease: a 9-month observational study among overweight/obese postmenopausal women. **European Journal of Nutrition**, v. 53, n. 6, p. 1363–1369, set. 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: Report of a Joint WHO/ FAO Expert Consultation. Geneva; 2003.

ZHANG, Y.-J. et al. Antioxidant Phytochemicals for the Prevention and Treatment of Chronic Diseases. **Molecules**, v. 20, n. 12, p. 21138–21156, 27 nov. 2015.

ZUJKO, M. E. et al. Dietary Antioxidant and Flavonoid Intakes Are Reduced in the Elderly. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2015, p. 1–8, 2015a.

ZUJKO, M. E. et al. Dietary antioxidant capacity of the patients with cardiovascular disease in a cross-sectional study. **Nutrition Journal**, v. 14, n. 1, dez. 2015b.

### 3. JUSTIFICATIVA E HIPÓTESES

As doenças cardiovasculares geram custos altíssimos tanto diretos quanto indiretos para os diferentes setores da sociedade. Por serem causas importantes de morbidades e mortalidade mundialmente, essas doenças afetam o indivíduo pelo resto de sua vida, muitas vezes comprometendo sua capacidade de trabalhar e se sustentar.

No entanto, a maioria dos fatores de risco para o desenvolvimento dessas doenças é passível de prevenção. Fatores de risco comportamentais como alimentação inadequada, tabagismo e sedentarismo são sujeitos à modificação e podem ser utilizados como estratégias no combate às doenças crônicas não transmissíveis.

Dietas como a *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH) e a Mediterrânea possuem componentes que as caracterizam como dietas cardioprotetoras e com atuação importante na redução dos fatores de risco cardiovascular, no entanto, esses padrões alimentares não fazem parte da cultura brasileira. O Programa Dieta Cardioprotetora Brasileira (DICA-Br) é o primeiro projeto nacional que visa propor uma metodologia por meio da qual o padrão alimentar brasileiro, que é um padrão alimentar ocidental, possa alcançar características de um padrão alimentar cardioprotetor, respeitando as peculiaridades, tradições, regionalismo e cultura da nossa nação.

Alimentar-se não envolve apenas consumir alimentos, mas sim necessidades biológicas, econômicas e sociais. A adesão a esse tipo de proposta é importante na capacidade de um plano alimentar em oferecer a esses pacientes nutrientes cardioprotetores que fazem parte da sua cultura, fazendo assim, com que o programa seja realmente efetivo.

A literatura tem chamado atenção para a dieta com papel protetor, pelo consumo de frutas e hortaliças, e de risco em função do consumo elevado de calorias, gorduras, sódio e açúcar. Os indivíduos que estão em atenção secundária em cardiologia são bastante propensos ao aparecimento de um novo evento cardiovascular. Portanto, é importante conhecer como esses eles se alimentam e atuar na prevenção destes acontecimentos por meio de uma intervenção dietética.

## **4. OBJETIVOS**

### 4.1. Objetivo Geral

Determinar a associação entre a capacidade antioxidante total da dieta, consumo de alimentos com diferentes graus de processamento e fatores de risco cardiometabólico em pacientes em atenção secundária em cardiologia.

### 4.2. Objetivos Específicos

- ✓ Avaliar a associação entre o consumo de antioxidantes da dieta e fatores de risco cardiometabólico em pacientes em prevenção secundária para doenças cardiovasculares (Artigo 1).
- ✓ Avaliar a associação entre o consumo de alimentos classificados de acordo com o grau de processamento e os fatores de risco cardiometabólico em pacientes em prevenção secundária para doenças cardiovasculares (Artigo 2).

## 5. METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado com dados da linha de base do estudo “Efeito do Programa Alimentar Brasileiro Cardioprotetor na redução de eventos e fatores de risco na prevenção secundária para doença cardiovascular: Um Ensaio Clínico Randomizado”, cujo acrônimo é: DICA-Br.

### 5.1. Programa DICA-Br

O DICA-Br foi construído e coordenado por pesquisadores do Instituto de Ensino e Pesquisa (IEP) do Hospital do Coração (HCor) em parceria com o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do Sistema Único de Saúde (PROADI-SUS) do Ministério da Saúde. Caracteriza-se por um projeto multicêntrico de amplitude nacional que contou com 34 centros colaboradores distribuídos de Norte a Sul do Brasil. Cada centro colaborador possuía um investigador principal, responsável pela implementação e coordenação do estudo no local e pelo menos dois subinvestigadores responsáveis pelo acompanhamento dos participantes nos grupos intervenção e controle.

O objetivo principal deste programa foi investigar os efeitos do programa alimentar brasileiro cardioprotetor na prevenção secundária de eventos cardiovasculares como parada cardíaca, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral, revascularização do miocárdio, amputações por doença arterial periférica, angina ou óbito. Teve como objetivos secundários avaliar a efetividade do programa na redução de fatores de risco cardiovascular como colesterol total, LDL, glicemia, pressão arterial, IMC e perímetro da cintura aumentados.

### 5.2. Aspectos éticos

O DICA-Br foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital do Coração (parecer nº 1.171.748) (ANEXO I) e o presente trabalho foi incluído como adendo ao projeto DICA-Br e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (pareceres nº 882.612 e 1.020.056) (ANEXO II).

### 5.3. População em estudo

O recrutamento dos participantes foi realizado mediante parcerias com médicos/residentes, hospitais e centros de referências em tratamento da DCV. Os mesmos foram responsáveis pela identificação dos possíveis participantes e informaram a localização e dados dos pacientes aos investigadores dos centros integrantes do estudo DICA-Br para que os pacientes fossem convidados a participar da pesquisa.

Adotou-se como critérios de inclusão no estudo DICA-Br os seguintes aspectos: idade igual ou superior a 45 anos, evidência atual ou nos últimos 10 anos de aterosclerose manifesta, seja ela doença arterial coronariana, doença cérebro vascular ou doença arterial periférica, devidamente confirmada por um médico. Para a confirmação, foram adotados os seguintes critérios:

- a) Doença arterial coronariana (DAC)/ insuficiência coronariana (ICO), quando o paciente apresentasse um ou mais sintomas:
  - ✓ DAC assintomática (história de angiografia coronariana ou angiotomografia coronariana com estenose aterosclerótica  $\geq 70\%$  do diâmetro de qualquer artéria coronária);
  - ✓ DAC sintomática (história de angina: diagnóstico clínico, mesmo sem exames complementares; história de positividade a um teste de esforço);
  - ✓ DAC tratada (realização prévia de angioplastia/stent/revascularização);
  - ✓ Infarto (história de infarto do miocárdio ou síndrome coronariana aguda; história de anormalidade no movimento segmentar da parede cardíaca na ecocardiografia ou um defeito segmentar fixo em cintilografia).
- b) Doença cérebro vascular (Acidente vascular cerebral isquêmico (AVC); Ataque isquêmico transitório (AIT); Acidente vascular encefálico (AVE)), quando o paciente apresentasse um ou mais dos seguintes sintomas:
  - ✓ Diagnóstico clínico de AVC ou AIT;

- ✓ Evidência de AVC prévio na tomografia computadorizada ou na ressonância nuclear magnética.
- c) Doença arterial periférica (DAP), quando o paciente apresentasse um ou mais dos seguintes sintomas:
  - ✓ DAP assintomática (relação tornozelo/braço < 0,9 de pressão arterial sistólica em qualquer perna em repouso; estudo angiográfico ou doppler demonstrando estenose > 70% em uma artéria não cardíaca);
  - ✓ DAP sintomática (claudicação intermitente);
  - ✓ DAP tratada (cirurgia vascular para doença aterosclerótica);
  - ✓ Amputação por causa arterial;
  - ✓ Aneurisma de aorta.

Por outro lado, os critérios de não inclusão abrangeram: condições neurocognitivas ou psiquiátricas que poderiam dificultar a coleta de dados clínicos confiáveis; expectativa de vida inferior a seis meses; gravidez ou lactação; falência hepática com histórico de encefalopatia ou anasarca; insuficiência renal com indicação de diálise; insuficiência cardíaca congestiva; transplante prévio de órgãos; uso de cadeira de rodas; ou quaisquer restrições para recebimento de dieta via oral.

#### 5.4. Cálculo amostral

O cálculo amostral para o DICA-Br levou em consideração erros do tipo I de 5%, poder de 80%, taxa de desfecho primário (evento cardiovascular) no grupo controle de 15% e diminuição do risco relativo no grupo intervenção de 30%, o que resultou num tamanho amostral de 2468 participantes. No entanto, farão parte do presente estudo o total de indivíduos recrutados que foi 2355 participantes.

#### 5.5. Acompanhamento e coleta de dados dos participantes

O DICA-Br foi planejado inicialmente para acompanhamento dos pacientes durante 12 meses. No entanto, houve aumento no período de

acompanhamento para um mínimo de 36 meses e um máximo de 48 meses, o que compreendeu o período de março de 2013 a dezembro de 2017. O presente estudo contou com dados iniciais coletados por pesquisadores treinados durante o período de março de 2013 a dezembro de 2014.

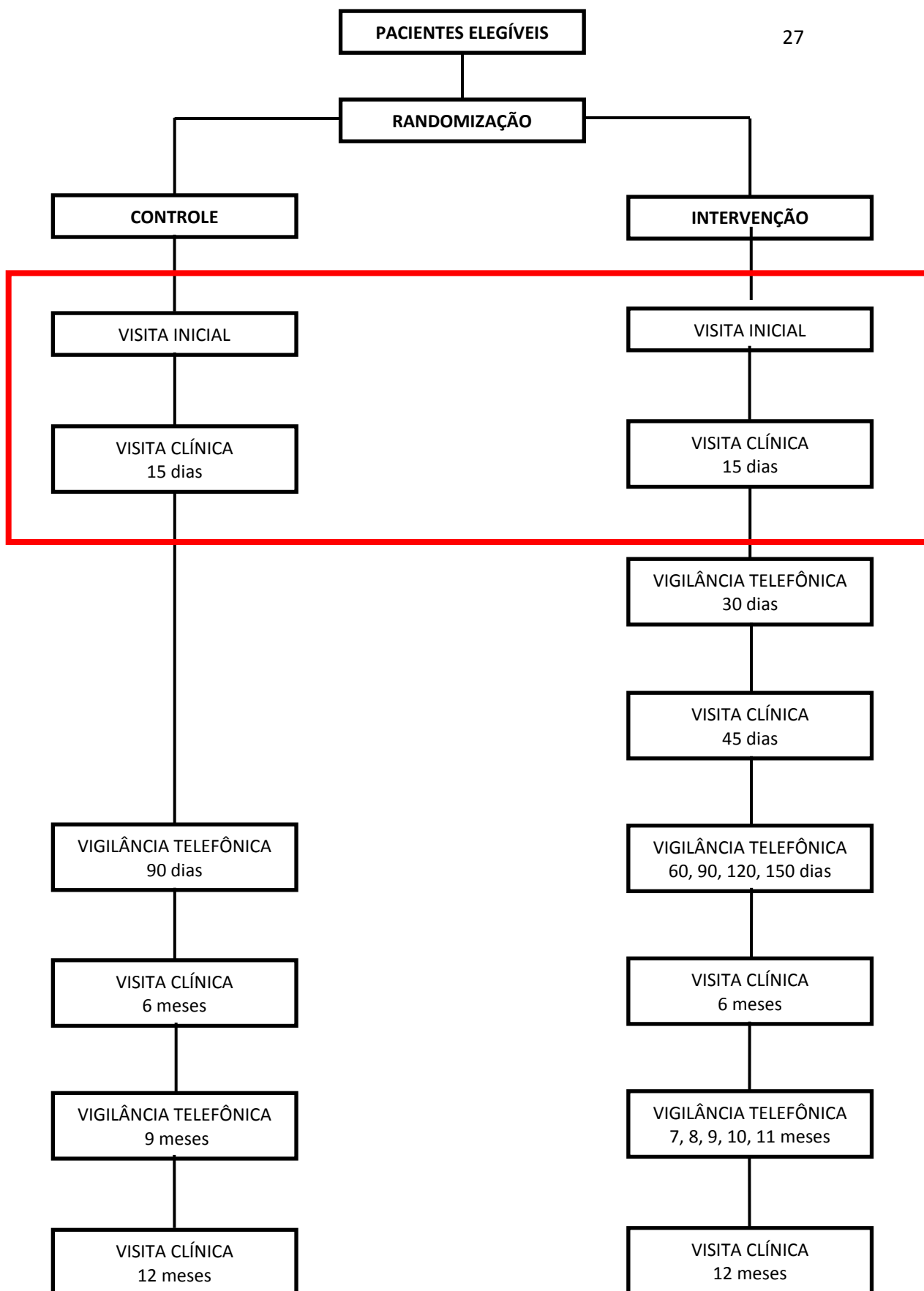
Uma vez que o voluntário foi considerado elegível e aceitou participar do estudo por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO III), ele foi randomizado com auxílio de um sistema informatizado, disponível 24 horas por dia, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa do HCor.

Foi realizada uma consulta inicial, onde foram obtidas informações quanto às características clínicas, uso de medicamentos, prática de atividade física, tabagismo, exames bioquímicos, antropometria e consumo alimentar (ANEXO IV). Após 15 dias da inclusão do participante no estudo, foram coletados novamente os dados relacionados ao uso de medicação e consumo alimentar (ANEXO V). Cabe ressaltar que, neste momento ainda não havia iniciado nenhum tipo de intervenção com os participantes. A razão desta espera foi o cumprimento de um intervalo de tempo após a alta hospitalar dos pacientes que estavam internados.

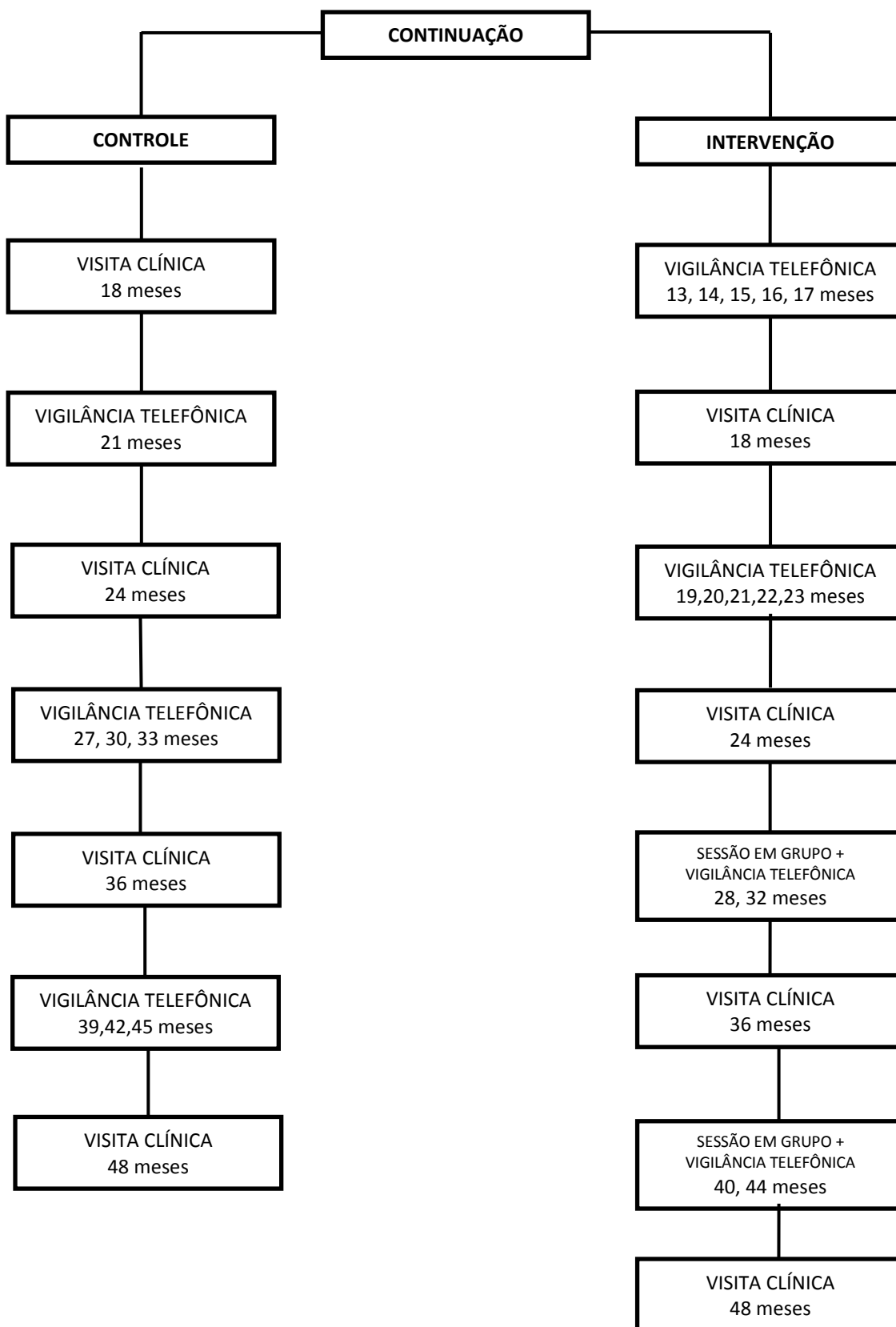
Com exceção dos dados relativos ao consumo alimentar, os demais dados foram digitados em formulário eletrônico (eCRF<sup>®</sup>). Em relação às informações referentes ao consumo alimentar foi utilizado o programa computadorizado Nutri quanti<sup>®</sup> (GALANTE, 2007), o qual prioriza a utilização de tabelas de composição de alimentos brasileiras e americanas, sendo elas: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2006); *Table of Nutrient Retention* (USDA, 2003); Tabela de Composição de Alimentos (PHILLIPI, 2001) e Tabela de Composição dos Alimentos (IBGE, 1996).

O *software* Nutri quanti<sup>®</sup> permite a inclusão de outros itens alimentares, de medidas caseiras e receitas. Os relatórios de consumo alimentar produzidos pelo sistema são organizados por paciente, por refeição, por dia e por nutrientes. Por fim, ambos os programas permitem a conversão dos dados em planilhas com formato compatível com versões do *software Microsoft Excel*<sup>®</sup>.

Fez parte da construção desta dissertação apenas as informações provenientes dos dois momentos destacados no fluxograma completo da coleta de dados do estudo DICA-Br que está descrito na Figura 1.



**Figura 1.** Fluxograma completo da coleta de dados do estudo DICA-Br.



**Figura 1.** Fluxograma completo da coleta de dados do estudo DICA-Br (continuação).

## 5.6. Variáveis em estudo

### 5.6.1. Caracterização da população em estudo

Os participantes foram caracterizados de acordo com variáveis socioeconômicas, antropométricas, de estilo de vida e clínicas.

#### 5.6.1.1. Características socioeconômicas

As características socioeconômicas envolveram classe socioeconômica, escolaridade, idade e sexo.

- a) Classificação socioeconômica: foi utilizada a classificação da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa para definição da classe econômica do participante, onde, ele foi classificado de acordo com as seguintes classes: A1, A2, B1, B2, C1, C2, D e E. As quais foram levadas em consideração o grau de instrução do chefe de família e a posse em número de bens de consumo (televisão, rádio, automóvel, empregada mensalista, máquina de lavar, aparelho de DVD, geladeira, freezer e banheiro) (ABEP, 2013).
- b) Escolaridade: foi classificada de acordo com os anos de estudo nos seguintes níveis: analfabeto (nenhum ano de estudo); ensino fundamental 1 (completo ou incompleto); ensino médio (completo ou incompleto); e ensino superior (completo ou incompleto).
- c) Idade: foram considerados idosos aqueles indivíduos com 60 anos ou mais.
- d) Sexo: os participantes foram classificados como pertencentes ao sexo masculino ou feminino.

