

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Faculdade de Medicina**  
**Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública**

Saionara Cristina Francisco

**ADERÊNCIA À DIETARY APPROACHES TO STOP HYPERTENSION (DASH) E  
RISCO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL: resultados do estudo longitudinal de saúde  
do adulto (ELSA-Brasil)**

Belo Horizonte  
2018

Saionara Cristina Francisco

**ADERÊNCIA À DIETARY APPROACHES TO STOP HYPERTENSION (DASH) E RISCO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL: resultados do estudo longitudinal de saúde do adulto (ELSA-Brasil)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública (Área de concentração em Saúde Pública)

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luana Giatti Gonçalves

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Larissa Fortunato Araújo

Belo Horizonte  
2018

F819a Francisco, Saionara Cristina.  
Aderência à Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) e risco de Hipertensão Arterial [recurso eletrônico]: resultados do estudo longitudinal de saúde do adulto (ELSA-Brasil). / Saionara Cristina Francisco. - - Belo Horizonte: 2018.  
78f.: il.  
Formato: PDF.  
Requisitos do Sistema: Adobe Digital Editions.

Orientador (a): Luana Giatti Gonçalves.  
Coorientador (a): Larissa Fortunato Araújo.  
Área de concentração: Saúde Pública.  
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Abordagens Dietéticas para Conter a Hipertensão. 2. Hipertensão. 3. Estudos Longitudinais. 4. Incidência. 5. Obesidade. 6. Dissertação Acadêmica. I. Gonçalves, Luana Giatti. II. Araújo, Larissa Fortunato. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WG 340

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

UFMG

## ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA SAIONARA CRISTINA FRANCISCO

Realizou-se, no dia 26 de fevereiro de 2018, às 09:00 horas, Sala 029 da Faculdade de Medicina da UFMG, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *ADERÊNCIA À DIETARY APPROACHES TO STOP HYPERTENSION (DASH) E RISCO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL: RESULTADOS DO ESTUDO LONGITUDINAL DE SAÚDE DE ADULTO (ELSA-BRASIL)*, apresentada por SAIONARA CRISTINA FRANCISCO, número de registro 2016653625, graduada no curso de NUTRIÇÃO, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em SAÚDE PÚBLICA, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Luana Giatti Gonçalves - Orientadora (UFMG), Prof(a). Larissa Fortunato Araújo (UFC), Prof(a). Aline Cristina Lopes (UFMG), Prof. Gustavo Velasques Melendez (UFMG).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 26 de fevereiro de 2018.

Prof(a). Luana Giatti Gonçalves ( Doutora )

Prof(a). Larissa Fortunato Araújo ( Doutora )

Prof(a). Aline Cristina Lopes ( Doutora )

Prof. Gustavo Velasques Melendez ( Doutor )

Aos meus queridos pais, Itamar e Gracinha,  
pelo exemplo e apoio incondicional

## AGRADECIMENTOS

À Deus por ter confiado a mim mais um desafio e mais um instrumento de superação e crescimento pessoal. “Portanto Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas. A Ele seja a glória perpetuamente!” (Romanos 11:36).

Aos meus pais queridos e parceiros, “Dona Graça” e “Seu Itamar”, por sempre confiar no meu potencial e acreditar comigo em todos os meus sonhos. Em especial ao meu pai por sempre me trazer à razão quando as inseguranças, por vezes, quiseram falar mais alto. À minha mãe por ter escutado, pacientemente ao telefone, cada conhecimento que adquiri ao longo desses dois anos de aprendizado.

À vó “Tonha”, meus tios e primos pela paciência e pela compreensão nos momentos em que tive que me ausentar nesse tempo. Graças a vocês, quanto mais cresço profissionalmente mais me orgulho de onde venho.

Aos meus avós Leonor (que sempre compareceu a todas as minhas formaturas!), Juvenil e Geraldo. Minhas eternas saudades e meu agradecimento pelo exemplo de vida. Sei que estão olhando por mim, agora ao lado de Deus.

À professora Luana Giatti e à professora Larissa Fortunato Araújo pelo exemplo de determinação e por terem encarado todos os desafios junto comigo. Aprendi muito e me sinto muito grata pelos inúmeros ensinamentos, pela solicitude, pela compreensão, pela paciência e pela contribuição para meu crescimento acadêmico nesses dois anos de mestrado.

À professora Sandhi Maria Barreto pelo exemplo e pelas marteladas certas, no lugar certo.

Às minhas incríveis amigas e mestrandas Débora, Julia e Michelle. Muito obrigada, meninas! Sem vocês não teria sido possível! Que essa amizade perdure por mais e mais anos!

À Bárbara dos Santos Simões pelo apoio e pela prontidão em ajudar. O mundo seria um lugar melhor existissem mais pessoas como você!

Ao Thiago pela escuta infinitamente paciente, pelas horas acordado para me dar apoio, por aceitar ler inúmeras vezes sobre o tema do meu mestrado, mesmo não tendo qualquer ligação com sua área de formação.

Aos meus colegas de trabalho do NASF-Vargem das Flores pelo exemplo de profissionalismo, pela amizade, escuta, conselhos e, claro, pelas caronas. À “equipe multi” do Hospital

Metropolitano Dr. Célio de Castro por ter vivido cada sentimento comigo ao final desse mestrado.

Ao Sr. Demilson por ter operado verdadeiros milagres, mais de uma vez, no meu Notebook, muitas vezes em dias e horários não comerciais.

Aos meus pacientes por me fazerem lembrar todos os dias o porquê de querer aprender sempre mais. Esse conhecimento é por vocês e para vocês.



## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é um dos principais fatores de risco para carga global de doenças crônicas não transmissíveis. Estudos experimentais mostraram que adesão ao padrão dietético Abordagens Dietéticas para Parar a Hipertensão (DASH) reduz os níveis pressóricos, porém os estudos observacionais, especialmente os longitudinais, ainda são escassos e os resultados inconsistentes.

**OBJETIVO:** Investigar se alta aderência à dieta DASH está associada à menor incidência de hipertensão arterial sistêmica (HAS) e verificar se essa associação é mediada pelo índice de massa corporal (IMC).

**MÉTODOS:** Foram elegíveis para esta análise longitudinal 7.961 livres de hipertensão na linha de base (2008 a 2010) que participaram da segunda visita de exames e entrevistas (2012 a 2014) do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil). O ELSA-Brasil é uma coorte multicêntrica, composta por 15.105 servidores públicos ativos ou aposentados com idade entre 35 e 74 anos pertencentes a seis instituições de ensino superior e pesquisa localizadas em seis capitais de estados brasileiros (Belo Horizonte, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Vitória). A aderência à dieta DASH na linha de base foi mensurada por meio de uma pontuação baseada em 8 itens alimentares categorizada em decis e agrupadas em baixa, média (categoria de referência) e alta aderência. A HAS foi definida por pressão arterial sistólica >140mmHg ou pressão arterial diastólica >90mmHg ou uso de medicamento anti-hipertensivo. Associação independente entre aderência à dieta DASH e incidência de HAS foi estimada por modelos de regressão de Cox Estratificados, sendo garantidos os pressupostos de proporcionalidade dos riscos em cada estrato, com base na análise de resíduos de Schoenfeld. Foram realizados ajustes sequenciais por idade (transformação quadrática), raça/cor, escolaridade, renda familiar per capita, comportamentos (tabagismo, atividade física no lazer, consumo de álcool, mudança do hábito alimentar nos últimos 6 meses, calorias totais), história familiar de HAS e IMC. Por meio destes modelos foram estimados os *Hazard ratio* (HR) e intervalos de 95% de confiança da associação entre a maior aderência à dieta DASH e HAS. O nível de significância estatística foi de 5%.