#### 5.6.1.2. Características antropométricas

As variáveis antropométricas foram aferidas duplamente por entrevistadores treinados, utilizando-se a média de cada par de medidas (CASTRO et al., 2008). Fizeram parte da avaliação antropométrica as seguintes medidas:

- a) Peso: foi utilizada balança plataforma mecânica ou digital com precisão mínima de 100 gramas. Essa medida foi expressa em quilograma (kg);
- b) Estatura: foram utilizados estadiômetros acoplados a balança, estadiômetros portáteis, fixos e tipo trena com precisão de 0,5 centímetros, afixados em paredes lisas e sem rodapés. A estatura foi expressa em metros (m);
- c) Índice de Massa Corporal (IMC): os dados referentes a peso e altura foram utilizados para o cálculo do IMC, onde, o mesmo foi resultado da divisão do peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros. O IMC foi expresso em quilogramas por metro quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) e foi classificado de acordo com a fase da vida do participante (OPAS, 2001; WHO, 1995);
- d) Perímetro da cintura: foi medido utilizando-se de fita métrica inelástica e flexível, de material resistente. A medida foi realizada na altura do ponto médio entre a borda inferior do arco costal e a crista ilíaca na linha axilar média. O resultado foi expresso em centímetros (cm) e a partir do valor obtido foi determinado o risco de complicações metabólicas, de acordo com os pontos de corte recomendados pela OMS (WHO, 2011).

#### 5.6.1.3. Características de estilo de vida

Foram consideradas características comportamentais o tabagismo (tabagistas ou não tabagistas) e a prática de atividade física (sedentário, insuficientemente ativo, ativo ou muito ativo). Os critérios para classificação da prática de atividade física utilizados se basearam nas categorias propostas por Avesani et al. (2003) e Haskell et al. (2013), sendo elas:

- a) Sedentário: indivíduo que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana;
- b) Insuficientemente ativo: indivíduo que realizou atividades físicas, porém de forma insuficiente para ser classificado como ativo, pois não cumpriu as recomendações quanto à frequência ou duração;

- c) Ativo: indivíduo que praticou atividade vigorosa em 3 dias ou mais na semana por 20 minutos ou mais por sessão OU atividade moderada ou caminhada em 5 dias ou mais na semana por 30 minutos ou mais por sessão OU qualquer atividade somada que resulte em 5 ou mais dias na semana por 150 minutos por semana;
- d) Muito ativo: indivíduo que praticou atividade vigorosa em 5 ou mais dias na semana por 30 minutos ou mais por sessão OU atividade vigorosa em 3 ou mais dias da semana por 20 minutos ou mais + atividade moderada em 5 ou mais dias da semana por 30 minutos por sessão.

#### 5.6.1.4. Características clínicas

As características clínicas avaliadas foram exames laboratoriais, pressão arterial, diagnóstico da DCV, doenças relacionadas ao risco cardiometabólico e uso de medicamentos.

- a) Exames laboratoriais: foram utilizados marcadores de risco cardiometabólico tradicionais como triglicerídeos; colesterol total; lipoproteína de alta e baixa densidade (HDL e LDL, respectivamente); e glicemia de jejum;
- b) Pressão arterial: a pressão arterial sistólica e diastólica foram avaliadas por profissionais de saúde treinados, com o paciente em posição confortável, após 5 minutos de repouso com o auxílio de um esfigmomanômetro mecânico ou digital calibrado;
- c) Diagnóstico da doença cardiovascular: foram confirmados pelo médico do paciente e/ou pela avaliação dos exames previamente realizados;
- d) Demais doenças relacionadas ao risco cardiovascular: foram coletadas informações auto referidas sobre antecedentes de diabetes *mellitus*, hipertensão arterial e dislipidemia.
- e) Medicamentos: as informações sobre o uso de medicamentos para o controle do diabetes *mellitus* (hipoglicemiantes), hipertensão arterial (anti-

hipertensivos) e dislipidemias (hipolipemiantes) foram auto-referidas pelos participantes.

#### 5.6.2. Avaliação e identificação do perfil de consumo alimentar

O inquérito alimentar utilizado foi o recordatório de 24 horas (R24h), o qual permitiu obter informações do participante a respeito do tipo de alimento e/ou preparações consumidos, tamanho das porções em medidas caseiras e/ou gramas, marcas comerciais e os horários nos quais as refeições foram consumidas nas 24 horas anteriores à consulta (BURKE, 1947; GIBSON, 1990).

Os dados referentes ao consumo alimentar foram coletados na visita clínica inicial e na visita clínica de 15 dias. Foi respeitado um prazo máximo de 15 dias entre a coleta do primeiro R24h e o segundo. Os dados foram provenientes de todos os sete dias da semana, podendo ambos R24h coletados serem referentes a dias de semana.

Todos os pesquisadores de campo envolvidos com a coleta de dados foram capacitados pelos membros da coordenação do estudo DICA-Br e o treinamento envolveu uma etapa teórica, onde houve a demonstração de um vídeo a respeito da metodologia e aplicação do R24H e outra parte prática, na qual, houve aplicação do R24h entre os pesquisadores.

O método utilizado para a aplicação do R24h teve como referência o *Automated Multiple-Pass Method* (AMPM) que consistiu em uma entrevista guiada por cinco etapas, onde: 1) obteve-se do entrevistado uma lista de alimentos consumidos durante todo o dia; 2) perguntou-se a respeito de alimentos possivelmente esquecidos (ex. balas, petiscos, refrigerantes, etc); 3) obteve-se informações sobre os horários e locais da realização das refeições; 4) fez-se um detalhamento dos alimentos relatados e; 5) revisou-se os alimentos potencialmente esquecidos (MOSHFEHGH et al., 2008).

No entanto, a técnica que foi utilizada para se obter as informações do entrevistado sofreu modificações na primeira etapa. Optou-se por questionar sobre os alimentos consumidos pelo entrevistado por período do dia, ao invés de, se obter inicialmente uma lista de todos os alimentos consumidos durante todo o dia.

O estudo DICA-Br contou com a elaboração de um álbum fotográfico para padronização de medidas caseiras e porções de alimentos. Nele, foram ilustradas porções de alimentos e medidas caseiras relatadas pela população brasileira na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 2011).

#### 5.6.2.1. Classificação dos alimentos de acordo com grau de processamento

Com base nas informações fornecidas pelo R24h, os alimentos e preparações consumidos pelos participantes foram classificados por meio da *NOVA*. A *NOVA* é uma classificação brasileira que agrupa os alimentos em quatro grupos (alimentos *in natura* ou minimamente processados; ingredientes culinários processados; alimentos processados e alimentos ultraprocessados) de acordo com a extensão e o propósito do processamento aos quais esses alimentos são submetidos (MONTEIRO et al., 2016). Foram características e fizeram parte destes grupos, os seguintes alimentos:

- a) Alimentos *in natura* ou minimamente processados (grupo 1): legumes; verduras; frutas; raízes e tubérculos; cereais; nozes; frutas secas; ovos, carnes, aves, peixes e frutos do mar; etc.;
- b) Ingredientes culinários processados (grupo 2): açúcar; mel; óleos e gorduras de origem vegetal ou animal; amidos; sal; vinagre; bebidas alcoólicas; entre outros;
- c) Alimentos processados (grupo 3): conservas em geral; castanhas salgadas ou doces; carnes salgadas; queijos; pães; entre outros;
- d) Alimentos ultraprocessados (grupo 4): refrigerantes; sucos em pó; sorvetes; chocolates; balas e guloseimas em geral; biscoito recheado, bolos; cereais matinais; caldos liofilizados; salsicha; hambúrguer e outros produtos de carne reconstituída; entre outros.

As preparações mistas foram o maior desafio para classificação segundo a *NOVA*. Pensando nisso, essas preparações foram classificadas de acordo com a proporção dos ingredientes principais utilizados. Dessa forma, uma vez que a

maior proporção dos ingredientes principais foi proveniente de alimentos ultraprocessados, esta preparação foi considerada como integrante do grupo de alimentos ultraprocessados e o mesmo aconteceu para os demais grupos de alimentos.

O perfil de consumo alimentar foi expresso de acordo com a contribuição percentual das calorias fornecidas pelos alimentos agrupados de acordo com a classificação *NOVA* em relação à ingestão energética diária.

Para se conhecer quais alimentos mais contribuíram com o consumo de antioxidantes da dieta e de alimentos ultraprocessados, os alimentos e as preparações também foram categorizados em 38 grupos alimentares, de acordo com a natureza e composição química, aos alimentos consumidos pela população brasileira e sua relação com os fatores de risco cardiovascular.

São os grupos: arroz e preparações; aves e preparações; bebidas alcoólicas; café e infusões; carne bovina e preparações; carne processada; carne suína e preparações; cereais integrais; doces caseiros; doces light e diet; feijão e preparações; frituras; frutas e sucos naturais; frutos do mar; laticínios integrais; laticínios magros; legumes; leguminosas e preparações; manteiga e gordura animal; massas; milho e preparações; molhos e condimentos industrializados; oleaginosas; óleos vegetais e margarinas; outras carnes; ovos; panificados salgados; panificados doces; pescados e preparações; pizzas, salgados e sanduíches; produtos alimentícios prontos para o consumo doce; produtos alimentícios prontos para o consumo salgados; produtos alimentícios doces; raízes, tubérculos e preparações; soja e produtos de soja; suplementos nutricionais; verduras; e vísceras.

#### 5.6.2.2. Cálculo da capacidade antioxidante total da dieta

O cálculo da capacidade antioxidante total da dieta (CATd) foi realizado com base nos dados de consumo dos alimentos/preparações em g/dia fornecidos pela média de consumo dos R24h. Com base no compilado dos valores de capacidade antioxidante de mais de 3100 alimentos e preparações de diversos países que foram determinados pelo método *Ferric Reducing Antioxidant Power*

(FRAP) (CARLSEN et al., 2010) e artigos complementares que também utilizaram essa metodologia, foi construída uma planilha para o cálculo da CATd.

Cada alimento ou preparação possui certa quantidade de antioxidantes que é expressa em mmol/100g. A CATd foi o resultado do somatório da capacidade antioxidante de cada alimento/preparação consumida pelo indivíduo durante o dia, expressa em mmol/dia e foi ajustada pelo consumo energético, sendo expressa em mmol/1000 calorias.

Quando os valores de capacidade antioxidante de algum alimento cru não estiveram disponíveis, foram utilizados os valores referentes a alimentos similares botanicamente. Além disso, quando os valores de capacidade antioxidante de algum alimento cozido não estiveram disponíveis, foram utilizados os valores referentes a alimentos crus. As preparações mistas foram desmembradas em ingredientes e a capacidade antioxidante de cada preparação foi calculada de acordo com a quantidade de cada componente da receita. Foi considerado um fator de correção adicional de 20% para aquelas preparações cujo método de cocção foi o calor seco.

#### 5.7. Controle de qualidade dos dados

A qualidade dos dados foi garantida pela introdução de dados automatizada, contato mensal com os investigadores, visitas de monitoramento aos centros e monitoramento estatístico central. O *feedback* aos investigadores foi fornecido mediante reuniões e *newsletters* periódicos.

Com o intuito de se obter a consistência dos dados digitados e minimizar erros por sub ou superestimação do consumo, os pesquisadores envolvidos com a coleta de dados foram capacitados constantemente. Além disso, foram selecionados aleatoriamente 20% dos R24h processados, para a avaliação da consistência dos dados.

Quando necessário, foram solicitadas correções e os erros mais comuns foram utilizados como recurso para reforço nas capacitações. Os principais tipos de erros avaliados foram os de digitação de medida caseira, a omissão ou duplicidade do alimento ou falta de detalhamento das informações coletadas.

## 5.8. Tratamento estatístico

Para verificação da normalidade das variáveis, foi procedido teste Shapiro-Wilk com nível de significância de 5% associado à avaliação de histogramas, boxplots e o coeficiente de assimetria (skewness) e todas as suposições destes testes foram feitas e satisfeitas. Os dados foram apresentados como média seguida do desvio padrão e como proporções.

Para comparação das proporções, foi utilizado teste qui-quadrado ou teste qui-quadrado de tendência linear, onde, para as comparações par a par, foi utilizado qui-quadrado de partição seguido do teste post-hoc de Bonferroni. A comparação das médias foi realizada por meio de ANOVA também seguida de teste post-hoc de Bonferroni.

Para estimar a correlação entre CATd e o consumo de lipídeos, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. Regressão linear univariada e multivariada foram utilizadas para determinar a associação entre a CATd, os fatores de risco cardiometabólico e o consumo alimentar.

Razão de prevalência e seu intervalo de confiança robusto foram estimados por meio de regressão de Poisson univariada e multivariada ajustada para variáveis relevantes clinicamente, com intuito de se avaliar a relação entre o consumo de ultraprocessados e os fatores de risco cardiometabólico.

Para construção do modelo múltiplo foi utilizado como critério para inclusão das variáveis, o valor  $p \leq 0,20$ , obtido por meio de análise univariada. Foi admitido nível de confiança de 95% para todas as análises realizadas. Os dados foram organizados com auxílio do software *Microsoft Excel*<sup>®</sup> versão 2010 e analisados com o auxílio dos softwares *Stata*<sup>®</sup> versão 13.0 e *SPSS*<sup>®</sup> versão 23.

## Referências

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA.** São Paulo: ABEP, 2012. Critérios de Classificação Econômica do Brasil. Disponível em: <<http://www.abep.org/novo/filegenerate.ashx?id=250>>. Acessado em: 01 fevereiro 2017.

AVESANI, C. M.; SANTOS, N. S. J.; CUPPARI, L. Necessidades e recomendações de energia. In: CUPPARI, L. **Guia de Nutrição: nutrição clínica do adulto**. Barueri, SP: Manole, 2003.

BURKE, B. S. The dietary history as a tool in research. **Journal American Dietetic Association**, v. 23, p. 1041-1046, 1947.

CARLSEN, M. H. et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. **Nutrition Journal**, v. 9, n. 1, p. 3, 2010.

CASTRO, V.; MORAES, S. A.; FREITAS, I. C. M.; MONDINI, L. Variabilidade na aferição de medidas antropométricas: comparação de dois métodos estatísticos para validar a calibração de entrevistadores. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, p. 278-286, 2008.

GALANTE, A.P. **Desenvolvimento e validação de um método computadorizado para avaliação do consumo alimentar, preenchido por indivíduos adultos utilizando a Web**. 2007. Tese (Doutorado em Nutrição Humana Aplicada) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2007.

GIBSON, R. S. Food consumption of individual. In: **Principal of nutrition assessment**. Oxford: Oxford University Press, 1990. p. 37-54.

HASKEL, W. L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1423-1434, 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estudo Nacional de Despesa Familiar. **Tabela de composição de alimentos**. 4. ed. Rio de Janeiro, 1996.

MONTEIRO, C. A. et al. O Sistema Alimentar. **World**, v. 7, n. 1–3, 2016.

MOSHFEGH, A. J. et al. The US department of agriculture automated multiple-pass method reduces bias in the collection of energy intakes. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 88, n.2, p. 324-332, 2008.

**ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE**. Doenças crônico-degenerativas e obesidade: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde. Brasília, 2003.

PHILIPPI, S.T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. Brasília, DF, 2001.

TACO – **Tabela de composição de alimentos**. 2006. Núcleo de Estudos e Pesquisas da UNICAMP.

USDA – United States Department of Agriculture. **Table of Nutrient Retention Factors**. Release 5, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Technical Report Series. Geneva: WHO, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva: WHO, 2011.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1. Artigo Original 1

#### CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA E FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICO EM PACIENTES DE PREVENÇÃO SECUNDÁRIA PARA DOENÇA CARDIOVASCULAR

#### *TOTAL ANTIOXIDANT CAPACITY OF THE DIET AND CARDIOMETABOLIC RISK FACTORS IN PATIENTS ON SECONDARY PREVENTION FOR CARDIOVASCULAR DISEASE*

#### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a associação entre o consumo de antioxidantes da dieta a fatores de risco cardiovascular em pacientes em atenção secundária em cardiologia. **Metodologia:** Foram selecionados 2355 participantes, com idade superior a 45 anos, provenientes da atenção secundária em cardiologia de todas as regiões brasileiras. Estes foram avaliados de acordo com variáveis de consumo alimentar, por meio do recordatório de 24 horas, em relação às características clínicas, sociodemográficas, antropométricas e comportamentais. O consumo de antioxidantes da dieta foi avaliado por meio da capacidade antioxidante total da dieta (CATd) e os alimentos foram classificados pela *NOVA*. Modelos de regressão linear multivariada foram utilizados para avaliar a relação entre o consumo de antioxidantes e os fatores de risco cardiometabólicos. **Resultados:** A CATd associou-se positivamente ao consumo de todos os grupos de alimentos categorizados de acordo com a classificação *NOVA* e negativamente ao consumo de lipídeos saturados ( $r = -0,28$ ;  $p < 0,001$ ). O consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados explicou 29,2% da variação do consumo de antioxidantes da dieta. Café e infusões; frutas e sucos naturais de frutas; feijão e legumes foram os principais alimentos que contribuíram com o consumo de antioxidantes ( $r^2$  acumulado = 0,314;  $p < 0,001$ ). Alimentos ultraprocessados como panificados doces; carnes processadas e bebidas alcoólicas também contribuíram com a CATd. Após os ajustes, não foram encontradas associações entre a CATd e os fatores de risco cardiometabólicos tradicionais. **Conclusão:** O consumo de

antioxidantes da dieta dos participantes foi baixo e não esteve associado aos fatores de risco cardiometabólico nessa população.

**Palavras-chave:** antioxidantes; consumo alimentar; doenças cardiovasculares; epidemiologia nutricional; fatores de risco

## **ABSTRACT**

**Objective:** To evaluate the association between the consumption of dietary antioxidants and cardiovascular risk factors in patients in secondary care in cardiology. **Methodology:** A total of 2355 participants, aged over 45 years, were selected from secondary care in cardiology in all Brazilian regions. These were evaluated according to food consumption variables, through the 24-hour recall, in relation to clinical, sociodemographic, anthropometric and behavioral characteristics. The antioxidant intake of the diet was evaluated through the total antioxidant capacity of the diet (CATd) and the foods were classified by *NOVA*. Multivariate linear regression models were used to evaluate the relationship between antioxidant intake and cardiometabolic risk factors. **Results:** TAC was positively associated with the consumption of all food groups categorized according to the *NOVA* classification and negative to saturated lipid consumption ( $r = -0.28$ ,  $p < 0.001$ ). The consumption of minimally processed foods accounted for 29.2% of the variation of dietary antioxidant consumption. Coffee and infusions; fruit and natural fruit juices; beans and vegetables were the main foods that contributed to the consumption of antioxidants ( $r^2$  accumulated = 0.314,  $p < 0.001$ ). Ultraprocessed foods such as sweet bakery; processed meats and alcoholic beverages also contributed to TAC. After the adjustments, no associations were found between TAC and traditional cardiometabolic risk factors. **Conclusion:** The antioxidant intake of the participants' diet was low and was not associated with cardiometabolic risk factors in this population.

**Keywords:** antioxidants; food consumption; cardiovascular diseases; nutritional epidemiology; risk factors

## Introdução

As doenças cardiovasculares são, mundialmente, as principais causas de morte. Os óbitos em sua decorrência chegam a 17,6 milhões por ano e espera-se que até o ano de 2030 possam ser de aproximadamente 24 milhões por ano (MOZAFFARIAN et al., 2015). Fatores de risco como tabagismo, sedentarismo, hipertensão arterial sistêmica e diabetes *mellitus* tipo 2 estão envolvidos com o desenvolvimento dessas doenças, porém, existe um de maior importância para a nutrição: o consumo alimentar (ANAND et al., 2015; LOTUFO, 2015).

A dieta pode ser fator de risco ou protetor para o desenvolvimento dessas doenças. O consumo de alimentos ultraprocessados está associado a fatores de risco como hipertensão arterial, excesso de peso, circunferência da cintura aumentada e diabetes *mellitus* tipo 2. No entanto, o consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados como frutas, legumes e verduras está inversamente associado à presença desses fatores (BIELEMANN et al., 2015; CAVALLO; HORINO; MCCARTHY, 2016; NGUYEN et al., 2016; MELO et al., 2017; POTI; BRAGA; QIN, 2017).

Ao longo dos anos, o consumo de alimentos saudáveis vem diminuindo na população brasileira e mundial. Como reflexo dessa mudança, nas últimas décadas, nota-se um aumento do consumo de alimentos ultraprocessados em detrimento do consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados (MONTEIRO et al., 2013). Essa alteração negativa no hábito alimentar, associada principalmente ao estilo de vida moderno, é um dos fatores que contribuem com aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, entre elas DCV (HEIDEMANN et al., 2011; RUIZ-CANELA; MARTINEZ-GONZALEZ, 2014).

Um estudo com a população europeia mostrou que o maior consumo de frutas, verduras e legumes reduz em 11% o risco de morte por doenças crônicas não transmissíveis quando comparado ao baixo consumo (LEENDERS et al., 2013). Por outro lado, baixo consumo desses alimentos pode ser tão prejudicial que ingerir apenas uma porção de frutas e hortaliças por dia aumenta em 26% o risco de todas as causas de morte (BELLAVIA et al., 2013).

A importância no consumo desses alimentos está em parte relacionada aos compostos com ação antioxidante que eles contêm e que possuem seu papel protetor nas doenças cardiovasculares. Nessa perspectiva, a capacidade antioxidante total da dieta tem sido utilizada como estratégia para avaliar a relação destes componentes químicos na redução da mortalidade por todas as causas cardiovasculares (CURIN; ANDRIANTSITOHAINA, 2005; MULERO et al., 2015; KIM et al., 2017).

No entanto, a relação entre a capacidade antioxidante total da dieta e cada um dos fatores de risco cardiovasculares ainda não está clara (WITKOWSKA et al., 2017). É nesse sentido que o presente estudo teve como objetivo avaliar a associação entre o consumo de antioxidantes da dieta e fatores de risco cardiovascular em pacientes em atenção secundária em cardiologia.

### **Materiais e métodos**

Trata-se de um estudo transversal com dados da linha de base do estudo “Efeito do Programa Alimentar Brasileiro Cardioprotetor na redução de eventos e fatores de risco na prevenção secundária para doença cardiovascular: Um Ensaio Clínico Randomizado”, cujo acrônimo é: DICA-Br.

O recrutamento dos participantes foi realizado em 34 centros colaboradores distribuídos de Norte a Sul do Brasil mediante parcerias com médicos/residentes, hospitais e centros de referências em tratamento da doença cardiovascular. Adotou-se como critérios de inclusão no estudo DICA-Br os seguintes aspectos: idade igual ou superior a 45 anos, evidência atual ou nos últimos 10 anos de aterosclerose manifesta, seja ela doença arterial coronariana, doença cérebro vascular ou doença arterial periférica, devidamente confirmada por um médico.

Uma vez que o voluntário foi considerado elegível e aceitou participar do estudo por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foi realizada uma consulta inicial, onde foram obtidas informações quanto às características clínicas, uso de medicações, prática de atividade física, tabagismo, exames bioquímicos, antropometria e consumo alimentar. Após 15

dias da inclusão do participante no estudo, foram coletados novamente os dados relacionados ao uso de medicação e consumo alimentar.

### ***Variáveis em estudo***

A classe socioeconômica foi caracterizada de acordo com os critérios propostos pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2013); a escolaridade foi classificada de acordo com os anos de estudo do participante e; indivíduos com 60 anos ou mais de idade foram considerados idosos.

Para aferição do peso foi utilizada balança plataforma mecânica ou digital com precisão mínima de 100 gramas e expresso em quilograma (kg). Para aferição da estatura foram utilizados estadiômetros acoplados a balança, estadiômetros portáteis, fixos e tipo trena com precisão de 0,5 centímetros, afixados em paredes lisas e sem rodapés. A estatura foi expressa em metros (m).

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado com base nos dados referentes a peso e altura, sendo o resultado da divisão do peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros. O IMC foi expresso em quilogramas por metro quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) e foi classificado de acordo com a fase da vida do participante (WHO, 1995; OPAS, 2001).

O perímetro da cintura foi medido utilizando-se de fita métrica inelástica e flexível, de material resistente. A medida foi realizada na altura do ponto médio entre a borda inferior do arco costal e a crista ilíaca na linha axilar média. O resultado foi expresso em centímetros (cm) e a partir do valor obtido foi determinado o risco de complicações metabólicas, de acordo com os pontos de corte recomendados pela OMS (WHO, 2011).

Foram consideradas características comportamentais o tabagismo (tabagistas ou não tabagistas) e a prática de atividade física (sedentário, insuficientemente ativo, ativo ou muito ativo). Os critérios para classificação da prática de atividade física utilizados se basearam nas categorias propostas por Avesani et al. (2003) e Haskell et al. (2013).

Para avaliação dos fatores de risco cardiometabólico, foram utilizados marcadores de risco cardiometabólico tradicionais como triglicérides; colesterol

total; lipoproteína de alta e baixa densidade (HDL e LDL, respectivamente); e glicose de jejum; classificados de acordo com os pontos de corte propostos pela I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (BOCCHI et al., 2012).

### ***Análise do consumo alimentar***

O inquérito alimentar utilizado foi o recordatório de 24 horas (R24h), o qual permitiu obter informações do participante a respeito do tipo de alimento e/ou preparações consumidos, tamanho das porções em medidas caseiras e/ou gramas, marcas comerciais e os horários nos quais as refeições foram consumidas nas 24 horas anteriores à consulta (BURKE, 1947; GIBSON, 1990).

Os dados referentes ao consumo alimentar foram coletados na visita clínica inicial e na visita clínica de 15 dias. Foi respeitado um prazo máximo de 15 dias entre a coleta do primeiro R24h e o segundo. Os dados foram provenientes de todos os sete dias da semana, podendo ambos R24h coletados serem referentes a dias de semana.

Em relação às informações referentes ao consumo alimentar foi utilizado o programa computadorizado Nutri quanti<sup>®</sup> (GALANTE, 2007), o qual prioriza a utilização de tabelas de composição de alimentos brasileiras e americanas, sendo elas: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2006); *Table of Nutrient Retention* (USDA, 2003); Tabela de Composição de Alimentos (PHILLIPI, 2001) e Tabela de Composição dos Alimentos (IBGE, 1996).

A partir das informações fornecidas pelo R24h, os alimentos e preparações consumidos pelos participantes foram classificados por meio da *NOVA*. A *NOVA* é uma classificação brasileira que agrupa os alimentos em quatro grupos (alimentos *in natura* ou minimamente processados; ingredientes culinários processados; alimentos processados e alimentos ultraprocessados) de acordo com a extensão e o propósito do processamento aos quais esses alimentos são submetidos (MONTEIRO et al., 2016).

Para se conhecer quais alimentos mais contribuíram com o consumo de antioxidantes da dieta, os alimentos e as preparações também foram categorizados em 38 grupos alimentares, de acordo com a natureza e composição química, aos

alimentos consumidos pela população brasileira e sua relação com os fatores de risco cardiovascular.

### ***Capacidade antioxidante total da dieta (CATd)***

O cálculo da capacidade antioxidante total da dieta (CATd) foi realizado com base nos dados de consumo dos alimentos/preparações em g/dia fornecidos pela média de consumo dos R24h. Um compilado dos valores de capacidade antioxidante de mais de 3100 alimentos e preparações de diversos países que foram determinados pelo método *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) (CARLSEN et al., 2010) e artigos complementares que também utilizaram essa metodologia foram utilizados para o cálculo da CATd que foi expressa em mmol/1000 calorias e dividida em tercís para algumas análises.

### ***Tratamento estatístico***

Para verificação da normalidade das variáveis, foi procedido teste Shapiro-Wilk com nível de significância de 5% associado à avaliação de histogramas, boxplots e o coeficiente de assimetria (skewness) e todas as suposições destes testes foram feitas e satisfeitas. Os dados foram apresentados como média seguida do desvio padrão. A comparação das médias foi realizada por meio de análise de variância (ANOVA) seguida de teste post-hoc de Bonferroni.

Para estimar a correlação entre CATd e o consumo de lipídeos, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. Os dados foram log-transformados e regressão linear univariada e multivariada foram utilizadas para determinar a associação entre a CATd, os fatores de risco cardiometabólico e o consumo alimentar.

Para construção do modelo múltiplo foi utilizado como critério para inclusão das variáveis, o valor  $p \leq 0,20$ , obtido por meio de análise univariada. Foi admitido nível de confiança de 5% para todas as análises realizadas. Os dados foram organizados com auxílio do software *Microsoft Excel*<sup>®</sup> versão 2010 e analisados com o auxílio dos softwares *Stata*<sup>®</sup> versão 13.0 e *SPSS*<sup>®</sup> versão 23.

### ***Aspectos éticos***

O DICA-Br foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital do Coração (parecer nº 1.171.748) e o presente trabalho foi incluído como adendo ao projeto DICA-Br e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (pareceres nº 882.612 e 1.020.056).

### **Resultados**

Foram avaliados 2355 indivíduos cardiopatas, em sua maioria do sexo masculino (58,3%), idosos (64,1%), ex-fumantes (54,1%), sob uso de algum tipo de medicamento para o tratamento de diabetes *mellitus* tipo 2, hipertensão arterial ou dislipidemias (99,5%), que possuíam ensino fundamental (45,2%) e pertencentes da classe socioeconômica C (57%) (Tabela 1).

Os principais alimentos que contribuíram com a CATd foram, em ordem de importância: 1) café e infusões; 2) frutas e sucos de fruta natural; 3) feijão e preparações; e 4) legumes. Esses quatro grupos juntos foram capazes de explicar 31,4% da variação de consumo de antioxidantes da dieta (Tabela 4). É importante destacar que o consumo de todos esses alimentos foi maior entre os indivíduos com maior consumo de antioxidantes quando comparados aos com menor consumo de antioxidantes da dieta. Em contrapartida, o consumo de alimentos não saudáveis como doces em geral; frituras e lanches foi menor nos indivíduos do terceiro tercil de CATd (Tabela 2a e 2b).

Os indivíduos com maior consumo de antioxidantes provenientes da dieta (CATd  $\geq$  4,9 mmol/1000kcal) consumiram em média maior quantidade de carboidratos e menor quantidade de calorias, proteínas, lipídeos totais, lipídeos saturados, lipídeos monoinsaturados e lipídeos poli-insaturados quando comparados aqueles com menor consumo de antioxidantes (CATd  $<$  3,4 mmol/1000kcal). Em relação aos grupos alimentares, os indivíduos do terceiro tercil de CATd consumiram maiores quantidades de alimentos *in natura* e minimamente processados, quantidades semelhantes de alimentos processados e menores quantidades de alimentos ultraprocessados quando comparados aos indivíduos do primeiro tercil (Tabela 3).

Nessa população, os indivíduos que mais consumiram antioxidantes eram ligeiramente mais velhos, pesavam menos e eram mais baixos comparados aos que consumiram menor quantidade de antioxidantes. Curiosamente, as médias das variáveis relacionadas aos fatores de risco cardiometabólico foram semelhantes em todos os tercís de CATd (Tabela 5).

As análises de regressão linear demonstraram que existe uma associação positiva entre a CATd e o consumo em gramas de alimentos *in natura* e minimamente processados ( $\beta$ :0,0006; IC 95%: 0,0005 – 0,0007;  $p < 0,001$ ), alimentos processados ( $\beta$ :0,0005; IC 95%: 0,0002 – 0,0007;  $p < 0,001$ ) e o consumo de alimentos ultraprocessados ( $\beta$ :0,0001; IC 95%: 0,0000 – 0,0002;  $p = 0,041$ ) (Tabela 6).

Em relação aos fatores de risco cardiometabólico, foi encontrada associação negativa entre a CATd e as concentrações séricas de colesterol total ( $\beta$ :-0,023; IC 95%: -0,04 – -0,005;  $p = 0,011$ ) e HDL ( $\beta$ :-0,025; IC 95%: -0,045 – -0,007;  $p = 0,008$ ), porém, essas associações foram perdidas após serem ajustadas (Tabela 7a).

**Tabela 1.** Caracterização da população.

<b>Variáveis</b>	<b>n (%)</b>
<b>Sexo (n=2355)</b>	
Masculino	1373 (58,3)
Feminino	982 (41,7)
<b>Faixa etária (n=2355)</b>	
Adulto	845 (35,9)
Idoso	1510 (64,1)
<b>Tabagismo (n=2345)</b>	
Fumante	181 (7,7)
Ex-fumante	1269 (54,1)
Nunca fumou	895 (38,2)
<b>Uso de medicamentos (n=2265)</b>	
Não	12 (0,5)
Sim	2253 (99,5)
<b>Escolaridade (n=2025)</b>	
Analfabeto/Fundamental incompleto	576 (28,4)
Ensino fundamental 1	656 (32,4)
Ensino fundamental 2	260 (12,8)
Ensino médio	380 (18,8)
Ensino superior	153 (7,6)
<b>Classe socioeconômica (n=2025)</b>	
E	14 (0,7)
D	273 (13,5)
C2	514 (25,4)
C1	638 (31,6)
B2	389 (19,2)

B1	146 (7,2)
A2	44 (2,2)
A1	3 (0,2)

---

**Tabela 2a.** Médias do consumo alimentar dos participantes segundo tercís de CATd.

Variável	CATd (mmol/1000 kcal)				p
	Total	T1	T2	T3	
		n=811 (<3,4)	n=762 (3,4-4,9)	n=782 (≥4,9)	
M (dp)	M (dp)	M (dp)	M (dp)		
<b>Cereais, raízes e tubérculos</b>					
Total (g)	249 (143)	278 (162) <sup>a</sup>	251 (134) <sup>b</sup>	216 (122) <sup>c</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Arroz e preparações (g)	123 (100)	142 (117) <sup>a</sup>	123 (90) <sup>b</sup>	104 (84) <sup>c</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Cereais integrais (g)	2,1 (9,1)	2,4 (11) <sup>a</sup>	2,2 (8,2) <sup>a</sup>	1,8 (7,2) <sup>a</sup>	0,492
Massas (g)	30 (76)	36 (90) <sup>a</sup>	26 (68) <sup>b</sup>	26 (68) <sup>b</sup>	<b>0,006</b>
Milho e preparações (g)	15 (60)	17 (72) <sup>a</sup>	17 (56) <sup>a</sup>	11 (50) <sup>a</sup>	0,086
Panificados salgados (g)	62 (50)	63 (51) <sup>a</sup>	64 (50) <sup>a</sup>	60 (48) <sup>a</sup>	0,196
Raízes e tubérculos e preparações (g)	17 (48)	18 (45) <sup>a</sup>	19 (59) <sup>a</sup>	14 (40) <sup>a</sup>	0,077
<b>Frutas</b>					
Frutas total (g)	175 (205)	103 (150) <sup>c</sup>	171 (178) <sup>b</sup>	252 (247) <sup>a</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Frutas e suco natural de frutas (g)	257 (252)	162 (198) <sup>c</sup>	272 (233) <sup>b</sup>	342 (285) <sup>a</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Oleaginosas (g)	0,5 (3,5)	0,4 (3,9) <sup>a</sup>	0,4 (3,0) <sup>a</sup>	0,6 (3,4) <sup>a</sup>	0,430
<b>Hortaliças</b>					
Total (g)	122 (151)	97 (123) <sup>b</sup>	130 (163) <sup>a</sup>	141 (160) <sup>a</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Legumes (g)	95 (144)	73 (117) <sup>b</sup>	103 (156) <sup>a</sup>	111 (153) <sup>a</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Verduras (g)	27 (42)	24 (37) <sup>b</sup>	27 (43) <sup>ab</sup>	30 (46) <sup>a</sup>	<b>0,024</b>
Frutas, legumes e verduras (g)	297 (268)	199 (201) <sup>c</sup>	301 (251) <sup>b</sup>	393 (307) <sup>a</sup>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Leguminosas</b>					
Total (g)	88 (101)	76 (87) <sup>b</sup>	96 (112) <sup>a</sup>	92 (101) <sup>a</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Feijão e preparações (g)	82 (96)	71 (83) <sup>b</sup>	89 (106) <sup>a</sup>	86 (97) <sup>a</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Outras leguminosas e preparações (g)	2,5 (18)	2,4 (17) <sup>a</sup>	2,6 (17) <sup>a</sup>	2,4 (19) <sup>a</sup>	0,969
Soja e produtos de soja (g)	3,2 (29)	2,3 (25) <sup>a</sup>	4,2 (34) <sup>a</sup>	3,3 (26) <sup>a</sup>	0,429
<b>Leite e derivados</b>					
Total (g)	215 (208)	242 (206) <sup>a</sup>	231 (227) <sup>a</sup>	173 (185) <sup>b</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Laticínios integrais (g)	110 (152)	137 (175) <sup>a</sup>	115 (145) <sup>b</sup>	75 (123) <sup>c</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Laticínios magros (g)	106 (174)	104 (157) <sup>a</sup>	115 (207) <sup>a</sup>	98 (155) <sup>a</sup>	0,139
<b>Carnes, peixes e ovos</b>					
Total (g)	150 (114)	171 (125) <sup>a</sup>	152 (106) <sup>b</sup>	127 (105) <sup>c</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Aves e preparações (g)	48 (73)	43 (73) <sup>b</sup>	50 (73) <sup>ab</sup>	52 (75) <sup>a</sup>	<b>0,037</b>
Carne bovina e preparações (g)	60 (81)	81 (97) <sup>a</sup>	58 (75) <sup>b</sup>	39 (62) <sup>c</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Carne processada (g)	9,4 (27)	10 (27) <sup>a</sup>	10 (29) <sup>a</sup>	8 (24) <sup>a</sup>	0,087
Carne suína e preparações (g)	4,2 (25)	5,4 (32) <sup>a</sup>	4,3 (24) <sup>a</sup>	2,8 (18) <sup>a</sup>	0,121
Frutos do mar (g)	1,0 (19)	1,3 (15) <sup>a</sup>	0,3 (4,6) <sup>a</sup>	1,2 (29,1) <sup>a</sup>	0,496
Outras carnes (g)	0,9 (13)	0,5 (10) <sup>a</sup>	0,7 (15) <sup>a</sup>	1,4 (13) <sup>a</sup>	0,379
Ovos (g)	6,6 (21)	8,4 (26) <sup>a</sup>	6,3 (18) <sup>ab</sup>	5,1 (18) <sup>b</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Pescados e preparações (g)	18 (66)	19 (74) <sup>a</sup>	18 (64) <sup>a</sup>	16 (59) <sup>a</sup>	0,634
Vísceras (g)	2,8 (18)	1,8 (14) <sup>b</sup>	4,2 (23) <sup>a</sup>	2,3 (14) <sup>ab</sup>	<b>&lt;0,001</b>

ANOVA (teste post-hoc: Bonferroni); Valores em negrito e letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ).