**RESULTADOS:** Foram observados 1.157 casos novos HAS em 3,8 anos de seguimento, a incidência de HAS padronizada por idade foi menor no grupo de alta aderência à DASH (11.3% IC95%:8.5-13.6). Após ajustamento por características sociodemográficas, comportamentos relacionados à saúde e história familiar de HAS, comparada à média aderência média a dieta

DASH, a alta aderência à dieta DASH foi associada à menor risco de hipertensão arterial (HR:0.75 IC95%:0.58-0.96). Essa associação perdeu significância estatística após ajuste por IMC (HR:0.80 IC95%:0.62-1.02). A baixa aderência à dieta DASH não foi associada à incidência de hipertensão arterial.

**CONCLUSÃO:** Nossos achados sugerem que a maior aderência a DASH foi associada a menor risco de HAS em período de seguimento relativamente curto e a redução do peso corporal parece ser um potencial mecanismo por meio do qual a DASH atua sob os níveis pressóricos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dieta DASH, hipertensão, incidência, obesidade, ELSA-Brasil.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Systemic arterial hypertension (SAH) is one of the main risk factors for the global burden of chronic noncommunicable diseases. Experimental studies have shown that adherence to the Dietary Approaches to Stop Hypertension diet (DASH) reduces blood pressure levels, but observational studies, especially longitudinal ones, are still scarce and the results are inconsistent.

**OBJECTIVE:** To investigate whether high adherence to the DASH diet is associated with a lower incidence of systemic arterial hypertension (SAH) and to verify if this association is mediated by body mass index (BMI).

**METHODS:** 7,961 baseline hypertensive participants (2008 to 2010) who participated in the second visit of examinations and interviews (2012 to 2014) of the Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brazil) were eligible for this longitudinal analysis. ELSA-Brazil is a multi-center cohort composed of 15,105 active or retired public servants aged between 35 and 74 years old belonging to six higher education and research institutions located in six capitals of Brazilian states (Belo Horizonte, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo and Vitória). Adherence to the DASH diet at the baseline was measured by a score based on 8 food items categorized as deciles and grouped into low, medium (reference category) and high adherence. SAH was defined as systolic blood pressure > 140mmHg or diastolic blood pressure > 90mmHg or use of antihypertensive medication. Independent association between adherence to the DASH diet and the incidence of SAH was estimated by Stratified Cox regression models, and the proportionality assumptions of the risks in each stratum were guaranteed, based on the Schoenfeld residue analysis. Sequential adjustments by age (quadratic transformation), race / color, schooling, per capita family income, behaviors (smoking, physical activity in leisure, alcohol consumption, change in eating habits in the last 6 months, total calories), family history of SAH and BMI. Through these models, the Hazard Ratio (HR) and 95% confidence intervals of the association between the higher adherence to the DASH and SAH diet were estimated. The level of statistical significance was 5%.

**RESULTS:** 1,157 new HBP cases were observed in 3.8 years of follow-up; the incidence of age-standardized HBP was lower in the high adherence group to DASH (11.3% CI95%: 8.5-13.6). After adjusting for sociodemographic characteristics, health related behaviors and family history of hypertension, the DASH diet was associated with a lower risk of hypertension (HR: 0.75 95% CI: 0.58-0.96) . This association lost statistical significance after adjustment for BMI

(HR: 0.80 95% CI: 0.62-1.02). Low adherence to the DASH diet was not associated with the incidence of hypertension.

**CONCLUSION:** Our findings suggest that the greater adherence to DASH was associated with a lower risk of hypertension in a relatively short period of follow-up and the reduction of body weight seems to be a potential mechanism through which DASH acts under pressure levels.

**KEY WORDS:** DASH diet, hypertension, incidence, obesity, ELSA-Brazil.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1- Objetivos diários de nutrientes utilizados nos estudos DASH para um plano alimentar com 2.100 calorias.	23
Figura 1- Incidência de hipertensão ponderada pela idade com intervalo de 95% de confiança conforme grau de aderência à dieta DASH, ELSA-Brasil, 2008-2014.	64
Figura 2- Incidência de hipertensão ponderada pela idade com intervalo de 95% de confiança conforme grau de aderência à dieta DASH, ELSA-Brasil, 2008-2014.	67

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição da frequência de aderência à dieta DASH segundo características da população de estudo na linha de base do estudo ELSA-Brasil (2008-2010), incidência de hipertensão arterial sistêmica (2008-2014) e estimativas sem ajuste de <i>hazard ratio</i> (HR).	65
Tabela 2 - Médias e desvio padrão de consumo dos alimentos componentes do escore DASH, ELSA-Brasil, 2008-2010	67
Tabela 3 - <i>Hazards Ratios</i> brutos e ajustados da associação entre aderência à dieta DASH e hipertensão incidente, ELSA-Brasil, 2008-2010 /2012-2014.	68
Tabela 4 - Indicadores de adiposidade (Média $\pm DP$ ) e aderência à dieta DASH, ELSA-Brasil, 2008-2010/ 2012-2014.	69

## LISTA DE ABREVIATURAS

HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
DASH	Dietary Approaches to Stop Hypertension
IMC	Índice de Massa Corporal
ELSA-Brasil	Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto
HR	Hazard Ratio
CI (IC)	Confidence Interval (Intervalo de Confiança)
QFA	Questionário de Frequência Alimentar
NDRS	Nutrition Data System for Research
USDA	United States Department of Agriculture
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
ExUr-12h	Excreção urinária de 12 horas
ATC	Anatomical Therapeutic Chemical
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire
MET	Metabolic Equivalent of Task (Equivalente metabólico da tarefa)
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PAD	Pressão Arterial Diastólica
OMS	Organização Mundial da Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
COEP/UFMG	Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>2 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
2.1 Hipertensão.....	18
2.2 Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH).....	19
2.2.1 O plano dietético DASH.....	25
2.2.2 DASH e incidência de hipertensão arterial.....	27
2.2.3 DASH e outros comportamentos de risco para hipertensão.....	29
2.2.4 Aspectos de saúde pública, ambiente e consumo da DASH.....	31
<b>3 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>34</b>
<b>4 OBJETIVO .....</b>	<b>35</b>
4.1 Objetivo Geral.....	36
4.2 Objetivos Específicos.....	36
<b>5 MÉTODOS.....</b>	<b>38</b>
<b>6 ARTIGO.....</b>	<b>47</b>
Resumo.....	49
Introdução.....	50
Métodos.....	51
Resultados.....	56
Discussão.....	57
Conclusão.....	61
Referências.....	61
Tabelas e figuras.....	65
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>71</b>
<b>8 ANEXOS.....</b>	<b>74</b>
ANEXO 1- Aprovação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).....	75
ANEXO 2-Aprovação Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP/UFMG)..	77