Legenda: M: média; dp: desvio padrão.

**Tabela 2b.** Médias do consumo alimentar dos participantes segundo tercís de CATd.

Variável	CATd (mmol/1000 kcal)				p
	Total	T1	T2	T3	
		n=811 (<3,4)	n=762 (3,4-4,9)	n=782 (≥4,9)	
M (dp)	M (dp)	M (dp)	M (dp)		
<b>Óleos e gorduras</b>					
Total (g)	6,2 (12)	6,0 (9,8) <sup>a</sup>	6,5 (14) <sup>a</sup>	6,1 (10) <sup>a</sup>	0,606
Manteiga e gordura animal (g)	1,3 (8,0)	1,1 (5,0) <sup>a</sup>	1,4 (12) <sup>a</sup>	1,3 (6,3) <sup>a</sup>	0,739
Óleos vegetais e margarinas (g)	4,9 (8,6)	4,9 (8,8) <sup>a</sup>	5,1 (8,8) <sup>a</sup>	4,7 (8,4) <sup>a</sup>	0,718
<b>Açúcares e doces</b>					
Total (g)	127 (182)	167 (219) <sup>a</sup>	120 (173) <sup>b</sup>	98 (138) <sup>c</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Doces caseiros (g)	7,7 (34)	11 (41) <sup>a</sup>	6,0 (27) <sup>b</sup>	6,3 (33) <sup>b</sup>	<b>0,012</b>
Doces diet e light (g)	1,3 (16)	1,2 (15) <sup>a</sup>	1,5 (19) <sup>a</sup>	1,1 (13) <sup>a</sup>	0,862
Panificados doces (g)	10 (36)	13 (47) <sup>a</sup>	7,8 (28) <sup>b</sup>	8,1 (30) <sup>b</sup>	<b>0,006</b>
Produtos alimentícios doces (g)	4,0 (11)	4,4 (12) <sup>a</sup>	4,0 (10) <sup>a</sup>	3,7 (10) <sup>a</sup>	0,371
Produtos alimentícios prontos para o consumo doces (g)	105 (170)	134 (207) <sup>a</sup>	100 (160) <sup>b</sup>	79 (126) <sup>c</sup>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Frituras</b>					
Total (g)	10 (42)	15 (53) <sup>a</sup>	10 (43) <sup>a</sup>	6,2 (27) <sup>b</sup>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Bebidas diversas</b>					
Bebidas alcoólicas (g)	13 (93)	11 (87) <sup>a</sup>	17 (112) <sup>a</sup>	13 (77) <sup>a</sup>	0,442
Café e infusões (g)	125 (192)	42 (69) <sup>c</sup>	102 (112) <sup>b</sup>	233 (272) <sup>a</sup>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Lanches</b>					
Total (g)	13 (49)	19 (65) <sup>a</sup>	10 (41) <sup>b</sup>	8,5 (35) <sup>b</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Pizzas, salgados e sanduíches (g)	8,9 (41)	14 (56) <sup>a</sup>	6,9 (33) <sup>b</sup>	5,9 (28) <sup>b</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Produtos alimentícios prontos para o consumo salgados (g)	3,7 (25)	5,0 (29) <sup>a</sup>	3,5 (24) <sup>a</sup>	2,5 (21) <sup>a</sup>	0,130
<b>Outros alimentos</b>					
Molhos e condimentos industrializados (g)	1,3 (7,5)	1,1 (6,2) <sup>a</sup>	1,3 (7,6) <sup>a</sup>	1,4 (8,4) <sup>a</sup>	0,718
Suplementos nutricionais (g)	0,1 (2,2)	0,1 (3,0) <sup>a</sup>	0,1 (1,8) <sup>a</sup>	0,1 (1,2) <sup>a</sup>	0,896

ANOVA (teste post-hoc: Bonferroni); Valores em negrito e letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ).

Legenda: M: média; dp: desvio padrão.

**Tabela 3.** Média do consumo de nutrientes e grupos de alimentos de acordo com tercís do consumo de CATd.

Variável	CATd (mmol/1000 kcal)			p
	T1 n=811 (<3,4)	T2 n=762 (3,4-4,9)	T3 n=782 (≥4,9)	
	M (dp)	M (dp)	M (dp)	
Consumo energético (kcal)	1563 (609) <sup>a</sup>	1466 (503) <sup>b</sup>	1317 (465) <sup>c</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Carboidratos (g/1000 kcal)	126 (25) <sup>c</sup>	133 (22) <sup>b</sup>	142 (24) <sup>a</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Proteínas (g/1000 kcal)	47 (14) <sup>a</sup>	47 (14) <sup>a</sup>	45 (14) <sup>b</sup>	<b>0,005</b>
Lipídeos totais (g/1000 kcal)	34 (9,5) <sup>a</sup>	31 (8,3) <sup>b</sup>	28 (8,7) <sup>c</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Lipídeos saturados (g/1000 kcal)	11 (3,8) <sup>a</sup>	10 (3,4) <sup>b</sup>	8,7 (3,8) <sup>c</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Lipídeos monoinsaturados (g/1000 kcal)	9,6 (4,1) <sup>a</sup>	8,6 (4,0) <sup>b</sup>	7,7 (4,0) <sup>c</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Lipídeos poli-insaturados (g/1000 kcal)	8,3 (3,8) <sup>a</sup>	7,7 (3,3) <sup>b</sup>	7,4 (3,4) <sup>b</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Minimamente processados (g)	1037 (471) <sup>c</sup>	1212 (496) <sup>b</sup>	1313 (535) <sup>a</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Processados (g)	64 (97) <sup>a</sup>	65 (133) <sup>a</sup>	55 (95) <sup>a</sup>	0,108
Ultraprocessados (g)	219 (253) <sup>a</sup>	178 (217) <sup>b</sup>	139 (152) <sup>c</sup>	<b>&lt;0,001</b>

ANOVA (teste post-hoc: Bonferroni); Valores em negrito e letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística (p<0,05).

Legenda: M: média; dp: desvio padrão.

**Tabela 4.** Principais grupos alimentos que mais contribuíram para a CATd (mmol/dia).

<b>Grupo de alimentos</b>	<b>r<sup>2</sup> *</b>	<b>r<sup>2</sup> acumulado**</b>	<b>p</b>
Café e infusões	0,201	0,201	< <b>0,001</b>
Frutas e sucos de fruta natural	0,060	0,275	< <b>0,001</b>
Feijão e preparações	0,032	0,307	< <b>0,001</b>
Legumes	0,010	0,314	< <b>0,001</b>
Panificados doces	0,010	0,321	< <b>0,001</b>
Frutos do mar	0,006	0,328	< <b>0,001</b>
Oleaginosas	0,011	0,333	< <b>0,001</b>
Carne processada	0,003	0,336	<b>0,001</b>
Óleos vegetais e margarinas	0,006	0,338	<b>0,002</b>
Bebidas alcoólicas	0,002	0,340	<b>0,005</b>
Doces caseiros	0,001	0,341	<b>0,025</b>
Aves e preparações	0,002	0,342	<b>0,026</b>
Produtos alimentícios prontos para o consumo doces	0,000	0,343	<b>0,025</b>
Laticínios integrais	0,001	0,345	<b>0,017</b>
Produtos alimentícios prontos para o consumo salgados	0,001	0,346	<b>0,032</b>

\*Regressão linear univariada

\*\*Regressão linear multivariada

**Tabela 5.** Características antropométricas e clínicas de acordo com tercís do consumo de CATd.

Variável	CATd (mmol/1000kcal)			P
	T1 n=811 (<3,4)	T2 n=762 (3,4-4,9)	T3 n=782 (≥4,9)	
	M (dp)	M (dp)	M (dp)	
Idade (anos)	63 (9,0) <sup>b</sup>	63 (8,8) <sup>b</sup>	64 (9,0) <sup>a</sup>	<b>&lt;0,001</b>
Peso (kg)	77 (15) <sup>a</sup>	75 (15) <sup>ab</sup>	75 (15) <sup>b</sup>	<b>0,014</b>
Estatura (m)	1,62 (0,1) <sup>a</sup>	1,61 (0,1) <sup>b</sup>	1,61 (0,1) <sup>b</sup>	<b>0,001</b>
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	29 (4,8) <sup>a</sup>	29 (5,0) <sup>a</sup>	29 (5,0) <sup>a</sup>	0,617
Pressão Arterial Sistólica (mmHg)	130 (19) <sup>a</sup>	130 (20) <sup>a</sup>	132 (20) <sup>a</sup>	0,133
Pressão Arterial Diastólica (mmHg)	80 (13) <sup>a</sup>	79 (12) <sup>a</sup>	79 (13) <sup>a</sup>	0,739
Perímetro da cintura (cm)	101 (12) <sup>a</sup>	100 (12) <sup>a</sup>	99 (13) <sup>a</sup>	0,152
Colesterol total (mg/dL)	170 (44) <sup>a</sup>	171 (45) <sup>a</sup>	171 (48) <sup>a</sup>	0,957
LDL (mg/dL)	95 (37) <sup>a</sup>	95 (38) <sup>a</sup>	96 (42) <sup>a</sup>	0,836
HDL (mg/dL)	43 (13) <sup>a</sup>	43 (12) <sup>a</sup>	43 (13) <sup>a</sup>	0,594
Triglicérides (mg/dL)	165 (112) <sup>a</sup>	163 (102) <sup>a</sup>	166 (132) <sup>a</sup>	0,843
Glicemia (mg/dL)	120 (51) <sup>a</sup>	116 (46) <sup>a</sup>	119 (50) <sup>a</sup>	0,292
Razão LDL-HDL	2,3 (1,0) <sup>a</sup>	2,3 (1,0) <sup>a</sup>	2,4 (1,9) <sup>a</sup>	0,205

ANOVA (teste post-hoc: Bonferroni); Valores em negrito e letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística (p<0,05)

Legenda: M: média; dp: desvio padrão.

**Tabela 6.** Associação entre a CATd (variável dependente) e o consumo alimentar dos participantes de acordo com os grupos de alimentos (variáveis independentes).

Variável	$\beta$	IC 95%	$r^2$	p
<b>In natura e minimamente processados (g/dia)</b>				
Modelo 1	0,0006	(0,0005 – 0,0007)	0,2944	< <b>0,001</b>
Modelo 2	0,0006	(0,0005 – 0,0007)	0,2923	< <b>0,001</b>
<b>Processados (g/dia)</b>				
Modelo 1	0,0006	(0,0004 – 0,0008)	0,0122	< <b>0,001</b>
Modelo 2	0,0005	(0,0002 – 0,0007)	0,0246	< <b>0,001</b>
<b>Ultraprocessados (g/dia)</b>				
Modelo 1	0,0001	(0,0000 – 0,0002)	0,0018	<b>0,041</b>
Modelo 2	0,0001	(-0,00004 – 0,00020)	0,0173	0,213

\*Modelo 1 – regressão linear univariada

\*\*Modelo 2 – regressão linear multivariada ajustado por sexo, idade, nível de atividade física, tabagismo, uso de medicamentos, escolaridade e classe socioeconômica.

**Tabela 7a.** Associação entre a CATd (variável independente) e fatores de risco cardiometabólico (variáveis dependentes) dos participantes.

Variável	$\beta$	IC 95%	r <sup>2</sup>	p
<b>Índice de Massa Corporal (kg/m<sup>2</sup>)</b>				
Modelo 1*	-0,009	(-0,020 – 0,001)	0,0011	0,106
Modelo 2 **	-0,012	(-0,024 – 0,002)	0,0391	0,055
<b>Pressão Arterial Sistólica (mmHg)</b>				
Modelo 1*	0,001	(-0,011 – 0,012)	0,0004	0,901
Modelo 2 **	0,004	(-0,007 – 0,015)	0,0267	0,457
<b>Pressão Arterial Diastólica (mmHg)</b>				
Modelo 1*	-0,005	(-0,016 – 0,006)	0,0004	0,338
Modelo 2 **	-0,005	(-0,017 – 0,006)	0,0128	0,371
<b>Perímetro da cintura (cm)</b>				
Modelo 1*	0,001	(-0,007 – 0,009)	0,0000	0,860
Modelo 2 **	-0,008	(-0,017 – 0,001)	0,0410	0,088
<b>Colesterol total (mg/dL)</b>				
Modelo 1*	-0,023	(-0,040 – -0,005)	0,0028	<b>0,011</b>
Modelo 2 **	-0,005	(-0,023 – 0,014)	0,0567	0,612
<b>LDL (mg/dL)</b>				
Modelo 1*	-0,025	(-0,052 – 0,002)	0,0014	0,072
Modelo 2 **	-0,001	(-0,030 – 0,029)	0,0407	0,976
<b>HDL (mg/dL)</b>				
Modelo 1*	-0,025	(-0,045 – -0,007)	0,0031	<b>0,008</b>
Modelo 2 **	-0,007	(-0,027 – 0,012)	0,1006	0,478

\*Modelo 1 – regressão linear univariada

\*\*Modelo 2 – regressão linear multivariada ajustado por sexo, idade, nível de atividade física, tabagismo, uso de medicamentos, escolaridade e classe socioeconômica.

**Tabela 7b.** Associação entre a CATd (variável independente) e fatores de risco cardiovascular (variáveis dependentes) dos participantes.

Variável	$\beta$	IC 95%	r <sup>2</sup>	p
<b>Triglicerídeos (mg/dL)</b>				
Modelo 1*	-0,017	(-0,052 – 0,018)	0,0004	0,341
Modelo 2 **	-0,024	(-0,063 – 0,015)	0,0280	0,226
<b>Glicemia (mg/dL)</b>				
Modelo 1*	-0,013	(-0,034 – 0,008)	0,0006	0,234
Modelo 2 **	-0,008	(-0,031 – 0,015)	0,0075	0,497
<b>Razão LDL-HDL</b>				
Modelo 1*	-0,002	(-0,033 – 0,028)	0,0004	0,888
Modelo 2 **	-0,003	(-0,030 – 0,036)	0,0298	0,873

\*Modelo 1 – regressão linear univariada

\*\*Modelo 2 – regressão linear multivariada ajustado por sexo, idade, nível de atividade física, tabagismo, uso de medicamentos, escolaridade e classe socioeconômica.

## Discussão

O presente estudo é o primeiro a associar o consumo de antioxidantes da dieta aos fatores de risco cardiometabólico e ao consumo alimentar segundo a classificação *NOVA* em indivíduos brasileiros sob acompanhamento em atenção secundária em cardiologia. Como esperado, os indivíduos no maior tercil de CATd consumiram menor quantidade de energia, proteínas, lipídeos totais, lipídeos saturados, lipídeos mono insaturados e lipídeos poli-insaturados. Em contrapartida, consumiram mais carboidratos quando comparados aos indivíduos do primeiro tercil de CATd.

A relação inversa entre o consumo de antioxidantes da dieta e todos os tipos de lipídeos, em especial, lipídeos saturados é um achado que deve ser destacado. A gordura saturada é conhecidamente um fator da dieta relacionado à presença de doenças cardiovasculares. O maior consumo desse nutriente é um fator de risco importante que, neste estudo, em indivíduos com maior consumo de antioxidantes acabou sendo menor (HAMMAD; PU; JONES, 2016).

Esses achados podem ser explicados principalmente em função do consumo maior de alimentos *in natura* e minimamente processados pelos indivíduos com maior consumo de antioxidantes da dieta. Isso porque esse grupo de alimentos é formado principalmente por legumes, verduras, carnes, leguminosas, oleaginosas, cereais, tubérculos e raízes, entre outros alimentos, considerados com perfil nutricional saudável (MONTEIRO et al., 2016).

Os modelos de regressão linear permitiram identificar como ocorre a relação entre a CATd e os alimentos classificados de acordo com a classificação *NOVA*. Assim, foi possível entender que nessa população o consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados explicam 29,2% da variação do consumo de antioxidantes da dieta. O grupo de café e infusões aliados ao grupo de frutas e sucos naturais, feijão e legumes são os principais exemplos de alimentos *in natura* e minimamente processados com maior contribuição para CATd.

Associado aos chás, o café foi a principal bebida que contribuiu com o consumo de antioxidantes da dieta. A relação destas infusões com os desfechos cardiovasculares parece ser inversa (LI et al., 2017; VAN DONGEN et al., 2017). Uma meta-análise com mais de 1 milhão de participantes demonstrou um relação não linear entre o consumo de

café e o risco de DCV, onde, o consumo moderado dessa bebida estava associado ao menor risco cardiovascular (DING et al., 2013).

Alem disso, frutas como um dos alimentos que mais contribuíram para o consumo de antioxidantes da dieta é algo bastante importante. Estudos anteriores relatam o papel do maior consumo destes componentes da dieta como associados ao menor risco de eventos cardiovasculares e presença de fatores de risco cardiovascular (SUN et al., 2015; DU et al., 2016; AUNE et al., 2017; LAMB et al., 2017).

O consumo de 375 a 500g ou mais diárias de frutas e hortaliças também tem sido relatado como benéfico para a redução de todas as causas de mortalidade (MILLER et al., 2017). Entretanto, a média de consumo desses alimentos foi de apenas 297 gramas/dia, sendo que os participantes que mais consumiram foram os do tercil de maior CATd, onde o consumo chegou a 393 gramas/dia em média.

Em estudos onde a CATd esteve associada a fatores de risco cardiovascular, além de o consumo de antioxidantes da dieta serem maiores que os encontrados no presente estudo, o consumo de frutas e hortaliças, café e chás também se comportaram da mesma forma. No estudo conduzido por Mancini et al. (2017) o consumo de café foi de 261,0 gramas/dia e de chá foi de 471 gramas/dia. Em contrapartida, no presente estudo o consumo destes grupos juntos foi de apenas 233 gramas/dia. Ademais, o consumo médio de frutas e vegetais também foi maior, variando de 334,5 gramas/dia no menor quintil de CATd a 555,8 gramas/dia no quintil de maior CATd.

No mesmo sentido, o estudo de Bahadoran et al. (2012) também encontraram que o consumo médio de frutas e hortaliças em todos os quartis de CATd foi maior que no presente estudo. Ou seja, parece que o menor consumo de alimentos ricos em antioxidantes não possibilitou encontrar a relação entre a CATd e os fatores de risco cardiometabólicos.

O consumo regular de feijão entre os brasileiros com 18 anos ou mais no ano de 2014 foi de 66,1%, sendo maior entre os homens (72,7%) do que entre as mulheres (60,5%). Além da prevalência de consumo elevada, o consumo de feijão ainda foi fator protetor para doenças crônicas na população com 45 anos ou mais (MALTA et al., 2015). Sendo assim, mais um resultado importante deve ser destacado. É a primeira vez em que o consumo de feijão e suas preparações contribuiu de forma bastante importante

para CATd, reforçando ainda mais importância do consumo deste alimento para a dieta brasileira.

Por outro lado, algo diferente do previsto foi encontrado. A CATd também está relacionada com o consumo de alimentos considerados como não saudáveis, uma vez que, os grupos de alimentos processados e ultraprocessados também estiveram associados de forma positiva a ela. Essa relação pode ser explicada por grupos de alimentos como panificados doces; carnes processadas; bebidas alcoólicas; produtos alimentícios prontos para o consumo doces e salgados fazerem parte dos alimentos que mais contribuíram com o consumo de antioxidantes da dieta dessa população.

A maioria dos alimentos citados está relacionada positivamente a presença de DCV e não com a prevenção dessas doenças (MICHA; MICHAS; MOZAFFARIAN, 2012; DECHRISTOPHER; URIBARRI; TUCKER, 2017). Porém, com o intuito de inibir a deterioração causada por processos oxidativos, a maioria desses alimentos passam por enriquecimento industrial com antioxidantes tornando-os alimentos capazes de contribuir com a CATd (MONTEIRO et al., 2016; AMIT et al., 2017). Embora essa associação não seja interessante do ponto de vista nutricional, o consumo desse tipo de alimentos não foi alto e tendeu a ser menor de acordo com o aumento no consumo de antioxidantes da dieta.

Após os ajustes para possíveis variáveis de confundimento, não foram encontradas relações entre a CATd e os fatores de risco cardiovascular. Sabe-se que a CATd está inversamente associada aos desfechos cardiovasculares e maior mortalidade por doenças cardiovasculares, entretanto, a relação com cada fator de risco cardiovascular em separado ainda não está clara (BASTIDE et al., 2017; COLARUSSO et al., 2017; KIM et al., 2017). Mesmo com ausência de associação entre a CATd e os fatores de risco cardiometabólico, deve-se destacar que os indivíduos que fazem parte do tercil de maior CATd pesavam menos quando comparados os do tercil de menor consumo.

Não se tem documentado na literatura estudos cujos participantes fossem exclusivamente indivíduos que tiveram algum evento cardiovascular. Entretanto, resultados semelhantes aos do presente estudo foram encontrados por Kim; Vance; Chun, (2016), onde, não foram encontradas associações entre alguns fatores de risco

cardiovascular como perímetro da cintura, índice de massa corporal, pressão arterial sistólica e diastólica, LDL-c, colesterol total, razão colesterol total/HDL-c, glicemia de jejum, insulina e HOMA-IR e o consumo de antioxidantes da dieta.

Uma possível explicação para a falta de relação entre o consumo de antioxidantes da dieta e os fatores de risco cardiometabólico é a multicausalidade dos fatores envolvidos com o desenvolvimento das doenças cardiovasculares, onde, não somente o componente dietético possa explicar essa relação. Em estudo de revisão sistemática sobre a qualidade da dieta do brasileiro, Moreira et al., (2015) concluíram que, segundo o Índice de Alimentação Saudável, a dieta dos brasileiros necessita de melhorias, com atenção especial ao baixo consumo de frutas, verduras e legumes e elevado consumo de gordura, especialmente as saturadas.

Portanto, por mais que os alimentos que mais contribuem para CATd sejam considerados como com perfil nutricional saudável, seu consumo parece ainda não ser alto o suficiente para que se observe os benefícios de seu consumo adequado sobre os fatores de risco cardiometabólicos. Algumas limitações do estudo atual devem ser consideradas, uma vez que, o consumo alimentar dos participantes foi avaliado exclusivamente na linha de base, enquanto mais avaliações das ingestões alimentares poderiam ter aumentado a qualidade dos resultados. Por outro lado, deve-se destacar o tamanho da amostra e a multicentralidade do estudo, o que possibilita uma visão representativa da dieta dos cardiopatas de todo o Brasil.

## **Conclusão**

Diante disso, podemos concluir que o consumo de todos os grupos alimentos classificados pela *NOVA*, em destaque *in natura* e minimamente processados, foram importantes para o consumo de antioxidantes da dieta dessa população. No entanto, nessa amostra, a capacidade antioxidante da dieta não esteve relacionada aos fatores de risco cardiometabólico, possivelmente em função do baixo consumo de antioxidantes por esses indivíduos.

## Referências

AMIT, S. K. et al. A review on mechanisms and commercial aspects of food preservation and processing. **Agriculture & Food Security**, v. 6, n. 1, dez. 2017.

ANAND, S. S. et al. Food Consumption and its Impact on Cardiovascular Disease: Importance of Solutions Focused on the Globalized Food System. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 66, n. 14, p. 1590–1614, out. 2015.

AUNE, D. et al. Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality—a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. **International Journal of Epidemiology**, v. 46, n. 3, p. 1029–1056, 1 jun. 2017.

AVESANI, C. M.; SANTOS, N. S. J.; CUPPARI, L. Necessidades e recomendações de energia. In: CUPPARI, L. **Guia de Nutrição: nutrição clínica do adulto**. Barueri, SP: Manole, 2003.

BAHADORAN, Z. et al. Dietary total antioxidant capacity and the occurrence of metabolic syndrome and its components after a 3-year follow-up in adults: Tehran Lipid and Glucose Study. **Nutrition & metabolism**, v. 9, n. 1, p. 70, 2012.

BASTIDE, N. et al. Dietary antioxidant capacity and all-cause and cause-specific mortality in the E3N/EPIC cohort study. **European Journal of Nutrition**, v. 56, n. 3, p. 1233–1243, abr. 2017.

BELLAVIA, A. et al. Fruit and vegetable consumption and all-cause mortality: a dose-response analysis. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 98, n. 2, p. 454–459, 1 ago. 2013.

BIELEMANN, R. M. et al. Consumption of ultra-processed foods and their impact on the diet of young adults. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, p. 1–10, 2015.

BURKE, B. S. The dietary history as a tool in research. **Journal American Dietetic Association**, v. 23, p. 1041-1046, 1947.

CARLSEN, M. H. et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. **Nutrition Journal**, v. 9, n. 1, p. 3, 2010.

CAVALLO, D. N.; HORINO, M.; MCCARTHY, W. J. Adult Intake of Minimally Processed Fruits and Vegetables: Associations with Cardiometabolic Disease Risk Factors. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 116, n. 9, p. 1387–1394, set. 2016.

COLARUSSO, L. et al. Dietary antioxidant capacity and risk for stroke in a prospective cohort study of Swedish men and women. **Nutrition**, v. 33, p. 234–239, jan. 2017.

CURIN, Y.; ANDRIANTSITOHAINA, R. Polyphenols as potential therapeutical agents against cardiovascular diseases. **Pharmacological Reports**, v. 57, p. 97, 2005.

DECHRISTOPHER, L. R.; URIBARRI, J.; TUCKER, K. L. Intake of high fructose corn syrup sweetened soft drinks, fruit drinks and apple juice is associated with prevalent coronary heart disease, in U.S. adults, ages 45–59 y. **BMC Nutrition**, v. 3, n. 1, dez. 2017.

DING, M. et al. Long-term coffee consumption and risk of cardiovascular disease: a systematic review and a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. **Circulation**, p. CIRCULATIONAHA-113, 2013.

DU, H. et al. Fresh Fruit Consumption and Major Cardiovascular Disease in China. **New England Journal of Medicine**, v. 374, n. 14, p. 1332–1343, 7 abr. 2016.

GALANTE, A.P. **Desenvolvimento e validação de um método computadorizado para avaliação do consumo alimentar, preenchido por indivíduos adultos utilizando a Web**. 2007. Tese (Doutorado em Nutrição Humana Aplicada) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2007.

GIBSON, R. S. Food consumption of individual. In: **Principal of nutrition assessment**. Oxford: Oxford University Press, 1990. p. 37-54.

HASKEL, W. L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1423-1434, 2007.

HEIDEMANN, C. et al. Dietary patterns are associated with cardiometabolic risk factors in a representative study population of German adults. **British Journal of Nutrition**, v. 106, n. 08, p. 1253–1262, out. 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estudo Nacional de Despesa Familiar. **Tabela de composição de alimentos**. 4. ed. Rio de Janeiro, 1996.

KIM, K. et al. Dietary total antioxidant capacity is inversely associated with all-cause and cardiovascular disease death of US adults. **European Journal of Nutrition**, 8 ago. 2017.

KIM, K.; VANCE, T.; CHUN, O. Greater Total Antioxidant Capacity from Diet and Supplements Is Associated with a Less Atherogenic Blood Profile in U.S. Adults. **Nutrients**, v. 8, n. 1, p. 15, 4 jan. 2016.

LAMB, M. J. et al. Fruit and vegetable intake and cardiovascular risk factors in people with newly diagnosed type 2 diabetes. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 71, n. 1, p. 115, 2017.

LEENDERS, M. et al. Fruit and Vegetable Consumption and Mortality. **American Journal of Epidemiology**, v. 178, n. 4, p. 590–602, 15 ago. 2013.

LI, X. et al. Tea consumption and risk of ischaemic heart disease. **Heart**, v. 103, n. 10, p. 783–789, maio 2017.

LOTUFO, P. A. Cardiovascular diseases in Brazil: premature mortality, risk factors and priorities for action. Comments on the preliminary results from the Brazilian National Health Survey (PNS), 2013. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 133, n. 2, p. 69–72, abr. 2015.

MANCINI, F. R. et al. Dietary antioxidant capacity and risk of type 2 diabetes in the large prospective E3N-EPIC cohort. **Diabetologia**, 9 nov. 2017.

MELO, I. S. V. DE et al. Consumption of minimally processed food is inversely associated with excess weight in adolescents living in an underdeveloped city. **PLoS ONE**, v. 12, n. 11, p. e0188401, 30 nov. 2017.

MICHA, R.; MICHAS, G.; MOZAFFARIAN, D. Unprocessed Red and Processed Meats and Risk of Coronary Artery Disease and Type 2 Diabetes – An Updated Review of the Evidence. **Current Atherosclerosis Reports**, v. 14, n. 6, p. 515–524, dez. 2012.

MILLER, V. et al. Fruit, vegetable, and legume intake, and cardiovascular disease and deaths in 18 countries (PURE): a prospective cohort study. **Lancet**, v. 390, n. 50, p. 2037-2049, nov. 2017.

MONTEIRO, C. A. et al. O Sistema Alimentar. **World**, v. 7, n. 1–3, 2016.

MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system: Ultra-processed products: global dominance. **Obesity Reviews**, v. 14, p. 21–28, nov. 2013.

MOREIRA, P. R. S. et al. Análise crítica da qualidade da dieta da população brasileira segundo o Índice de Alimentação Saudável: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 12, p. 3907–3923, dez. 2015.

MOZAFFARIAN, D. et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics—2015 update. **Circulation**, v. 131, n. 4, p. 434–441, 2015.

MULERO, J. et al. Bioactive substances with preventive effect in cardiovascular diseases. **Nutricion Hospitalaria**, v. 32, n. 4, p. 1462–1467, 2015.

NGUYEN, B. et al. Fruit and vegetable consumption and all-cause mortality: evidence from a large Australian cohort study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 13, n. 1, dez. 2016.

PHILIPI, S.T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. Brasília, DF, 2001.

POTI, J. M.; BRAGA, B.; QIN, B. Ultra-processed Food Intake and Obesity: What Really Matters for Health—Processing or Nutrient Content? **Current Obesity Reports**, v. 6, n. 4, p. 420–431, dez. 2017.

RUIZ-CANELA, M.; MARTINEZ-GONZALEZ, M. A. Lifestyle and Dietary Risk Factors for Peripheral Artery Disease. **Circulation Journal**, v. 78, n. 3, p. 553–559, 2014.

SUN, Y. et al. Fruit and Vegetable Consumption and Cardiovascular Risk Factors in Older Chinese: The Guangzhou Biobank Cohort Study. **PLoS ONE**, v. 10, n. 8, p. e0135380, 10 ago. 2015.

TACO – **Tabela de Composição de Alimentos**. 2006. Núcleo de Estudos e Pesquisas da UNICAMP.

USDA – United States Department of Agriculture. **Table of Nutrient Retention Factors**. Release 5, 2003.

VAN DONGEN, L. H. et al. Coffee consumption after myocardial infarction and risk of cardiovascular mortality: a prospective analysis in the Alpha Omega Cohort. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 106, n. 4, p. 1113–1120, 2017.

WITKOWSKA, A. M. et al. Dietary Polyphenol Intake, but Not the Dietary Total Antioxidant Capacity, Is Inversely Related to Cardiovascular Disease in Postmenopausal Polish Women: Results of WOBASZ and WOBASZ II Studies. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2017, p. 1–11, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Technical Report Series. Geneva: WHO, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva: WHO, 2011.

## 6.2. Artigo Original 2

CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E ASSOCIAÇÃO COM  
FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICO EM PACIENTES DE PREVENÇÃO  
SECUNDÁRIA PARA DOENÇA CARDIOVASCULAR

*ULTRAPOCESSED FOOD CONSUMPTION AND ASSOCIATION WITH  
CARDIOMETABOLIC RISK FACTORS ON SECONDARY PREVENTION FOR  
CARDIOVASCULAR DISEASE*

**RESUMO**

**Objetivo:** Avaliar a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e os fatores de risco cardiometabólico em indivíduos cardiopatas. **Metodologia:** Foram selecionados 2355 participantes, com idade superior a 45 anos, provenientes da atenção secundária em cardiologia de todas as regiões brasileiras. Estes foram avaliados de acordo com variáveis de consumo alimentar, por meio do recordatório de 24 horas e, posteriormente, os alimentos foram classificados segundo o grau de processamento. Características clínicas, sociodemográficas, antropométricas e comportamentais também foram avaliadas. Razões de prevalência e seus intervalos de confiança robustos foram estimados por meio de regressão de Poisson multivariada ajustadas para variáveis relevantes. **Resultados:** O consumo de alimentos ultraprocessados foi relativamente baixo e esteve associado a maior prevalência de perímetro da cintura elevado (RP:1,066; IC 95%:1,018 – 1,116; p=0,006) e excesso de peso (RP:1,082; IC 95%:1,001 – 1,170; p=0,047); e menor prevalência de hipertensão arterial (RP:0,905; IC 95%:0,822 – 0,997; p=0,043) e hipertensão arterial auto referida (RP:0,951; IC 95%:0,919 – 0,983; p=0,003). **Conclusão:** O consumo de alimentos ultraprocessados, mesmo em pequenas quantidades, está associado a importantes fatores de risco cardiovascular em indivíduos cardiopatas.

**Palavras-chave:** consumo alimentar; doenças cardiovasculares; epidemiologia nutricional; fatores de risco

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate an association between the consumption of ultraprocessed foods and cardiometabolic risk factors in cardiac patients. **Methodology:** 2355 participants, aged over 45 years, were selected from secondary care in cardiology in all Brazilian regions. These were evaluated according to food consumption variables, through a 24-hour recall, and, later, food was classified according to the degree of processing. Clinical, sociodemographic, anthropometric and behavioral characteristics were also evaluated. Prevalence ratios and their robust confidence intervals were estimated using multivariate Poisson regression adjusted for relevant variables. **Results:** The consumption of ultraprocessed foods was relatively low and was associated with a higher prevalence of high waist circumference (PR: 1.066, 95% CI: 1.018 - 1.116,  $p = 0.006$ ) and overweight (PR: 1.082, 95% CI: 1,001-1,170,  $p = 0.047$ ); and lower prevalence of arterial hypertension (PR: 0.905, 95% CI: 0.822-0.997,  $p = 0.043$ ) and self-reported arterial hypertension (PR: 0.951, 95% CI: 0.919-0.983,  $p = 0.003$ ). **Conclusion:** The consumption of ultraprocessed foods, even in small quantities, is associated with important cardiovascular risk factors in cardiac patients.

**Keywords:** food consumption; cardiovascular diseases; nutritional epidemiology; risk factors

## Introdução

Mudanças nos padrões alimentares da população mundial, caracterizadas pela substituição de alimentos *in natura* ou minimamente processados por alimentos e bebidas prontos para o consumo, vêm sendo observadas nas últimas décadas. Independente do estrato econômico, mas principalmente entre os brasileiros de menor renda, entre os anos de 1987 e 2009, houve aumento da participação calórica de produtos industrializados, sobretudo em função do crescimento do consumo de alimentos ultraprocessados (MARTINS et al., 2013; JUUL; HEMMINGSSON, 2015).

Entende-se por alimentos ultraprocessados aquelas formulações industriais com cinco ou mais ingredientes como substâncias e aditivos como açúcar, óleos, gorduras, sal, antioxidantes, estabilizantes e conservantes que os tornam hiperpalatáveis (MONTEIRO et al., 2016).

Países desenvolvidos como a Noruega consomem mais de 50% das calorias provenientes de alimentos ultraprocessados, porém, no Brasil, esse consumo é pouco maior que 20% (LOUZADA et al., 2015a; SOLBERG; TERRAGNI; GRANHEIM, 2016). Esse tipo de alimento possui como perfil nutricional alta densidade calórica, excesso de gorduras totais, gorduras saturadas, açúcares, sódio e menores quantidade de fibras e minerais. Além de serem duráveis, convenientes, acessíveis e atrativos (MONTEIRO et al., 2010).

Estudos anteriores têm demonstrado que o excesso no consumo de alimentos ultraprocessados está relacionado a fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares como sobrepeso, obesidade, hipertensão arterial e diabetes *mellitus* tipo 2. Nota-se que os componentes da dieta, um dos fatores de risco modificáveis, possui importância para a prevenção dos eventos cardiovasculares (BIELEMANN et al., 2015; POTI; BRAGA; QIN, 2017).

Diante disso, o presente estudo objetivou investigar a relação entre o consumo de alimentos ultraprocessados, representado pelo percentual de contribuição calórica advinda desses alimentos, e os fatores de risco cardiovascular em indivíduos cardiopatas.

## **Materiais e métodos**

Trata-se de um estudo transversal com dados da linha de base do estudo “Efeito do Programa Alimentar Brasileiro Cardioprotetor na redução de eventos e fatores de risco na prevenção secundária para doença cardiovascular: Um Ensaio Clínico Randomizado”, cujo acrônimo é: DICA-Br.

O recrutamento dos participantes foi realizado em 34 centros colaboradores distribuídos de Norte a Sul do Brasil mediante parcerias com médicos/residentes, hospitais e centros de referências em tratamento da doença cardiovascular. Adotou-se como critérios de inclusão no estudo DICA-Br os seguintes aspectos: idade igual ou superior a 45 anos, evidência atual ou nos últimos 10 anos de aterosclerose manifesta, seja ela doença arterial coronariana, doença cérebro vascular ou doença arterial periférica, devidamente confirmada por um médico.

Uma vez que o voluntário foi considerado elegível e aceitou participar do estudo por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foi realizada uma consulta inicial, onde foram obtidas informações quanto às características clínicas, uso de medicações, prática de atividade física, tabagismo, exames bioquímicos, antropometria e consumo alimentar. Após 15 dias da inclusão do participante no estudo, foram coletados novamente os dados relacionados ao uso de medicação e consumo alimentar.

Os participantes foram caracterizados de acordo com variáveis sociodemográficas (classe socioeconômica, escolaridade, idade e sexo), antropométricas (peso, estatura, índice de massa corporal, perímetro da cintura), comportamentais (tabagismo e prática de atividade física), clínicas (exames laboratoriais, pressão arterial e uso de medicamentos) e de consumo alimentar (grupos alimentares, macronutrientes e micronutrientes).