## 1 APRESENTAÇÃO

Este volume trata-se de uma dissertação desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal de Minas Gerais (PPGSP-UFMG). Esta insere-se na linha de pesquisa Epidemiologia das Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Ocupacionais e desenvolvido com dados Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil). O ELSA-Brasil é um estudo prospectivo multicêntrico, desenvolvido em instituições de ensino superior e pesquisa em seis capitais de estados brasileiros: Belo Horizonte, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Vitória. Este estudo tem como principais objetivos investigar a incidência e a progressão do diabetes e das doenças cardiovasculares, além de examinar os fatores biológicos, comportamentais, ambientais, ocupacionais, psicológicos e sociais relacionados a essas doenças e a suas complicações<sup>1</sup>.

Esta dissertação é requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Saúde Pública, área de concentração em Saúde Pública. Nesta dissertação foi investigada a associação entre aderência à *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH) e incidência de hipertensão arterial entre os participantes do ELSA-BRASIL, num seguimento de 3,8 anos, independentemente de fatores de risco socioeconômicos, comportamentos e condições relacionadas à saúde e Índice de Massa Corporal (IMC). Além disso, investigou se a associação entre a dieta DASH e a incidência de hipertensão arterial sistêmica é independente do IMC.

O volume está apresentado na forma de artigo científico e contém:

1. Considerações iniciais: apresentação da revisão de literatura e justificativa da dissertação.
2. Objetivos: apresentação dos objetivos da dissertação.
3. Resultados: artigo original contendo introdução, métodos, resultados, discussão, conclusão, referências bibliográficas, tabelas e figuras.
4. Considerações finais: discussão de aspectos relevantes do estudo e potenciais contribuições da dissertação para a população.
5. Anexos: aprovação do projeto ELSA-Brasil pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

---

<sup>1</sup> AQUINO, E. M. *et al.* Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): objectives and design. **Am J Epidemiol.** v. 175, n.4, p. 315-24, 2012.



## 2 INTRODUÇÃO

### 2.1 Hipertensão

A Hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição crônica de natureza multifatorial e um reconhecido fator de risco independente para morbimortalidade por doenças coronarianas, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca e para doença renal crônica<sup>2,3</sup>. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2008, aproximadamente 40% dos adultos maiores de 24 anos foram diagnosticados com HAS, correspondendo a um bilhão de pessoas ao redor do mundo<sup>4</sup>. Em 2015, 10,7 milhões de mortes e 211,8 milhões de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade foram atribuídos ao aumento da pressão arterial sistólica, sendo considerado o principal fator de risco para carga global de doenças crônicas não transmissíveis<sup>5</sup>. A HAS tem ainda alto impacto nas incapacidades e causa elevados custos para os serviços de saúde<sup>6</sup>.

Cerca de 80% da carga de doenças relacionada à HAS ocorre em países de renda média e baixa<sup>7</sup>. No Brasil, em 2013, a prevalência de HAS na população acima de 18 anos chegou à 24,1% (IC95%: 20,8-22,0)<sup>8</sup> e, em 2015, foi o segundo fator de risco mais importante para todas as idades de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade entre as mulheres e o terceiro entre os homens<sup>9</sup>.

O incremento dos níveis pressóricos e o maior risco de HAS são influenciados por fatores genéticos, aumento da idade e especialmente por comportamentos relacionados ao estilo de

<sup>2</sup> FOROUZANFAR, M. H. *et al.* Global burden of hypertension and systolic blood pressure of at least 110 to 115 mm Hg, 1990-2015. **JAMA**, v. 317, n.2, p. 165-182, 2017.

<sup>3</sup> ETTEHAD, D. *et al.* Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet**, v. 387, n. 10022, p. 957-967, 2016.

<sup>4</sup> WORLD HEALTH ORGANIZATION. A global brief on hypertension: silent killer, global public health crisis. World Health Day 2013 Report. Geneva, Switzerland, WorldHealth Organization. p.1-39. 2013.

<sup>5</sup> FOROUZANFAR, M. H. *et al.* Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioral, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **The Lancet**, v. 388, n. 10053, p. 1659-1724, 2016.

<sup>6</sup> DANAEI, G. *et al.* National, regional, and global trends in systolic blood pressure since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 786 country-years and 5·4 million participants. **The Lancet**, v. 377, n. 9765, p. 568-577, 2011.

<sup>7</sup> LAWS, C. M. M. *et al.* Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. **The Lancet**, v. 371, n. 9623, p. 1513-1518, 2008.

<sup>8</sup> ANDRADE, S. S. 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, 2015.

<sup>9</sup> MALTA, D. C. *et al.* Fatores de risco relacionados à carga global de doença do Brasil e Unidades Federadas, 2015. **Rev. bras. epidemiol.** 2017, v.20, s.1, p.217-232.

vida<sup>10,11</sup>. Em nível populacional, intervenções que estimulem a perda de peso e adoção de comportamentos saudáveis, como realizar atividade física, consumo moderado de álcool, alimentação com restrição de sódio e promoção do consumo de alimentos ricos em potássio são reconhecidamente efetivas para a prevenção ou controle da HAS<sup>12</sup>.

O padrão de dieta *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH) foi desenvolvido, nos anos 90 com o objetivo de auxiliar na prevenção e no controle da HAS<sup>13</sup>, sendo considerado um avanço importante da área da nutrição. Desde sua criação, vários ensaios clínicos tem consistentemente observado efeitos favoráveis na diminuição dos níveis pressóricos em pacientes hipertensos e com níveis mais elevados de PA<sup>14</sup>. Entretanto, os resultados dos estudos observacionais sobre o papel da DASH na diminuição do risco de HAS são inconsistentes<sup>15,16,17,18</sup>.

## 2.2 Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH)

O padrão de dieta DASH preconiza alta ingestão de frutas, vegetais, leite e produtos lácteos sem ou com baixo teor de gordura, grãos integrais, peixes, aves e nozes. Em contrapartida, recomenda o consumo de menores porções de além de recomendar o consumo de menores porções de doces, açúcares de adição, bebidas açucaradas e carnes vermelhas, sobretudo as gordurosas, em comparação à dieta americana típica<sup>19</sup>. A DASH é caracterizada, portanto, por

---

<sup>10</sup> FRISOLI, T.M. *et al.* Beyond salt: lifestyle modifications and blood pressure. **European heart journal**, v. 32, n. 24, p. 3081-3087, 2011.

<sup>11</sup> FORD, E. S.; COOPER, R. S. Risk factors for hypertension in a national cohort study. **Hypertension**, v. 18, n.5, p. 598-606, 1991.