### ***Variáveis em estudo***

Os indivíduos com 60 anos ou mais de idade foram considerados idosos. Para aferição do peso foi utilizada balança plataforma mecânica ou digital com precisão mínima de 100 gramas e expresso em quilograma (kg). Para aferição da estatura foram utilizados estadiômetros acoplados a balança, estadiômetros portáteis, fixos e tipo trena

com precisão de 0,5 centímetros, afixados em paredes lisas e sem rodapés. A estatura foi expressa em metros (m).

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado com base nos dados referentes a peso e altura, sendo o resultado da divisão do peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros. O IMC foi expresso em quilogramas por metro quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) e foi classificado de acordo com a fase da vida do participante (WHO, 1995; OPAS, 2001).

O perímetro da cintura foi medido utilizando-se de fita métrica inelástica e flexível, de material resistente. A medida foi realizada na altura do ponto médio entre a borda inferior do arco costal e a crista ilíaca na linha axilar média. O resultado foi expresso em centímetros (cm) e a partir do valor obtido foi determinado o risco de complicações metabólicas, de acordo com os pontos de corte recomendados pela OMS (WHO, 2011).

Foram consideradas características comportamentais o tabagismo (tabagistas ou não tabagistas) e a prática de atividade física (sedentário, insuficientemente ativo, ativo ou muito ativo). Os critérios para classificação da prática de atividade física utilizados se basearam nas categorias propostas por Avesani et al. (2003) e Haskell et al. (2013).

Para avaliação dos fatores de risco cardiometabólico, foram utilizados marcadores de risco cardiometabólico tradicionais como triglicérides; colesterol total; lipoproteína de alta e baixa densidade (HDL e LDL, respectivamente); e glicemia de jejum; classificados de acordo com os pontos de corte propostos pela I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (BOCCHI et al., 2012).

### ***Análise do consumo alimentar***

O inquérito alimentar utilizado foi o recordatório de 24 horas (R24h), o qual permitiu obter informações do participante a respeito do tipo de alimento e/ou preparações consumidos, tamanho das porções em medidas caseiras e/ou gramas, marcas comerciais e os horários nos quais as refeições foram consumidas nas 24 horas anteriores à consulta (BURKE, 1947; GIBSON, 1990).

Os dados referentes ao consumo alimentar foram coletados na visita clínica inicial e na visita clínica de 15 dias. Foi respeitado um prazo máximo de 15 dias entre a

coleta do primeiro R24h e o segundo. Os dados foram provenientes de todos os sete dias da semana, podendo ambos R24h coletados serem referentes a dias de semana.

Em relação às informações referentes ao consumo alimentar foi utilizado o programa computadorizado Nutri quanti<sup>®</sup> (GALANTE, 2007), o qual prioriza a utilização de tabelas de composição de alimentos brasileiras e americanas, sendo elas: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2006); *Table of Nutrient Retention* (USDA, 2003); Tabela de Composição de Alimentos (PHILLIPI, 2001) e Tabela de Composição dos Alimentos (IBGE, 1996).

A partir das informações fornecidas pelos R24h, os alimentos e preparações consumidos pelos participantes foram classificados de acordo com seu grau de processamento. A *NOVA* é uma classificação brasileira que agrupa os alimentos em quatro grupos (alimentos *in natura* ou minimamente processados; ingredientes culinários processados; alimentos processados e alimentos ultraprocessados) de acordo com a extensão e o propósito do processamento aos quais esses alimentos são submetidos (MONTEIRO et al., 2016).

Para se conhecer quais alimentos mais contribuíram com o consumo de alimentos ultraprocessados, os alimentos e as preparações também foram categorizados em 38 grupos alimentares, de acordo com a natureza e composição química, aos alimentos consumidos pela população brasileira e sua relação com os fatores de risco cardiovascular.

O consumo alimentar habitual foi estimado com base na média dos dois R24h e o perfil de consumo alimentar foi expresso de acordo com a contribuição percentual das calorias fornecidas pelos alimentos agrupados de acordo com a classificação *NOVA* em relação à ingestão calórica diária.

### ***Tratamento estatístico***

Para verificação da normalidade das variáveis, foi procedido teste Shapiro-Wilk com nível de significância de 5% associado à avaliação de histogramas, boxplots e o coeficiente de assimetria (skewness) e todas as suposições destes testes foram feitas e satisfeitas. Os dados foram apresentados como média seguida do desvio padrão e como proporções.

Para comparação das proporções, foi utilizado teste qui-quadrado ou teste qui-quadrado de tendência linear, onde, para as comparações par a par, foi utilizado teste qui-quadrado de partição seguido de post-hoc de Bonferroni. Regressão linear multivariada foi utilizada para identificar os grupos de alimentos que mais contribuíram para o consumo de alimentos ultraprocessados.

Razão de prevalência e seu intervalo de confiança robusto foram estimados por meio de regressão de Poisson univariada e multivariada ajustada para variáveis relevantes clinicamente, com intuito de se avaliar a relação entre o consumo de ultraprocessados e os fatores de risco cardiometabólico.

Para construção do modelo múltiplo foi utilizado como critério para inclusão das variáveis, o valor  $p \leq 0,20$ , obtido por meio de análise univariada. Foi admitido nível de confiança de 5% para todas as análises realizadas. Os dados foram organizados com auxílio do software *Microsoft Excel*<sup>®</sup> versão 2010 e analisados com o auxílio dos softwares *Stata*<sup>®</sup> versão 13.0 e *SPSS*<sup>®</sup> versão 23.

### ***Aspectos éticos***

O DICA-Br foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital do Coração (parecer nº 1.171.748) e o presente trabalho foi incluído como adendo ao projeto DICA-Br e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (pareceres nº 882.612 e 1.020.056).

### **Resultados**

Foram avaliados 2355 indivíduos, os quais consumiram em média 995 kcal/dia provenientes de alimentos *in natura* e minimamente processados, 144 kcal/dia de alimentos processados e 278 kcal/dia de alimentos ultraprocessados. Assim, a contribuição calórica média diária em relação ao consumo energético total diário destes grupos de alimentos foi de 69,0%, 9,9% e 18,8%, respectivamente (Tabela 1).

Os indivíduos do tercil de maior consumo de alimentos ultraprocessados, tiveram medias de consumo energético, carboidratos e lipídeos monoinsaturados semelhantes aos indivíduos do menor tercil de consumo de alimentos ultraprocessados. Em relação ao consumo médio de proteínas, lipídeos poli-insaturados, colesterol e sódio, estes foram menores nos indivíduos do terceiro tercil quando comparados aos indivíduos do primeiro tercil de consumo de alimentos ultraprocessados. Por outro lado,

o consumo de lipídeos totais e lipídeos saturados foram maiores nos indivíduos do terceiro tercil em relação ao primeiro tercil de consumo de alimentos ultraprocessados (Tabela 2).

A tabela 3 apresenta os principais grupos de alimentos que mais contribuíram para o consumo de alimentos ultraprocessados que, em ordem de importância, foram: 1) produtos alimentícios prontos para o consumo doces; 2) carnes processadas; 3) laticínios magros; 4) panificados doces; 5) produtos alimentícios prontos para o consumo salgados e; 6) pizzas, salgados e sanduíches. Esses seis grupos de alimentos explicaram 76,9% da variação do consumo em gramas de alimentos ultraprocessados nesta população.

Em relação ao sexo, dentre os homens, a maioria fez parte do tercil de menor contribuição calórica advinda de alimentos ultraprocessados (61,6%), em contrapartida, a maioria das mulheres (44,8%) fez parte do tercil de maior contribuição calórica por ultraprocessados. No que se trata dos fatores de risco cardiometabólico, a maioria dos indivíduos com excesso de peso (64,3%), hipertensão arterial sistólica (56,5%) e perímetro da cintura aumentado (85,7%) fez parte do tercil de maior contribuição calórica por ultraprocessados quando comparados aos tercís de menor contribuição e contribuição intermediária. Somente os indivíduos com hipertensão auto referida (92,7%) consumiram, em sua maioria, menor quantidade de calorias provenientes de alimentos ultraprocessados. As demais prevalências foram semelhantes independentes do consumo de alimentos ultraprocessados (Tabelas 4a e 4b).

A prevalência de excesso de peso esteve associada à contribuição calórica de alimentos ultraprocessados nos tercís de contribuição intermediária (RP:1,098; IC 95%:1,016 – 1,187; p=0,017) e de maior contribuição (RP:1,082; IC 95%:1,001 – 1,170; p=0,047), entretanto, essa relação se perdeu após os ajustes realizados. Na análise de regressão de Poisson multivariada, a prevalência de perímetro da cintura aumentado foi 6,6% maior em indivíduos com maior contribuição calórica advinda de alimentos ultraprocessados quando comparados àqueles com menor contribuição calórica proveniente de alimentos ultraprocessados (RP:1,066; IC 95%:1,018 – 1,116; p=0,006). A prevalência de hipertensão arterial sistêmica (RP:0,905; IC 95%:0,822 – 0,997; p=0,043) e hipertensão auto referida (RP:0,951; IC 95%:0,919 – 0,983; p=0,003) foram, respectivamente, 9,5% e 4,9% menores naqueles indivíduos onde a contribuição

calórica de alimentos ultraprocessados foi intermediária quando comparados aqueles com menor contribuição calórica de alimentos ultraprocessados (Tabelas 5a e 5b).

**Tabela 1.** Consumo energético e contribuição calórica de grupos alimentares em relação ao valor energético total da dieta dos participantes (n = 2355).

Grupos de alimentos	Consumo energético (kcal/dia)	Contribuição calórica (%)
In natura ou minimamente processados	995,0	69,0
Ingredientes culinários	33,0	2,3
Processados	144,0	9,9
Ultraprocessados	278,0	18,8

**Tabela 2.** Consumo de macro e micronutrientes de acordo com tercis do percentual de contribuição de alimentos ultraprocessados no valor energético total da dieta dos participantes (n = 2355).

Variável	Consumo de alimentos ultraprocessados (%)			P
	T1 (<10,2) n=783	T2 (10,2 – 23,0) n=780	T3 (≥23,0) n=792	
	M (dp)	M (dp)	M (dp)	
Consumo energético (kcal)	1416 (523) <sup>a</sup>	1468 (562) <sup>a</sup>	1466 (533) <sup>a</sup>	0,096
Carboidratos (g/1000 kcal)	132,6 (26,2) <sup>a</sup>	133,2 (23,6) <sup>a</sup>	134,7 (23,8) <sup>a</sup>	0,203
Proteínas (g/1000 kcal)	49,7 (14,9) <sup>a</sup>	47,9 (13,3) <sup>b</sup>	42,4 (12,0) <sup>c</sup>	<0,001
Lipídeos totais (g/1000 kcal)	30,1 (9,3) <sup>b</sup>	30,6 (9,0) <sup>b</sup>	32,4 (9,3) <sup>a</sup>	<0,001
Lipídeos saturados (g/1000 kcal)	9,3 (3,7) <sup>c</sup>	9,8 (3,5) <sup>b</sup>	10,8 (4,1) <sup>a</sup>	<0,001
Lipídeos mono insaturados (g/1000 kcal)	8,8 (4,1) <sup>a</sup>	8,8 (4,0) <sup>a</sup>	8,4 (4,1) <sup>a</sup>	<b>0,047</b>
Lipídeos poli-insaturados (g/1000 kcal)	8,2 (3,7) <sup>a</sup>	7,9 (3,4) <sup>a</sup>	7,3 (3,4) <sup>b</sup>	<0,001
Colesterol (g/1000 kcal)	142,5 (86,1) <sup>a</sup>	134,3 (81,8) <sup>a</sup>	118,5 (73,6) <sup>b</sup>	<0,001
Sódio (mg/1000 kcal)	1903 (686) <sup>a</sup>	1823 (548) <sup>b</sup>	1770 (566) <sup>b</sup>	<0,001

ANOVA (teste post-hoc: Bonferroni); Valores em negrito e letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística (P<0,05)

Legenda: M: média; dp: desvio padrão.

**Tabela 3.** Principais grupos alimentos que mais contribuíram para o consumo em gramas de alimentos ultraprocessados.

<b>Grupo de alimentos (g/dia)</b>	<b>r<sup>2</sup> *</b>	<b>r<sup>2</sup> acumulado**</b>	<b>p</b>
Produtos alimentícios prontos para o consumo doces	0,685	0,685	< <b>0,001</b>
Carnes processadas	0,060	0,703	< <b>0,001</b>
Laticínios magros	0,008	0,722	< <b>0,001</b>
Panificados doces	0,039	0,741	< <b>0,001</b>
Produtos alimentícios prontos para o consumo salgados	0,016	0,756	< <b>0,001</b>
Pizzas, salgados e sanduíches	0,046	0,769	< <b>0,001</b>
Soja e preparações	0,011	0,782	< <b>0,001</b>
Laticínios integrais	0,000	0,789	< <b>0,001</b>
Doces diet e light	0,006	0,795	< <b>0,001</b>
Bebidas alcoólicas	0,008	0,799	< <b>0,001</b>
Panificados salgados	0,011	0,803	< <b>0,001</b>
Doces caseiros	0,007	0,806	< <b>0,001</b>
Molhos e condimentos industrializados	0,003	0,806	<b>0,001</b>
Óleos vegetais e margarinas	0,007	0,807	<b>0,014</b>
Arroz e preparações	0,004	0,807	<b>0,013</b>

\*Regressão linear univariada

\*\*Regressão linear multivariada *stepwise*

**Tabela 4a.** Sexo, faixa etária e frequência de alterações clínicas relacionadas à doença cardiovascular de acordo com tercis de percentual de contribuição calórica de alimentos ultraprocessados.

Variável	Consumo de alimentos ultraprocessados (%)			p
	T1 (<10,2) n (%)	T2 (10,2 – 23,0) n (%)	T3 (≥23,0) n (%)	
<b>Sexo (n=2355)</b>				
Masculino	482 (61,6) <sup>a</sup>	454 (58,2) <sup>ab</sup>	437 (55,2) <sup>b</sup>	<b>0,037</b>
Feminino	301 (38,4) <sup>b</sup>	326 (41,8) <sup>ab</sup>	355 (44,8) <sup>a</sup>	
<b>Faixa etária (n=2355)</b>				
Adultos	274 (35,0) <sup>a</sup>	282 (36,2) <sup>a</sup>	289 (36,5) <sup>a</sup>	0,810
Idosos	509 (65,0) <sup>a</sup>	498 (63,8) <sup>a</sup>	503 (63,5) <sup>a</sup>	
<b>Excesso de peso (n=2342)</b>				
Não	316 (40,6) <sup>a</sup>	270 (34,7) <sup>b</sup>	280 (35,7) <sup>b</sup>	<b>0,037</b>
Sim	463 (59,4) <sup>b</sup>	508 (65,3) <sup>a</sup>	505 (64,3) <sup>a</sup>	
<b>Pressão Arterial Sistólica (n=2335)</b>				
Normal	350 (45,2) <sup>ab</sup>	387 (49,9) <sup>a</sup>	341 (43,5) <sup>b</sup>	<b>0,033</b>
Alterado	425 (54,8) <sup>ab</sup>	389 (50,1) <sup>b</sup>	443 (56,5) <sup>a</sup>	
<b>Pressão Arterial Diastólica (n=2335)</b>				
Normal	547 (70,6) <sup>a</sup>	569 (73,3) <sup>a</sup>	551 (70,3) <sup>a</sup>	0,342
Alterado	228 (29,4) <sup>a</sup>	207 (26,7) <sup>a</sup>	233 (29,7) <sup>a</sup>	
<b>Perímetro da cintura (n=2333)</b>				
Normal	162 (20,9) <sup>a</sup>	139 (18,0) <sup>ab</sup>	112 (14,3) <sup>b</sup>	<b>0,003</b>
Alterado	613 (79,1) <sup>b</sup>	634 (82,0) <sup>ab</sup>	673 (85,7) <sup>a</sup>	
<b>Colesterol total (n=2277)</b>				
Normal	339 (45,0) <sup>a</sup>	360 (47,4) <sup>a</sup>	360 (47,1) <sup>a</sup>	0,577
Alterado	415 (55,0) <sup>a</sup>	399 (52,6) <sup>a</sup>	404 (52,9) <sup>a</sup>	

Qui-quadrado (teste post-hoc: Bonferroni). Valores em negrito e letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 4b.** Sexo, faixa etária e frequência de alterações clínicas relacionadas à doença cardiovascular de acordo com tercís de percentual de contribuição calórica de alimentos ultraprocessados.

Variável	Consumo de alimentos ultraprocessados (%)			p
	T1 (<10,2) n (%)	T2 (10,2 – 23,0) n (%)	T3 (≥23,0) n (%)	
<b>LDL (n=2242)</b>				
Normal	623 (84,1) <sup>a</sup>	636 (85,4) <sup>a</sup>	639 (84,5) <sup>a</sup>	0,781
Alterado	118 (15,9) <sup>a</sup>	109 (14,6) <sup>a</sup>	117 (15,5) <sup>a</sup>	
<b>HDL (n=2271)</b>				
Normal	304 (40,4) <sup>a</sup>	323 (42,7) <sup>a</sup>	309 (40,5) <sup>a</sup>	0,587
Alterado	448 (59,6) <sup>a</sup>	433 (57,3) <sup>a</sup>	454 (59,5) <sup>a</sup>	
<b>Triglicerídeos (n=2273)</b>				
Normal	399 (53,1) <sup>a</sup>	427 (56,4) <sup>a</sup>	433 (56,7) <sup>a</sup>	0,289
Alterado	353 (46,9) <sup>a</sup>	330 (43,6) <sup>a</sup>	331 (43,3) <sup>a</sup>	
<b>Glicemia (n=2270)</b>				
Normal	310 (41,1) <sup>a</sup>	329 (43,6) <sup>a</sup>	321 (42,2) <sup>a</sup>	0,597
Alterado	445 (58,9) <sup>a</sup>	425 (56,4) <sup>a</sup>	440 (57,8) <sup>a</sup>	
<b>Hipertensão arterial sistêmica (n=2350)</b>				
Não	60 (7,7) <sup>b</sup>	93 (11,9) <sup>a</sup>	79 (10,0) <sup>ab</sup>	<b>0,018</b>
Sim	722 (92,7) <sup>a</sup>	686 (88,1) <sup>b</sup>	710 (90,0) <sup>ab</sup>	
<b>Diabetes mellitus tipo 2 (n=2350)</b>				
Não	440 (56,3) <sup>a</sup>	437 (56,1) <sup>a</sup>	436 (55,3) <sup>a</sup>	0,912
Sim	342 (43,7) <sup>a</sup>	342 (43,9) <sup>a</sup>	353 (44,7) <sup>a</sup>	
<b>Dislipidemia (n=2349)</b>				
Não	179 (22,9) <sup>a</sup>	167 (21,4) <sup>a</sup>	174 (22,1) <sup>a</sup>	0,778
Sim	602 (77,1) <sup>a</sup>	612 (78,6) <sup>a</sup>	615 (77,9) <sup>a</sup>	

Qui-quadrado (teste post-hoc: Bonferroni). Valores em negrito e letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 5a.** Razão de prevalência da associação entre fatores de risco cardiovascular e os tercís do percentual de contribuição calórica do consumo de alimentos ultraprocessados.