<sup>12</sup> CIFU, A. S.; DAVIS, A. M. Prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults. **JAMA**, v. 318, n. 21, p. 2132-2134, 2017.

<sup>13</sup> SACKS, F. M. *et al.* Rationale and design of the Dietary Approaches to Stop Hypertension trial (DASH): a multicenter controlled-feeding study of dietary patterns to lower blood pressure. **Annals of epidemiology**, v.5, n. 2, p.108-118, 1995.

<sup>14</sup> STEINBERG, D.; BENNETT, G.G.; SVETKEY, L. The DASH diet, 20 years later. **JAMA**, v. 317, n. 15, p. 1529-1530, 2017.

<sup>15</sup> TOLEDO, E. *et al.* Hypothesis-oriented food patterns and incidence of hypertension: 6-year follow-up of the SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) prospective cohort. **Public health nutrition**, v. 13, n.3, p. 338-349, 2010.

<sup>16</sup> JIANG, J. *et al.* Concordance with DASH diet and blood pressure change: results from the Framingham Offspring Study (1991–2008). **Journal of hypertension**, v. 33, n. 11, p. 2223-2230, 2015.

<sup>17</sup> CAMÕES, M. *et al.* Role of physical activity and diet in incidence of hypertension: a population-based study in Portuguese adults. **European journal of clinical nutrition**, v. 64, n. 12, p. 1441, 2010.

<sup>18</sup> SCHULZE, M. B. *et al.* Risk of hypertension among women in the EPIC-Potsdam Study: comparison of relative risk estimates for exploratory and hypothesis-oriented dietary patterns. **American journal of epidemiology**, v. 158, n.4, p. 365-373, 2003.

<sup>19</sup> SACKS, F. M. *et al.* Rationale and design of the Dietary Approaches to Stop Hypertension trial (DASH): a multicenter controlled-feeding study of dietary patterns to lower blood pressure. **Annals of epidemiology**, v.5, n. 2, p. 108-118, 1995.

alimentos com baixo teor de sódio, gordura saturada, colesterol e gordura total e concentra-se no aumento do consumo de alimentos ricos em nutrientes que estão relacionados à diminuição da pressão arterial (PA) como potássio, cálcio, magnésio, proteínas e fibra<sup>20,21</sup>.

Este padrão alimentar tem sido considerado uma das alternativas não farmacológicas mais eficazes para prevenção e tratamento da HAS, tendo suas diretrizes prontamente incorporadas pelo *Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure*<sup>22</sup>, logo após sua primeira publicação<sup>1</sup>. Atualmente é amplamente recomendada pela *American College of Cardiology/American Heart Association*<sup>23</sup> e pela 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial, da Sociedade Brasileira de Cardiologia<sup>24</sup>. Foi também classificada pelo oitavo ano consecutivo como a "melhor dieta global" e o melhor plano dietético para "prevenção de doenças cardíacas" pela *US News and World Report*<sup>25</sup>.

A DASH se mostrou eficaz como terapia de primeira linha para redução da PA em ensaios clínicos randomizados, obtendo efeito comparável aos resultados observados em terapia anti-hipertensiva com uso de um único fármaco em hipertensos no estágio I<sup>26</sup>. Quando combinada com restrição na ingestão de sódio os resultados foram substancialmente mais promissores<sup>27</sup>.

Um dos pontos positivos da DASH é sua aplicabilidade na saúde pública e na prática clínica, uma vez que é baseada em grandes grupos alimentares e porções ideais, o que facilita o

---

<sup>20</sup> US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute. Your guide to lowering your blood pressure with DASH. DASH Eating Plan, 2006.

<sup>21</sup> KARANJA, N.M. *et al.* Descriptive characteristics of the dietary patterns used in the Dietary Approaches to Stop Hypertension trial. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 99, n. 8, p. S19-S27, 1999.

<sup>22</sup> JOINT NATIONAL COMMITTEE ON PREVENTION, DETECTION, EVALUATION, AND TREATMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE. The sixth report of the Joint National Committee on detection, evaluation, and treatment of high blood pressure (JNC VI). **Arch Intern Med**, v. 157, p. 2413-2446, 1997.

<sup>23</sup> ECKEL, R. H. *et al.* 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 63, n. 25 Part B, p. 2960-2984, 2014.

<sup>24</sup> MALACHIAS, M. V. B. *et al.* 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107, n. 3, supl. 3, p. 1-104, 2016.

<sup>25</sup> US NEWS AND WORLD REPORT. Best Diets 2018 [internet]. USN, 2018.

<sup>26</sup> MOORE, T. J. *et al.* DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) diet is effective treatment for stage 1 isolated systolic hypertension. **Hypertension**, v. 38, n. 2, p. 155-158, 2001.

<sup>27</sup> SACKS, F. M. *et al.* DASH-Sodium Collaborative Research Group Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. **N Engl J Med**, v. 344, n. 1, p.3-10, 2001.

entendimento e a disseminação das informações<sup>28,29,30,31</sup>. A dieta DASH também não preconiza uma alimentação tão restritiva, não requer o consumo de alimentos especiais e possui boa palatabilidade, resultando, portanto, em boa aceitação<sup>32,32</sup>. Como exemplo, um ensaio clínico randomizado mostrou que participantes que consumiram a DASH estavam mais dispostos a continuar a dieta do que os participantes que ingeriram a dieta controle, tipicamente americana<sup>33</sup>.

Num contexto de alta prevalência de hipertensão nos Estados Unidos entre as décadas de 80 e 90<sup>34</sup>, diversas alternativas não-medicamentosas foram estudadas e divulgadas, afim de auxiliar na redução dos níveis pressóricos da população, entre elas o controle de peso, a redução da ingestão de sódio e do consumo de álcool<sup>35</sup>. Foram também intensificados os estudos relacionados a padrões alimentares e nutrientes que pudessem influenciar os níveis da pressão arterial<sup>36</sup>. O padrão dietético mais estudado foi a dieta vegetariana, uma vez que se observou em estudos anteriores que vegetarianos apresentavam menores valores de PA do que os não vegetarianos<sup>37,38,39</sup>. Acreditava-se que os benefícios deste padrão alimentar estavam relacionados ao seu alto teor de fibras, proteínas de origem vegetal e minerais como potássio, cálcio e magnésio, além dos baixos níveis de gordura. A partir desta observação, diversos

---

<sup>28</sup> BLUMENTHAL, J. A. *et al.* Effects of the DASH diet alone and in combination with exercise and weight loss on blood pressure and cardiovascular biomarkers in men and women with high blood pressure: the ENCORE study. **Archives of internal medicine**, v. 170, n. 2, p. 126-135, 2010.

<sup>29</sup> HARNDEN, K. E.; FRAYN, K. N.; HODSON, L. Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet: applicability and acceptability to a UK population. **Journal of human nutrition and dietetics**, v. 23, n. 1, p. 3-10, 2010.

<sup>30</sup> COUCH, S. C. *et al.* The efficacy of a clinic-based behavioral nutrition intervention emphasizing a DASH-type diet for adolescents with elevated blood pressure. **The Journal of pediatrics**, v. 152, n. 4, p. 494-501, 2008.

<sup>31</sup> KOLASA, K. M. Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) in clinical practice: a primary care experience. **Clinical cardiology**, v. 22, n. S3, p. 16-22, 1999.

<sup>32</sup> HARNDEN, K. E.; FRAYN, K. N.; HODSON, L. Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet: applicability and acceptability to a UK population. **Journal of human nutrition and dietetics**, v. 23, n. 1, p. 3-10, 2010.

<sup>33</sup> KARANJA, N. M. *et al.* Acceptability of sodium-reduced research diets, including the dietary approaches to stop hypertension diet, among adults with prehypertension and stage 1 hypertension. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 107, n. 9, p. 1530-1538, 2007.

<sup>34</sup> BURT, Vicki L. *et al.* Prevalence of hypertension in the US adult population. **Hypertension**, v. 25, n.3, p. 305-313, 1995.

<sup>35</sup> THE JOINT NATIONAL COMMITTEE ON DETECTION, EVALUATION, AND TREATMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE. The fifth report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC V). **Arch Intern Med**, v.153, p. 154-183, 1993.

<sup>36</sup> MCCARRON, D. A. *et al.* Blood pressure and nutrient intake in the United States. **Science**, v. 224, n. 4656, p. 1392-1398, 1984.

<sup>37</sup> BEILIN, L. J. *et al.* Vegetarian diet and blood pressure levels: incidental or causal association? **The American journal of clinical nutrition**, v. 48, n. 3, p. 806-810, 1988.

<sup>38</sup> ROUSE, I. *et al.* Blood-pressure-lowering effect of a vegetarian diet: controlled trial in normotensive subjects. **The Lancet**, v. 321, n. 8314-8315, p. 5-10, 1983.

<sup>39</sup> SACKS, F. M.; ROSNER, B.; KASS, E. H. Blood pressure in vegetarians. **American journal of epidemiology**, v. 100, n.5, p. 390-398, 1974.

ensaios clínicos controlados foram então conduzidos utilizando os nutrientes, sobretudo sob a forma de suplementos isolados. Entretanto, muitos estudos encontraram benefícios mínimos ou achados conflitantes<sup>40,41,42,43,44</sup>.

Com base na inconsistência dos achados, lançou-se a hipótese de que o efeito de cada nutriente, quando fornecido isoladamente, poderia ser muito pequeno para ser detectado nos ensaios clínicos e que a redução efetiva da PA se daria por meio da combinação dos nutrientes-chave. Foi proposto também que os suplementos dietéticos provavelmente não diminuiriam os níveis pressóricos com a mesma eficiência que os nutrientes contidos nos alimentos, sugerindo que efeito esperado sobre a PA poderia ser resultante da interação destes nutrientes com outros componentes presentes no próprio alimento<sup>45</sup>. Surgiu então a proposta de um plano alimentar que incorporasse todos os nutrientes-chave de forma indireta, ou seja, num contexto de uma dieta saudável, rica em frutas e vegetais, produtos lácteos com baixo teor de gordura, grãos integrais, tal como a dieta vegetariana e incluindo ainda porções reduzidas de carnes, doces e bebidas açucaradas para aumentar a palatabilidade<sup>44</sup>.

A DASH tal como se conhece hoje foi elaborada com base em acordos de cooperação entre o *National Heart Lung and Blood Institute* e pesquisadores pertencentes a quatro centros de pesquisa em saúde: *Brigham and Women's Hospital* (Boston, Massachusetts), *Duke Hypertension Center* e *Sarah W. Stedman Nutrition and Metabolism Center* (Durham, Carolina do Norte), *Johns Hopkins Medical Institutions* (Baltimore, Maryland) e *Pennington Biomedical Research Center* (Baton Rouge, Los Angeles), todos localizados nos Estados Unidos e foi testada por meio de dois estudos-chave<sup>44</sup>.

O primeiro ensaio clínico randomizado multicêntrico foi conduzido com 459 participantes que apresentavam PA sistólica inferior a 160 mmHg e diastólica entre 80 e 95 mmHg. Nas três primeiras semanas os indivíduos foram alimentados com dieta controle que continha baixo teor

---

<sup>40</sup>SACKS, F. M. *et al.* Combinations of potassium, calcium, and magnesium supplements in hypertension. **Hypertension**, v. 26, n.6, p. 950-956, 1995.

<sup>41</sup>KYNAST-GALES, S. A.; MASSEY, L. K. Effects of dietary calcium from dairy products on ambulatory blood pressure in hypertensive men. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 92, n. 12, p. 1497-1501, 1992.

<sup>42</sup>OBARZANEK, E. *et al.* Dietary protein and blood pressure. **Journal of the American Medical Association-US Edition**, v. 275, n. 20, p. 1598-1603, 1996.

<sup>43</sup>SWAIN, J. F. *et al.* Comparison of the effects of oat bran and low-fiber wheat on serum lipoprotein levels and blood pressure. **New England Journal of Medicine**, v. 322, n.3, p. 147-152, 1990.

<sup>44</sup>PUSKA, P. *et al.* Controlled, randomized trial of the effect of dietary fat on blood pressure. **The Lancet**, v. 321, n. 8314-8315, p. 1-5, 1983.

<sup>45</sup>APPEL, L. J. *et al.* A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. **New England Journal of Medicine**, v. 336, n. 16, p. 1117-1124, 1997.

de frutas, vegetais e produtos lácteos e um teor de gordura típico de uma dieta padrão nos Estados Unidos. Após este período os participantes foram randomizados para receberem um dos três planos alimentares fornecidos pela organização: (1) uma dieta controle tipicamente norte-americana; (2) uma rica em frutas e vegetais, com potássio e magnésio em níveis próximos do percentil 75 de consumo da população dos EUA e (3) a dieta DASH, dieta que fornecia potássio, magnésio e cálcio em níveis próximos do percentil 75 de consumo da população dos EUA, além de alto teor de fibras e proteínas. Todas tinham valor energético total calculado para manutenção do peso corporal e foram padronizadas com 3g de sódio por dia. Os resultados foram observados já nas duas primeiras semanas e se mantiveram por 8 semanas. A DASH reduziu em média 5,5 mmHg (IC95%: 3,7–7,4) da pressão sistólica (PAS) e em 3,0 mmHg (IC95%: 1,6 – 4,3) da diastólica (PAD), quando comparada à dieta controle. A diferença entre os participantes hipertensos foi mais expressiva, com redução de 11,4 mmHg (IC95%: 6,9 – 15,9) na PAS e 5,5 mmHg (IC95%: 2,7 – 8,2) na PAD. A dieta rica em frutas e verduras teve menor desempenho em relação à dieta controle, com diminuição de 2,8 mmHg (IC95%: 0,9 – 4,7) da PAS e 1,1 mmHg (IC95%: 0,3 – 2,4)<sup>46</sup>.