Variável	Análise univariada				Análise multivariada*			
	RP	IC 95%	r <sup>2</sup>	p	RP	IC 95%	r <sup>2</sup>	p
<b>Excesso de peso (n=2342)</b>								
1° Tercil	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
2° Tercil	1,098	(1,016 – 1,187)	0,0006	<b>0,017</b>	1,077	(0,999 – 1,160)	0,0200	0,052
3° Tercil	1,082	(1,001 – 1,170)	0,0006	<b>0,047</b>	1,057	(0,980 – 1,139)	0,0200	0,149
<b>Perímetro da cintura (n=2333)</b>								
1° Tercil	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
2° Tercil	1,036	(0,987 – 1,089)	0,0005	0,147	1,032	(0,983 – 1,083)	0,0046	0,199
3° Tercil	1,083	(1,035 – 1,135)	0,0005	<b>0,001</b>	1,066	(1,018 – 1,116)	0,0046	<b>0,006</b>
<b>Hipertensão arterial sistólica (n=2335)</b>								
1° Tercil	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
2° Tercil	0,914	(0,831 – 1,005)	0,0008	0,064	0,905	(0,822 – 0,997)	0,0066	<b>0,043</b>
3° Tercil	1,030	(0,942 – 1,126)	0,0008	0,508	1,024	(0,937 – 1,121)	0,0066	0,590

\*Regressão de Poisson Multivariada ajustada por sexo, idade, nível de atividade física, uso de medicamentos e tabagismo. Valores em negrito indicam diferença estatística (P<0,05).

**Tabela 5b.** Razão de prevalência da associação entre fatores de risco cardiovascular e os tercís do percentual de contribuição calórica do consumo de alimentos ultraprocessados.

Variável	Análise univariada				Análise multivariada*			
	RP	IC 95%	r <sup>2</sup>	p	RP	IC 95%	r <sup>2</sup>	p
<b>Hipertensão arterial auto referida (n=2350)</b>								
1° Tercil	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
2° Tercil	0,953	(0,932 – 0,985)	0,0002	<b>0,005</b>	0,951	(0,919 – 0,983)	0,0019	<b>0,003</b>
3° Tercil	0,974	(0,945 – 1,005)	0,0002	0,103	0,972	(0,942 – 1,003)	0,0019	0,078
<b>Diabetes mellitus (n=2350)</b>								
1° Tercil	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
2° Tercil	1,003	(0,897 – 1,123)	0,0000	0,947	1,002	(0,893 – 1,124)	0,0030	0,978
3° Tercil	1,023	(0,915 – 1,143)	0,0000	0,688	1,021	(0,911 – 1,143)	0,0030	0,723
<b>Dislipidemia (n=2349)</b>								
1° Tercil	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
2° Tercil	1,019	(0,966 – 1,074)	0,0000	0,481	1,021	(0,968 – 1,078)	0,0015	0,428
3° Tercil	1,011	(0,958 – 1,067)	0,0000	0,681	1,015	(0,962 – 1,072)	0,0015	0,572

\*Regressão de Poisson Multivariada ajustada por sexo, idade, nível de atividade física, uso de medicamentos e tabagismo. Valores em negrito indicam diferença estatística (P<0,05).

## Discussão

O presente estudo é o primeiro estudo brasileiro que investiga a relação entre indivíduos com alto risco cardiovascular em atenção secundária e o consumo de alimentos segundo o grau de processamento. Curiosamente, o consumo de sódio e colesterol foi menor naqueles indivíduos cuja contribuição calórica de alimentos ultraprocessados foi maior. Esse resultado pode ser explicado pelo principal grupo que contribuiu com o consumo alimentos ultraprocessados (produtos alimentícios prontos para o consumo doces) não serem ricos nesses nutrientes. Além disso, é possível também que as informações recebidas pelos pacientes baseadas nas diretrizes brasileiras de prevenção cardiovascular tenham sido efetivas. Onde, a ingestão de menos de 200 mg de colesterol e no máximo 5 gramas de cloreto de sódio diárias são estimuladas (BOCCHI et al., 2012).

De acordo com dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) dos anos de 2008-2009, nos últimos 30 anos a prevalência de excesso de peso duplicou, acometendo 48% das mulheres e 50% dos homens com 20 anos ou mais de idade (IBGE et al., 2010). No presente estudo, o excesso de peso esteve associado ao consumo de alimentos ultraprocessados, apresentando maior prevalência entre os indivíduos do segundo e terceiro tercil de contribuição calórica de ultraprocessados quando comparado aos indivíduos do primeiro tercil.

Apoiando esses achados, outro estudo brasileiro com amostra de 55.970 famílias, porém desenvolvido não somente com indivíduos em atenção secundária, demonstrou que pessoas que estavam no quartil de maior consumo de alimentos ultraprocessados tinham probabilidade 37% maior de serem obesos quando comparados aos indivíduos do quartil de menor consumo (CANELLA et al., 2014).

O consumo de ultraprocessados também esteve associado ao maior risco de desenvolvimento de sobrepeso e obesidade num estudo de coorte prospectiva espanhol cuja amostra foi de 8451 indivíduos de ambos os sexos. Os participantes do quartil de maior consumo de alimentos ultraprocessados tiveram 26% mais

risco de desenvolver sobrepeso ou obesidade quando comparado aqueles do quartil de menor consumo (MENDONCA et al., 2016).

A hipertensão é o principal fator de risco cardiovascular na população brasileira e, interessantemente, a prevalência de hipertensão arterial sistólica e hipertensão auto referida foram menores no tercil de consumo intermediário quando comparado ao tercil de menor consumo de alimentos ultraprocessados. Esse resultado pode ter relação com as informações recebidas pelos participantes durante o acompanhamento em atenção primária e secundária.

Nesse contexto, o Plano Nacional de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus tem papel central, pois, objetiva estabelecer diretrizes e metas para a prevenção, diagnóstico, tratamento e controle destes agravos em saúde aos pacientes que são atendidos e monitorados pelo Sistema Único de Saúde brasileiro por meio do HiperDia (INSTITUCIONAIS, 2001). Em um estudo realizado na cidade de Serra Talhada, no estado de Pernambuco, 89,2% usuários do HiperDia relataram que houve melhora na qualidade de vida após o acompanhamento e 92,3% referem que o Programa contribui tanto para o tratamento farmacológico quanto para o tratamento não farmacológico (LIMA et al., 2012).

Em um estudo com 422 hipertensos atendidos por unidades básicas de saúde de um município da região Sul do Brasil, o conhecimento sobre a doença pelos participantes foi considerado como satisfatório. Destaca-se que mais de 90% dos participantes entendem que o tratamento para pressão alta é para toda a vida e que diminuir o sal da comida ajuda a controlar a pressão alta (BARRETO; REINERS; MARCON, 2014).

A contribuição calórica média de ultraprocessados na dieta da população em estudo foi de 18,8%. Consumo menor que o da população brasileira em geral, o qual representa em média 21,5% de calorias provenientes de ultraprocessados (LOUZADA et al., 2015a). Outros países como Chile (28,6% das calorias), México (29,8% das calorias), França (35,9% das calorias), Canadá (47,7% das calorias), Estados Unidos (57,9% das calorias) e Reino Unido (63,4% das calorias) possuem contribuição calórica advinda dos alimentos ultraprocessados

ainda maiores do que as encontradas no Brasil (LOUZADA et al., 2015a; STEELE et al., 2016; MOUBARAC et al., 2017; CEDIEL et al., 2018; JULIA et al., 2018; MARRÓN-PONCE et al., 2018).

Em países como os do Reino Unido, o preço dos alimentos ultraprocessados é 43% menor do que os alimentos *in natura* e minimamente processados, tornando-os fontes de energia baratas. No Brasil, os custos com alimentos processados e ultraprocessados são semelhantes aos dos alimentos *in natura* e minimamente processados, que custam, em média R\$2,40 e R\$2,28, respectivamente, para cada 1000 kcal (MOUBARAC et al., 2013; CLARO et al., 2016).

No entanto, a condição para o preparo da maioria dos alimentos *in natura* e minimamente processados é a utilização de ingredientes culinários. Quando as duas categorias são combinadas, o preço médio de se preparar refeições em casa é de R\$1,56/1000 kcal, valor estatisticamente menor que R\$2,40/1000 kcal. Essa diferença sugere que existe uma vantagem econômica em se substituir preparações culinárias industrializadas pelas preparações culinárias caseiras e, por isso, os brasileiros consomem menos calorias provenientes de alimentos ultraprocessados (CLARO et al., 2016).

Além da questão econômica, outras barreiras podem estar envolvidas no menor consumo de alimentos ultraprocessados pelos brasileiros. Em um estudo conduzido por pesquisadores do Estudo do Ambiente Obesogênico em São Paulo com 48 participantes adultos, de ambos os sexos, foram elencadas as três maiores barreiras para o consumo de alimentos ultraprocessados. Dentre elas, estão: preocupações com a saúde; não gostar desse tipo de alimentos e; não ser acostumado a comer esse tipo de alimento (ALMEIDA et al., 2018).

O principal grupo de alimentos que contribuiu com o consumo de alimentos ultraprocessados foi o de produtos alimentícios prontos para o consumo de doces. Fizeram parte desse grupo alimentos como refrigerantes e refrescos artificiais com açúcar, diet e light; doces industrializados, entre eles, chocolates, sorvetes, picolés, balas, chicletes, etc.; biscoitos e bolachas recheadas.

Outro grupo que contribuiu de forma importante para o consumo de alimentos ultraprocessados foi o de carnes processadas. Embutidos, salsicha, hambúrgueres, presunto, *nuggets*, patês e bacon são alimentos que compuseram essa categoria. Em ambos os grupos citados, é possível identificar alimentos cujo consumo regular tem sido relatado na literatura como relacionados positivamente com mortalidade por doenças cardiovasculares, excesso de peso, diabetes *mellitus* tipo 2 e hipertensão arterial (MICHA; MICHAS; MOZAFFARIAN, 2012; BASU et al., 2013; ETEMADI et al., 2017; MICHA et al., 2017).

Um dos achados do presente estudo é de que os indivíduos cuja contribuição calórica de alimentos ultraprocessados foi maior ou igual a 23% consumiram menos proteínas, lipídeos poli-insaturados, colesterol e sódio. Em contrapartida, o consumo de lipídeos totais e lipídeos saturados destes indivíduos foi maior. Esses resultados corroboram um estudo realizado com 32.898 brasileiros com 10 anos de idade ou mais. Os autores mostraram que o consumo de alimentos ultraprocessados esteve diretamente associado ao alto consumo de açúcares livres e totais, gordura saturada e gordura *trans* e ao baixo consumo de proteínas, fibras e a maioria das vitaminas e minerais (LOUZADA et al., 2018).

De forma semelhante, um estudo com 3.700 canadenses encontrou que os indivíduos que consumiam mais calorias advindas desse grupo de alimentos consumiam até 2,2 vezes menos proteínas, porém, 2,3 vezes mais açúcares livres e 1,8 vezes mais sódio. Sendo assim, o aumento do consumo deste tipo de alimentos aumentou a ingestão global de nutrientes como carboidratos, gorduras saturadas e sódio, enquanto, reduziu a ingestão de proteínas e fibras (BATALL et al., 2018).

É evidente que o consumo de alimentos ultraprocessados está relacionado aos fatores de risco cardiometabólico em pacientes que já sofreram algum evento cardiovascular. Por serem indivíduos sob acompanhamento em atenção secundária, os acessos a informações em saúde são maiores e, possivelmente, mais efetivos. Mesmo assim, esses indivíduos possuem maior risco de um evento cardiovascular quando comparado aos indivíduos saudáveis e, por mais que seu consumo de alimentos ultraprocessados seja menor, deve continuar sendo desestimulado.

## Conclusão

No presente estudo, o consumo de alimentos tradicionalmente ligados a fatores de risco cardiometabólicos como doces e carnes processadas foram os principais grupos alimentares que contribuíram com o consumo de alimentos ultraprocessados nessa população. Contudo, embora o consumo de alimentos ultraprocessados entre os participantes do estudo seja inferior à média nacional, este mostrou-se associado a fatores de risco cardiometabólico como excesso de peso, perímetro da cintura aumentado e hipertensão arterial.

## Referências

ALMEIDA, L. B. et al. Barriers to and facilitators of ultra-processed food consumption: perceptions of Brazilian adults. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 01, p. 68–76, jan. 2018.

AVESANI, C. M.; SANTOS, N. S. J.; CUPPARI, L. Necessidades e recomendações de energia. In: CUPPARI, L. **Guia de Nutrição: nutrição clínica do adulto**. Barueri, SP: Manole, 2003.

BARRETO, M. DA S.; REINERS, A. A. O.; MARCON, S. S. Knowledge about hypertension and factors associated with the non-adherence to drug therapy. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 22, n. 3, p. 491–498, jun. 2014.

BASU, S. et al. Relationship of soft drink consumption to global overweight, obesity, and diabetes: a cross-national analysis of 75 countries. **American Journal of Public Health**, v. 103, n. 11, p. 2071–2077, 2013.

BATAL, M. et al. Quantifying associations of the dietary share of ultra-processed foods with overall diet quality in First Nations peoples in the Canadian provinces of British Columbia, Alberta, Manitoba and Ontario. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 01, p. 103–113, jan. 2018.

BIELEMANN, R. M. et al. Consumption of ultra-processed foods and their impact on the diet of young adults. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, p. 1–10, 2015.

BOCCHI, E. A. et al. Updating of the Brazilian guidelines for chronic heart failure-2012. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 98, n. 1, p. 1–33, 2012.

BURKE, B. S. The dietary history as a tool in research. **Journal American Dietetic Association**, v. 23, p. 1041-1046, 1947.

CANELLA, D. S. et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008–2009). **PloS ONE**, v. 9, n. 3, p. e92752, 2014.

CEDIEL, G. et al. Ultra-processed foods and added sugars in the Chilean diet (2010). **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 01, p. 125–133, jan. 2018.

CLARO, R. M. et al. Preço dos alimentos no Brasil: prefira preparações culinárias a alimentos ultraprocessados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, n. 8, 2016.

ETEMADI, A. et al. Mortality from different causes associated with meat, heme iron, nitrates, and nitrites in the NIH-AARP Diet and Health Study: population based cohort study. **British Medical Journal**, p. j1957, 9 maio 2017.

GALANTE, A.P. **Desenvolvimento e validação de um método computadorizado para avaliação do consumo alimentar, preenchido por indivíduos adultos utilizando a Web**. 2007. Tese (Doutorado em Nutrição Humana Aplicada) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2007.

GIBSON, R. S. Food consumption of individual. In: **Principal of nutrition assessment**. Oxford: Oxford University Press, 1990. p. 37-54.

HASKEL, W. L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1423-1434, 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estudo Nacional de Despesa Familiar. **Tabela de composição de alimentos**. 4. ed. Rio de Janeiro, 1996.

INSTITUCIONAIS, I. T. Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus: fase de detecção de casos suspeitos de DM. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n. 5, p. 490–3, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA et al. **Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil 2008-2009**, 2010.

JULIA, C. et al. Contribution of ultra-processed foods in the diet of adults from the French NutriNet-Santé study. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 01, p. 27–37, jan. 2018.

JUUL, F.; HEMMINGSSON, E. Trends in consumption of ultra-processed foods and obesity in Sweden between 1960 and 2010. **Public Health Nutrition**, v. 18, n. 17, p. 3096–3107, dez. 2015.

LIMA, A. S. et al. A importância do Programa Hiperdia em uma Unidade de Saúde da Família do município de Serra Talhada - PE, para adesão dos hipertensos e diabéticos ao tratamento medicamentoso e dietético. **Saúde Coletiva em debate**, v. 2, n. 1, p. 9-17, dez. 2012.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. The share of ultra-processed foods determines the overall nutritional quality of diets in Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 01, p. 94–102, jan. 2018.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, p. 00–00, 2015a.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, p. 00–00, 2015a.

MARRÓN-PONCE, J. A. et al. Energy contribution of NOVA food groups and sociodemographic determinants of ultra-processed food consumption in the Mexican population. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 01, p. 87–93, jan. 2018.

MARTINS, A. P. B. et al. Participacao crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 4, p. 656–665, ago. 2013.

MENDONCA, R. D. D. et al. Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: the University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 104, n. 5, p. 1433–1440, 1 nov. 2016.

MICHA, R. et al. Association Between Dietary Factors and Mortality From Heart Disease, Stroke, and Type 2 Diabetes in the United States. **Journal of the American Medical Association**, v. 317, n. 9, p. 912, 7 mar. 2017.

MICHA, R.; MICHAS, G.; MOZAFFARIAN, D. Unprocessed Red and Processed Meats and Risk of Coronary Artery Disease and Type 2 Diabetes – An Updated Review of the Evidence. **Current Atherosclerosis Reports**, v. 14, n. 6, p. 515–524, dez. 2012.

MONTEIRO, C. A. et al. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 11, p. 2039–2049, 2010.

MONTEIRO, C. A. et al. O Sistema Alimentar. **World**, v. 7, n. 1–3, 2016.

MOUBARAC, J.-C. et al. Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. **Appetite**, v. 108, p. 512–520, jan. 2017.

MOUBARAC, J.-C. et al. International differences in cost and consumption of ready-to-consume food and drink products: United Kingdom and Brazil, 2008–2009. **Global Public Health**, v. 8, n. 7, p. 845–856, jun. 2013.

PHILIPI, S.T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. Brasília, DF, 2001.

POTI, J. M.; BRAGA, B.; QIN, B. Ultra-processed Food Intake and Obesity: What Really Matters for Health—Processing or Nutrient Content? **Current Obesity Reports**, v. 6, n. 4, p. 420–431, dez. 2017.

SOLBERG, S. L.; TERRAGNI, L.; GRANHEIM, S. I. Ultra-processed food purchases in Norway: a quantitative study on a representative sample of food retailers. **Public Health Nutrition**, v. 19, n. 11, p. 1990–2001, ago. 2016.

STEELE, E. M. et al. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. **British Medical Journal**, v. 6, n. 3, p. e009892, 2016.

TACO – **Tabela de composição de alimentos**. 2006. Núcleo de Estudos e Pesquisas da UNICAMP.

USDA – United States Department of Agriculture. **Table of Nutrient Retention Factors**. Release 5, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Technical Report Series. Geneva: WHO, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva: WHO, 2011.

## 7. CONCLUSÕES GERAIS

Esse estudo demonstrou que os principais alimentos que contribuem com a capacidade antioxidante da dieta (CATd) dos brasileiros são alimentos *in natura* e minimamente processados, representados principalmente por café e infusões; frutas e sucos naturais de frutas; feijão e legumes. O maior consumo de antioxidantes da dieta esteve relacionado ao menor consumo de calorias e lipídeos, em especial os saturados, por seu consumo elevado se caracterizar como fator de risco para os desfechos cardiometabólicos.

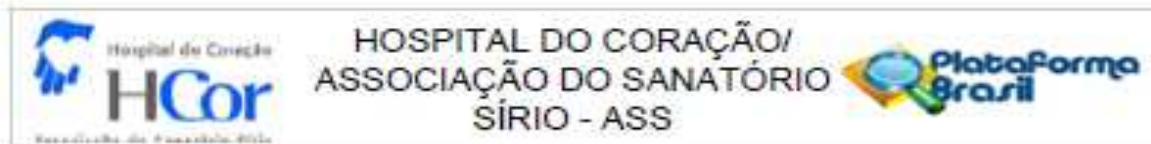
Embora muito se espere do efeito protetor em relação ao consumo de antioxidantes provenientes da dieta, nessa população essa relação não foi encontrada. O consumo de alimentos ricos em antioxidantes como frutas, legumes e verduras, e conseqüentemente o consumo de antioxidantes total, não foi alto o suficiente para promover o efeito benéfico esperado.