O segundo estudo-chave para criação da DASH foi publicado em 2001 e nomeado como *DASH-Sodium*, uma vez que combinou a dieta DASH com níveis diferentes de consumo sódio. O estudo foi composto de 412 participantes que apresentavam idade mínima de 22 anos e pressão arterial sistólica média de 120 a 159 mm Hg e diastólica de 80 a 95 mm Hg. Nas duas semanas iniciais os participantes consumiram uma dieta com alto teor de sódio, tipicamente americana, e em seguida foram aleatoriamente designados para seguir uma das duas dietas por 30 dias: 1) dieta controle, típica da ingestão nos Estados Unidos ou 2) a dieta DASH. Estes dois grupos de participantes foram ainda subdivididos em três níveis de ingestão de sódio: elevado, baseado na ingestão média americana (3.450mg ou 150mmol/dia); intermediário, que refletia as recomendações vigentes (2.300mg ou 100mmol/dia); e (3) baixo (1.150mg ou 50mmol/dia). A ingestão energética foi calculada para manutenção do peso e a ingestão diária de sódio foi proporcional às necessidades energéticas dos participantes. Ao final, o estudo mostrou que a redução da ingestão de sódio, tanto na dieta controle quanto na dieta DASH, reduziu

---

<sup>46</sup> APPEL, L.J. *et al.* A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. **N Engl J Med**, v. 336, n. 16, p.1117–1124, 1997.

significativamente pressão arterial de forma escalonada, havendo uma maior resposta da pressão arterial para níveis progressivamente menores de ingestão de sódio<sup>47</sup>.

A combinação dos achados encontrados nestes dois estudos, ou seja, a adoção do padrão alimentar DASH associado à diminuição do consumo de sódio para o nível intermediário resultou nas recomendações adotadas atualmente pelo plano alimentar DASH (Quadro 1).

**Quadro 1-** Objetivos diários de nutrientes utilizados nos estudos DASH para um plano alimentar com 2.100 calorias.

<b>Nutrientes</b>	<b>Dieta controle</b>	<b>Dieta DASH</b>
Gorduras totais (% de calorias)	37	27
Gordura Saturada (% de calorias)	16	6
Proteína (% de calorias)	15	18
Carboidrato (% de calorias)	48	55
Colesterol (mg/dia)	300	150
Sódio (mg/dia)	3.000	2.300
Potássio (mg/dia)	1.700	4.700
Cálcio (mg/dia)	459	1.250
Magnésio (mg/dia)	165	500
Fibras (g/dia)	9	30

Adaptado de: APPEL et al (1997)<sup>48</sup>; US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (2006)<sup>49</sup>.

Cabe ressaltar, que a alimentação dos participantes destes estudos foi estritamente controlada, tendo todas as refeições diárias sido preparadas nas cozinhas dos centros de pesquisas, sendo obtida aderência maior que 93% à dieta em todos os grupos. Poderia então se supor que a eficácia da dieta DASH sobre os níveis pressóricos ocorreria somente com o controle rigoroso da alimentação dos participantes. Entretanto, estudos de intervenção que testaram o impacto da aderência à DASH através de aconselhamento dietético, seja presencial ou por telefonemas,

<sup>47</sup> SACKS, F.M. *et al.* DASH-Sodium Collaborative Research Group Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. **N Engl J Med**, v. 344, n. 1, p.3-10, 2001.

<sup>48</sup> APPEL, L. J. *et al.* A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. **N Engl J Med**, v. 336, n. 16, p.1117-1124, 1997.

<sup>49</sup> US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, National Institutes of Health, National Heart Lung and Blood Institute. Your Guide to Lowering Your Blood Pressure with DASH. **Bethesda, MD: National Heart, Lung, and Blood Institute** NIH Pub. No. 06-4082, 2006.

também observaram uma redução significativa da PA, mesmo não obtendo aderência perfeita<sup>50,51,52</sup>.

Dentre estes estudos destaca-se o ENCORE<sup>53</sup>. Este foi um ensaio clínico randomizado de 16 semanas, realizado com 144 adultos com excesso de peso e PA elevada (135-159 mmHg e/ou 85-99mmHg). Os participantes foram aleatorizados em 3 grupos: (1) somente DASH; (2) DASH mais abordagem para perda de peso com terapia cognitivo-comportamental e exercícios físicos (3) dieta controle, com ingestão típica do padrão alimentar americano. Nas 2 semanas iniciais, os participantes tiveram acesso somente a alimentação controlada, fornecida pelos pesquisadores, de acordo com o padrão alimentar para o qual foram randomizados, sem qualquer intervenção para perda de peso ou atividade física. Após esse período de 2 semanas, a alimentação deixou de ser fornecida e os participantes foram então instruídos a manter a dieta e a participar de encontros semanais de duração de 30 a 45 minutos, com o propósito de auxiliá-los a aprender a comprar e preparar os alimentos adequados além, de motivá-los a seguir da dieta. Os participantes do grupo 2 também foram incluídos numa intervenção semanal de perda de peso por meio de terapia cognitivo-comportamental e sessões de exercícios físicos 3 vezes por semana. Os participantes-controle foram apenas orientados a manter seus hábitos de dieta e atividade física durante o estudo. Ao final de 16 semanas de seguimento, os pesquisadores observaram redução média de 16,1/9,9 mmHg da PAS/PAD no grupo DASH e controle de peso, de 11,2/7,5 mmHg no grupo DASH sozinho e de 3,4/3,8 mmHg no grupo controle<sup>48</sup>. Um índice de adesão DASH por meio de questionário de frequência alimentar aplicado aos participantes, com pontuação que variou de 1 a 10, mostrou que o escore médio de aderência à DASH foi de 6,23 no grupo DASH mais perda de peso e 6,20 no grupo DASH sozinho<sup>54</sup>. É importante destacar que outro estudo realizado após 8 meses de conclusão do programa

---

<sup>50</sup>COUCH, S. C. *et al.* The efficacy of a clinic-based behavioral nutrition intervention emphasizing a DASH-type diet for adolescents with elevated blood pressure. **The Journal of pediatrics**, v. 152, n. 4, p. 494-501, 2008.

<sup>51</sup>BLUMENTHAL, J. A. *et al.* Effects of the DASH diet alone and in combination with exercise and weight loss on blood pressure and cardiovascular biomarkers in men and women with high blood pressure: the ENCORE study. **Archives of internal medicine**, v. 170, n. 2, p. 126-135, 2010.

<sup>52</sup>LIN, P-H *et al.* The PREMIER intervention helps participants follow the Dietary Approaches to Stop Hypertension dietary pattern and the current Dietary Reference Intakes recommendations. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 107, n. 9, p. 1541-1551, 2007.

<sup>53</sup>BLUMENTHAL, J. A. *et al.* Effects of the DASH diet alone and in combination with exercise and weight loss on blood pressure and cardiovascular biomarkers in men and women with high blood pressure: the ENCORE study. **Archives of internal medicine**, v. 170, n. 2, p. 126-135, 2010.

<sup>54</sup>EPSTEIN, D. E. *et al.* Determinants and consequences of adherence to the DASH diet in African American and white adults with high blood pressure: results from the ENCORE trial. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 112, n. 11, p. 1763, 2012.

ENCORE mostrou que as mudanças nos hábitos alimentares, peso e a PA persistiram, mesmo que com alguma atenuação dos benefícios<sup>55</sup>.

### 2.2.1 DASH e incidência de hipertensão arterial sistêmica

Se por um lado há muitos estudos de intervenção que evidenciaram redução dos níveis pressóricos e de outros fatores de risco cardiovascular em curto prazo de consumo da dieta DASH<sup>56,57,58,59</sup>, por outro lado, poucos ainda são os estudos longitudinais com longos períodos de acompanhamento que encontraram associação significativa entre maior aderência a este padrão dietético e menor incidência de hipertensão<sup>59,60</sup>.

O estudo *China Health and Nutrition Survey*, uma coorte de 11 anos que envolveu 2.751 indivíduos entre 18 e 60 anos, livres de hipertensão diagnosticada na linha de base, mostrou associação entre maior aderência à DASH e menor risco de hipertensão arterial, independente de características sociodemográficas (idade, gênero, renda, status de emprego, educação, região), de comportamentos relacionados à saúde como tabagismo, consumo de álcool, atividade física e também IMC. Essa associação foi ainda mais forte quando se considerou, além da aderência à dieta DASH, apenas os participantes que possuíam IMC adequado e atividade física moderada ou forte<sup>60</sup>.

O estudo prospectivo que envolveu 41.386 mulheres de 55 e 69 anos na linha de base, o *Iowa Women's Health Study*, também observou uma associação inversa entre alta aderência à DASH e menor incidência de HAS autorreferida, independentemente da idade e ingestão energética. No entanto, essa associação não permaneceu estatisticamente significante após ajuste simultâneo por outros fatores de risco, que incluíam IMC e relação cintura/quadril<sup>61</sup>.

<sup>55</sup> HINDERLITER, A L. *et al.* The long-term effects of lifestyle change on blood pressure: one-year follow-up of the ENCORE study. **American journal of hypertension**, v. 27, n. 5, p. 734-741, 2013.

<sup>56</sup> APPEL, L.J. *et al.* A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. **N Engl J Med**, v. 336, n. 16, p.1117–1124, 1997.

<sup>57</sup> SACKS, F.M. *et al.* DASH-Sodium Collaborative Research Group Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. **N Engl J Med**, v. 344, n. 1, p.3-10, 2001.

<sup>58</sup> BLUMENTHAL, J.A. *et al.* Effects of the DASH diet alone and in combination with exercise and weight loss on blood pressure and cardiovascular biomarkers in men and women with high blood pressure: the ENCORE study. **Archives of internal medicine**, v. 170, n. 2, p. 126-135, 2010

<sup>59</sup> SIERVO, M. *et al.* Effects of the Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet on cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Nutrition**, v. 113, n. 1, p. 1-15, 2015.

<sup>60</sup> BAI, G. *et al.* Adherence to a healthy lifestyle and a DASH-style diet and risk of hypertension in Chinese individuals. **Hypertension Research**, v. 40, n.2, p. 196, 2017.

<sup>61</sup> FOLSOM, A. R.; PARKER, E. D.; HARNACK, L.J. Degree of concordance with DASH diet guidelines and incidence of hypertension and fatal cardiovascular disease. **American journal of hypertension**, v. 20, n.3, p. 225-232, 2007.

Dois outros estudos, porém, apresentaram inconsistências nos resultados. Na coorte *EPIC-Potsdam Study* foi observado que após o acompanhamento de 2 a 4 anos de 8.552 mulheres de 35 a 64 anos na linha de base, a associação entre maior aderência a DASH e menor risco de HAS permaneceu somente entre aquelas participantes que estavam no terceiro quartil de aderência à dieta após ajustes simultâneos por fatores de risco<sup>62</sup>. Tal resultado pode ser atribuído à baixa robustez dos modelos estatísticos devido ao número pequeno de casos no estudo (123 casos) e à homogeneidade de consumo alimentar entre os participantes<sup>63</sup>. Na coorte *Seguimiento Universidad de Navarra* (SUN), de 6 anos de acompanhamento, apesar de haver uma tendência linear entre maior adesão à DASH em menor risco de desenvolver hipertensão (valor de p de tendência = 0,02), essa associação não se manteve após ajustes<sup>64</sup>. Já em outros dois estudos prospectivos não foi encontrada qualquer associação, mesmo no modelo bruto<sup>65,66</sup>. O estudo seguimento de Jiang e colaboradores (2015) composto de 2.187 homens e mulheres, que participaram da coorte *Framingham Offspring*, por tempo médio de 13,4 anos, encontrou aumento geral médio de 0,34 mmHg na PAS a cada ano, sendo, porém, observado um incremento mais modesto na PAS com a aderência à DASH (0,054 mmHg/ano). Não houve, no entanto, associação entre dieta DASH e a incidência de hipertensão arterial<sup>62</sup>. Já um estudo com a inclusão de uma parte dos participantes do Estudo *EPIPorto* (549 participantes  $\geq$  40 anos), com um seguimento médio de 3,8 anos, não encontrou associações significativas entre o escore DASH e a incidência de hipertensão, mas observou que uma dieta rica em potássio estava associada à menor risco de desenvolvimento de hipertensão.

### 2.2.2 DASH e outros comportamentos de risco para hipertensão

Os benefícios da DASH sobre a pressão arterial parecem se acentuar quando combinados com outros comportamentos saudáveis. Estudos que realizaram intervenções no estilo de vida

---

<sup>62</sup> SCHULZE, M. B. *et al.* Risk of hypertension among women in the EPIC-Potsdam Study: comparison of relative risk estimates for exploratory and hypothesis-oriented dietary patterns. **American journal of epidemiology**, v. 158, n.4, p. 365-373, 2003.

<sup>63</sup> TSENG, M.; MCCANN, S. E. Re: "Risk of hypertension among women in the EPIC-Potsdam study: comparison of relative risk estimates for exploratory and hypothesis-oriented dietary patterns". **American journal of epidemiology**, v. 159, n.9, p. 913-913, 2004.

<sup>64</sup> TOLEDO, E. *et al.* Hypothesis-oriented food patterns and incidence of hypertension: 6-year follow-up of the SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) prospective cohort. **Public health nutrition**, v. 13, n.3, p. 338-349, 2010.

<sup>65</sup> JIANG, J. *et al.* Concordance with DASH diet and blood pressure change: results from the Framingham Offspring Study (1991–2008). **Journal of hypertension**, v. 33, n. 11, p. 2223-2230, 2015.