O consumo de alimentos ultraprocessados nessa população foi menor que o encontrado em outros países. No entanto, o consumo desse tipo de alimentos possuiu influência negativa em relação aos desfechos cardiovasculares, pois, seu maior consumo, neste estudo, esteve associado a maior prevalência de fatores de risco cardiometabólicos como excesso de peso, perímetro da cintura elevado e hipertensão arterial. Sugerindo que estratégias que estimulem ao máximo o não consumo deste tipo de alimentos devem ser promovidas.

Por fim, destacamos que essa foi uma abordagem em relação aos dados da linha de base do estudo. Isso é bastante importante, pois, nos permite entender como se comporta atualmente à alimentação de indivíduos que já foram acometidos por algum evento cardiovascular no Brasil. Dados ainda mais promissores podem ser revelados com as análises de seguimento do estudo, onde novas relações podem ser encontradas e a promoção de uma dieta cardioprotetora brasileira poderá acontecer.

## 8. ANEXOS

### ANEXO I - Parecer consubstanciado do Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos do Hcor



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efeito do Programa Alimentar Brasileiro Cardioprotetor na redução de eventos e fatores de risco na prevenção secundária para doença cardiovascular: um ensaio clínico randomizado

**Pesquisador:** Bernardete Weber

**Área Temática:**

**Versão:** 25

**CAAE:** 03218512.0.1001.0060

**Instituição Proponente:** Hospital do Coração/ Associação do Sanatório Sírio

**Patrocinador Principal:** Hospital do Coração/ Associação do Sanatório Sírio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.171.748

**Data da Relatoria:** 14/07/2015

##### Apresentação do Projeto:

BRAZILIAN CARDIOPROTECTIVE DIET TRIAL - Efeito do Programa Alimentar Brasileiro Cardioprotetor na redução de eventos e fatores de risco na prevenção secundária para doença cardiovascular. Serão recrutados cerca de 2000 pacientes, em 40 centros distribuídos no Território Nacional, por recrutamento competitivo.

##### Objetivo da Pesquisa:

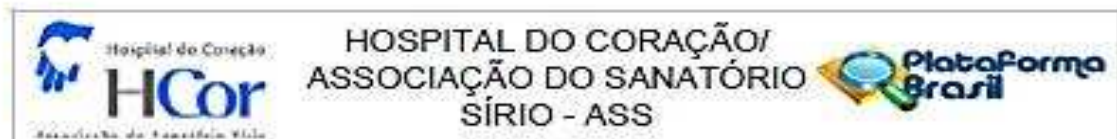
**Primário:** avaliar a efetividade do Programa Alimentar Brasileiro Cardioprotetor (PABC) na redução de parada cardíaca, infarto agudo do miocárdio, AVC, revascularização do miocárdio, amputação por doença arterial periférica, angina ou óbito.

**Secundário:** avaliar a efetividade do plano alimentar na redução de fatores de risco (colesterol total, LDL, glicemia, pressão arterial, IMC, circunferência da cintura).

##### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

**Risco mínimo:** A pesquisa não envolve riscos potenciais aos participantes, visto que as recomendações de dietoterapia para prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares são condutas consagradas pela comunidade científica. Por ser inédita e contar com regionalização da alimentação, a pesquisa pode contribuir com a definição de uma dieta brasileira cardioprotetora de fácil execução em nível nacional.

Endereço: Rua Abrão Dib, 50 - Tênis  
 Bairro: Paraisópolis CEP: 04.004-030  
 UF: SP Município: SÃO PAULO  
 Telefone: (11)3886-4688 Fax: (11)3886-4620 E-mail: etica.pesquisa@hcor.com.br



Continuação do Parecer: 1.171.748

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Referente ao estudo supramencionado submetemos para apreciação o protocolo versão 5 com a nova versão do TCLE (TCLEdieta\_Cardio\_7.2), ambos aprovados pelo CEP-HCor em 11/06/2015 e 19/01/2015, respectivamente. As versões desses documentos dizem respeito ao prolongamento do tempo de seguimento sem alteração nos objetivos do estudo ou dados coletados.

O novo TCLE será aplicado na consulta de 18 meses, nos pacientes que já participam do estudo, com o intuito de convidá-los a participar por mais 36 meses.

Alguns participantes consentem em participar do prolongamento do estudo, porém não estão dispostos em ir (se deslocar) até o centro colaborador para a coleta de dados. Por outro lado, não se opõem a receber ligações telefônicas periódicas a fim de coletar dados referentes à sua saúde. Isto é, eles consentem em nos passar as informações, porém não gostariam de se deslocar para a consulta, o que dificulta a obtenção da assinatura do TCLE. Desta forma, uma vez que não há inclusão da coleta de novos dados no contato telefônico, foi solicitado avaliação ética sobre a possibilidade de não-reconsentimento desses participantes que optam pelo acompanhamento exclusivo via telefone (à distância).

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

As alterações referidas na emenda não apresentam restrição ética.

**Recomendações:**

Sem recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências.

**Situação do Parecer:**

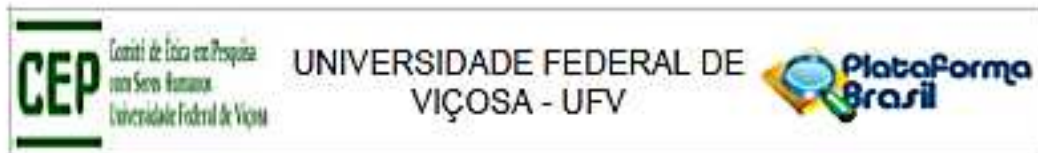
Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Rua Abrão Dill, 50 - Térreo  
 Bairro: Paraisópolis CEP: 04.004-030  
 UF: SP Município: SÃO PAULO  
 Telefone: (11)3886-4688 Fax: (11)3886-4689 E-mail: etica.pesquisa@hcor.com.br

ANEXO II - Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Efeito do Programa Alimentar Brasileiro Cardioprotetor na redução de eventos e fatores de risco na prevenção secundária para doença cardiovascular: um ensaio clínico randomizado

**Pesquisador:** Josefina Bressan

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 03218512.0.2002.5153

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Viçosa - UFV

**Patrocinador Principal:** Hospital do Coração/ Associação do Sanatório Sírio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.020.056

**Data da Relatório:** 10/04/2015

**Apresentação do Projeto:**

O projeto já foi aprovado por este Comitê com parecer número 882.612 de 17/11/14. Trata-se de uma emenda ao referido projeto estendendo o tempo de acompanhamento dos pacientes de 12 para 48 meses.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Primário:** avaliar a efetividade do Programa Alimentar Brasileiro Cardioprotetor (PABC) na redução de: parada cardíaca, infarto agudo do miocárdio, AVC, revascularização do miocárdio, amputação por doença arterial periférica, angina ou óbito. **Secundário:** avaliar a efetividade do plano alimentar na redução de fatores de risco (colesterol total, LDL, glicemia, pressão arterial, IMC, circunferência da cintura).

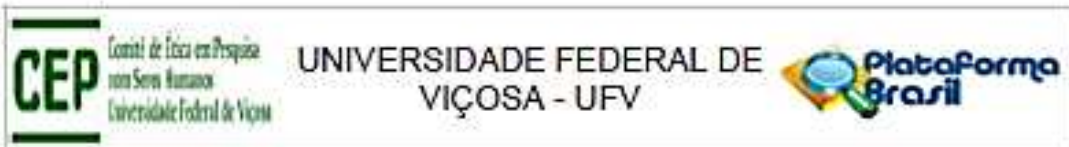
**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos e benefícios descritos de acordo com a Resolução 456/12.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A emenda implica em adequações ao projeto que foram devidamente apresentadas e justificadas.

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Edifício Arthur Bernardes, piso inferior  
 Bairro: Campus Universitário CEP: 36.570-900  
 UF: MG Município: VICOSA  
 Telefone: (31)3899-2402 Fax: (31)3899-2402 E-mail: cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 1.023.026

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Termos apresentados de acordo com a Resolução 466/12.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado pedido de emenda.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

VICOSA, 13 de Abril de 2015

---

Assinado por:  
 Patrícia Aurélla Del Nero  
 (Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Edifício Arthur Bernardes, piso inferior  
 Bairro: Campus Universitário CEP: 36.570-900  
 UF: MG Município: VICOSA  
 Telefone: (31)3899-2402 Fax: (31)3899-2402 E-mail: cep@ufv.br

## ANEXO III – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



### ESTUDO DIETA CARDIOPROTETORA TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### INTRODUÇÃO

Dados recentes da Organização Mundial de Saúde (OMS) demonstram que as doenças do coração representam a principal causa de morte no Brasil e no Mundo. Estudos demonstram que a alimentação adequada pode diminuir o risco para a maioria dos casos de doença do coração como, por exemplo, infarto e derrame.

O Brasil é um país tropical, muito rico em alimentos considerados saudáveis, como frutas, verduras, legumes e grãos. Elaborar um Programa Alimentar que valorize os alimentos brasileiros e respeite as diferenças culturais entre as regiões do Brasil pode ser fundamental para diminuir estas doenças.

Estudos de avaliação do efeito de uma dieta/orientação nutricional na prevenção de doenças cardiovasculares apresentam tempo de seguimento de pelo menos três anos. Isto é, para avaliar o efeito da dieta parece ser necessário acompanhar os pacientes sob orientação, por um período de pelo menos três anos.

#### OBJETIVOS

É por isso que estamos propondo aumentar o tempo de seguimento desta pesquisa que tinha, a princípio, um tempo de seguimento de 12 meses, para um seguimento de até 48 meses. Após este período, avaliaremos o efeito do Programa Alimentar Brasileiro Cardioprotetor, na redução de doenças cardíacas e também do colesterol, as gorduras no sangue, glicemia, o açúcar do sangue, a pressão alta e a obesidade.

Por verificarmos a necessidade de ampliar o tempo de acompanhamento, é que o(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a continuar no estudo por mais um tempo, até novembro de 2017.

#### PROCEDIMENTOS DO ESTUDO / COMO É O ESTUDO?

##### COMO É O ESTUDO?

Se o(a) senhor(a) estiver no grupo A, o(a) senhor(a) continuará recebendo orientação do Programa Alimentar Brasileiro Cardioprotetor. A forma de acompanhamento será a seguinte:

- o Até 24 meses (dois anos), consultas a cada seis meses.
- o Após 24 meses (dois anos), o(a) senhor(a) passará a ter além de consultas individuais encontros em grupo com os outros participantes da pesquisa. Assim, o contato passará a ser a cada 4 meses.

Nas consultas será solicitado ao senhor que realize um exame de sangue, será medido seu peso, a circunferência da sua cintura, e também serão feitas perguntas sobre o que o(a) senhor(a) comeu no dia anterior à consulta. O objetivo dos encontros em grupo será de incentivar a troca de experiências entre os participantes e estimular a adesão à dieta. Além dessas visitas presenciais, o(a) senhor(a) também receberá ligações de pesquisadores do centro coordenador deste estudo, que fica em São Paulo/SP, e que tem objetivo de verificar como está sua saúde (por exemplo, se o(a) senhor(a) mudou a medicação) e esclarecer dúvidas da orientação nutricional. Essas ligações são realizadas nos meses em que o(a) senhor(a) não tem contato presencial com o pesquisador.



Se o(a) senhor(a) estiver no grupo B, o(a) senhor(a) continuará recebendo orientação da sua alimentação específica para suas necessidades. A forma de acompanhamento será a seguinte:

- o Até 48 meses, consultas a cada seis meses.

Nas consultas será solicitado ao senhor que realize um exame de sangue, será medido seu peso, a circunferência da sua cintura, e também serão feitas perguntas sobre o que o(a) senhor(a) comeu no dia anterior à consulta. Além dessas visitas presenciais, o(a) senhor(a) também receberá ligações de pesquisadores do centro coordenador deste estudo, que fica em São Paulo/SP, e que tem objetivo de verificar como está sua saúde (por exemplo, se o(a) senhor(a) mudou a medicação) e esclarecer dúvidas da orientação nutricional. Essas ligações são realizadas nos meses em que o(a) senhor(a) não tem contato presencial com o pesquisador.

#### DESCONFORTOS E RISCOS

Talvez o(a) senhor(a) sinta um pequeno desconforto no momento da coleta de sangue, devido a picada de agulha da seringa. Mas este desconforto é momentâneo. Também não sofrerá nenhum risco em participar do projeto, pois as orientações nutricionais de ambos os grupos (A e B) já são validada por diversas sociedades médicas brasileiras e internacionais, o que estamos prevendo é apenas a forma de orientar, de abordar o tema com o paciente.

#### BENEFÍCIOS

Como benefícios, o senhor poderá ter seu colesterol, gordura e açúcar no sangue, peso e pressão do sangue reduzidos, e terá acesso aos resultados de todos os exames.

Sua participação é totalmente voluntária e o (a) senhor (a) pode desistir e retirar seu consentimento em qualquer momento durante o decorrer da pesquisa, sem que isso prejudique sua assistência pela equipe de saúde.

#### EFEITOS ADVERSOS

Não é previsto efeitos adversos ao estudo, visto que a composição da dieta já é validada. Estamos apenas comparando duas formas de orientação da dieta, a forma didática de se prescrever algo já consolidado. De qualquer forma, está garantido seu direito de indenização diante de eventuais danos decorrente da intervenção.

#### OUTRAS INFORMAÇÕES

O (a) senhor (a) não terá nenhum custo por participar da pesquisa. Os gastos com transporte, exames laboratoriais e lanche (nos dias dos exames de sangue), serão ressarcidos pela pesquisa.

Seus dados são secretos e sigilosos de acordo com as normas brasileiras durante todas as fases da pesquisa. Os resultados desta pesquisa poderão ser publicados em revistas científicas, mas a sua identidade será preservada.

A qualquer momento o(a) senhor(a) poderá esclarecer dúvidas através dos seguintes contatos:

- Dra Bernardete Weber – Investigadora Principal: fone (xx-11) 3053-6611 (ramal 1124).
- Dr Otávio Berwanger – Investigador Responsável: fone (xx-11) 3053-6611 (ramal 8201).
- Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital do Coração: fone (xx-11) 3686-4688. Para esclarecimentos sobre aspectos éticos do estudo. Rua Abrão Dib, 50 – Térreo – São Paulo, SP
- Contato por e-mail: [projeticabr@gmail.com](mailto:projeticabr@gmail.com)

**COMO PARTICIPAR?**

A participação neste estudo é inteiramente voluntária. Para isso o(a) senhor(a) deve assinar esse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O senhor receberá uma cópia deste termo, com todas as informações e contatos dos pesquisadores. O(a) senhor(a) poderá deixar de participar do estudo em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma, poderá retirar seu consentimento em qualquer momento.

Declaro que li o termo de consentimento livre e esclarecido para esse estudo e aceito participar voluntariamente desse estudo. Ainda, declaro que recebi todos os esclarecimentos necessários para compreender o estudo e tive tempo suficiente para decidir minha participação no estudo.

Nome do Paciente: \_\_\_\_\_

(ou representante legal)

Assinatura do Paciente: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

(ou representante legal)

Investigador: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

## ANEXO IV – Ficha clínica da visita inicial



**DIETA CARDIOPROTETORA BRASILEIRA**  
**BRAZILIAN CARDIOPROTECTIVE DIET TRIAL**

EFEITO DO PROGRAMA ALIMENTAR CARDIOPROTETOR NA REDUÇÃO DE EVENTOS  
 E FATORES DE RISCO NA PREVENÇÃO SECUNDÁRIA PARA DOENÇA  
 CARDIOVASCULAR: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

**FICHA CLÍNICA**  
**GRUPO INTERVENÇÃO**

Iniciais do paciente

N° de Identificação

n° do centro

n° do paciente



**DADOS BASAIS**

Identificação       Iniciais do paciente

n° do centro n° do paciente

DATA   /   /

**1. Antropometria**

Peso 1 (Kg)      Altura (m.)

Peso 2 (Kg)      IMC (Kg/m²)

Peso médio (kg)

Circunferência da cintura 1 (cm)

Circunferência da cintura 2 (cm)

Circunferência da cintura média (cm)

**1. Aferição da pressão arterial**

Pressão arterial sistólica (mmHg)

Pressão arterial diastólica (mhg)

**3. Exames bioquímicos**

Colesterol total (mg/dl)

LDL colesterol (mg/dl)

HDL colesterol (mg/dl)

Triglicérides (mg/dl)

Glicemia de jejum (mg/dl)

**4. Medicação**

Anticoagulantes

AAS  Sim  Não

Clopidogrel  Sim  Não

Prasugrel  Sim  Não

Ticagrelor  Sim  Não

Warfarina  Sim  Não

Outro anticoagulante  Sim  Não

Especificar \_\_\_\_\_

**Anti hipertensivos**

Beta-bloqueadores  Sim  Não

Diurético tiazídico  Sim  Não

Inibidor de ECA  Sim  Não

Bloq. receptor Angiotensina II  Sim  Não

Bloqueador de Renina  Sim  Não

Antagonista de canais de cálcio  Sim  Não

**Antilipemiantes e estatina**  Sim  Não

**Hipoglicemiantes**

Metformina  Sim  Não

Insulina  Sim  Não

Outro hipoglicemiante oral  Sim  Não

Especificar: \_\_\_\_\_

Observações:

CRF preenchido por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

## DADOS BASAIS

Identificação    
n° do centro

n° do paciente

Iniciais do paciente

### 5. Características clínicas

Hipertensão arterial  Sim  Não

Diabetes Mellitus  Sim  Não

Dislipidemia  Sim  Não

História familiar de DAC  Sim  Não

Fumante  Ex-fumante  Nunca fumou

Com que idade começou a fumar

Números de cigarros/dia

Com que idade parou de fumar

Frequência de exposição a outras pessoas fumando  Nunca  1-2x/sem  3-6x/sem  Diário

### 6. Fator Atividade Física

- Sedentário  
 Atividade leve  
 Atividade média  
 Atividade alta

CRF preenchido por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_



ANEXO V – Ficha clínica da visita de 15 dias



**VISITA CLÍNICA DE 15 DIAS**

Identificação       Iniciais do paciente

n° do centro                      n° do paciente

DATA   /   /

Compareceu à visita?       Sim  Não

Se não, qual a razão?

Óbito                                      Data do óbito \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Óbito Cardiovascular

Desistência

Esquecimento

Internação

**1. Medicação**

**Anticoagulantes**

AAS     Sim  Não

Clopidogrel                                       Sim  Não

Prasugrel                                         Sim  Não

Ticagrelor                                         Sim  Não

Warfarina                                         Sim  Não

Outro anticoagulante                         Sim  Não

Especificar \_\_\_\_\_

Observações:

**Anti hipertensivos**

Beta-bloqueadores                               Sim  Não

Diurético tiazídico                               Sim  Não

Inibidor de ECA                                  Sim  Não

Bloq. receptor Angiotensina II               Sim  Não

Bloqueador de Renina                          Sim  Não

Antagonista de canais de cálcio             Sim  Não

**Antilipemiantes e estatina**                       Sim  Não

**Hipoglicemiantes**

Metformina                                         Sim  Não

Insulina     Sim  Não

Outro hipoglicemiante oral                     Sim  Não

Especificar: \_\_\_\_\_

**2. Valor Energético Recomendado (Kcal)**

Observações:

CRF preenchido por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