<sup>66</sup> CAMÕES, M. *et al.* Role of physical activity and diet in incidence of hypertension: a population-based study in Portuguese adults. **European journal of clinical nutrition**, v. 64, n. 12, p. 1441, 2010.

mostraram que os benefícios da dieta DASH sobre os níveis pressóricos são ainda mais importantes quando esta faz parte de um programa de modificação do estilo de vida, que envolvem, como exemplo, a prática de atividade física, diminuição do consumo de bebidas alcoólicas e controle de peso<sup>67,68,69,70</sup>. Este efeito benéfico conjunto não ocorre ao acaso, visto que cada um destes comportamentos são fatores independentes para o risco de hipertensão ou para mudança nos níveis pressóricos<sup>71</sup>.

No tocante à atividade física, sabe-se que há uma relação consistente, temporal e dose-dependente com o desenvolvimento de hipertensão arterial<sup>72</sup>, tendo sido apontado risco 27% maior entre os indivíduos sedentários em comparação aos fisicamente mais ativos em estudo longitudinal com 10.525 adultos chineses<sup>73</sup>.

Em adultos saudáveis, baixo consumo de bebidas alcoólicas normalmente parece não levar à mudança substancial nos valores de pressão arterial<sup>74</sup>. No entanto, revisão sistemática mostrou que entre indivíduos que consumiam 3 a 4 doses por dia a prevalência de hipertensão era aproximadamente 50% maior que a dos que não consumiam e de 6 a 7 doses por dia a prevalência atingia 100%<sup>75</sup>. A relação risco-álcool tende a ter forma J nas mulheres e linear nos homens<sup>70</sup>.

---

<sup>67</sup> BLUMENTHAL, J. A. *et al.* Effects of the DASH diet alone and in combination with exercise and weight loss on blood pressure and cardiovascular biomarkers in men and women with high blood pressure: the ENCORE study. **Archives of internal medicine**, v. 170, n. 2, p. 126-135, 2010.

<sup>68</sup> BLUMENTHAL, J. A. *et al.* Effects of the DASH diet alone and in combination with exercise and weight loss on blood pressure and cardiovascular biomarkers in men and women with high blood pressure: the ENCORE study. **Archives of internal medicine**, v. 170, n. 2, p. 126-135, 2010.

<sup>69</sup> BAI, G. *et al.* Adherence to a healthy lifestyle and a DASH-style diet and risk of hypertension in Chinese individuals. **Hypertension Research**, v. 40, n.2, p. 196, 2017.

<sup>70</sup> ELMER, P. J. *et al.* Effects of comprehensive lifestyle modification on diet, weight, physical fitness, and blood pressure control: 18-month results of a randomized trial. **Annals of internal medicine**, v. 144, n.7, p. 485-495, 2006.

<sup>71</sup> CHOBANIAN, A.V. *et al.* The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. **JAMA**, v. 289, n. 19, p. 2560-2571, 2003.

<sup>72</sup> DIAZ, K. M.; SHIMBO, D. Physical activity and the prevention of hypertension. **Current Hypertension Reports**, v. 15, n.6, p. 659-668, 2013.

<sup>73</sup> GU, D. *et al.* Incidence and predictors of hypertension over 8 years among Chinese men and women. **Journal of hypertension**, v. 25, n.3, p. 517-523, 2007.

<sup>74</sup> PIANO, M.R. Alcohol's Effects on the Cardiovascular System. **Alcohol research: current reviews**, v. 38, n. 2, p. 219, 2017.

<sup>75</sup> MARCHI, K.C.; MUNIZ, J. J.; TIRAPELLI, C. R. Hypertension and chronic ethanol consumption: What do we know after a century of study?. **World journal of cardiology**, v.6, n. 5, p. 283, 2014.

Estudos da década de 20 já reportavam uma relação direta entre excesso de peso e aumento da pressão arterial ou risco de hipertensão arterial<sup>76,77,78</sup>. Posteriormente, a coorte *Framingham Study* evidenciou que homens e mulheres do quintil mais alto de IMC apresentaram pressões arteriais sistólica 16-17mmHg e diastólica 11mmHg superiores às do quintil mais baixo<sup>79</sup>. Por outro lado, a redução do peso corporal parece trazer benefícios para os níveis pressóricos<sup>80,81</sup>. Meta-análise de ensaios clínicos recente confirmou estes achados ao mostrar redução média ponderada de aproximadamente 4,5mmHg da pressão arterial sistólica e aproximadamente 3,2mmHg da diastólica para uma diminuição de 4kg de peso corporal em indivíduos submetidos a dietas para perda de peso<sup>74</sup>. Os potenciais mecanismos biológicos envolvidos no efeito da perda de peso sobre a pressão arterial incluem redução na resistência à insulina, alterações da estrutura e função vascular, aumento da natriurese, estimulação reforçada do sistema renina-aldosterona-angiotensina e aumento da ativação do sistema nervoso simpático<sup>82</sup>.

### 2.2.3 Mecanismos alternativos de ação da DASH sobre a HAS

Desde a criação da dieta DASH, seu efeito anti-hipertensivo é atribuído à combinação de nutrientes contidos nos alimentos recomendados por este padrão alimentar, como a proteína, potássio, magnésio, cálcio e fibras, bem como o menor consumo de gorduras totais e saturadas<sup>83</sup>. Estes nutrientes parecem atuar sobre a PA por diferentes mecanismos que se complementam. O consumo moderado de proteína resultaria no aumento das concentrações plasmáticas de aminoácidos e estes por sua vez diminuiriam a resistência à insulina, o estresse oxidativo e a formação de produtos finais de glicação avançada, melhorando a biodisponibilidade do óxido nítrico e modulando o sistema renina-angiotensina que atua

---

<sup>76</sup> HARTMAN, H.R.; GHRIST, D. G. Blood pressure and weight. **Archives of Internal Medicine**, v. 44, n.6, p. 877-881, 1929.

<sup>77</sup> TERRY, A. H. Obesity and hypertension. **Journal of the American Medical Association**, v. 81, n. 15, p. 1283-1284, 1923.

<sup>78</sup> SYMONDS, B. The blood pressure of healthy men and women. **Journal of the American Medical Association**, v. 80, n.4, p. 232-236, 1923.

<sup>79</sup> HIGGINS, MILLICENT *et al.* Hazards of Obesity-the Framingham Experience. **Journal of Internal Medicine**, v. 222, n. S723, p. 23-36, 1987.

<sup>80</sup> NETER, J. E. *et al.* Influence of weight reduction on blood pressure. **Hypertension**, v. 42, n.5, p. 878-884, 2003.

<sup>81</sup> SEMLITSCH, T. *et al.* Long-term effects of weight-reducing diets in people with hypertension. **The Cochrane Library**, 2016.

<sup>82</sup> HARSHA, D.W.; BRAY, G.A. Weight loss and blood pressure control (Pro). **Hypertension**, v. 51, n. 6, p. 1420-1425, 2008.

<sup>83</sup> KARANJA, N.M. *et al.* Descriptive characteristics of the dietary patterns used in the Dietary Approaches to Stop Hypertension trial. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 99, n. 8, p. S19-S27, 1999.

diretamente no controle da PA<sup>84</sup>. Uma dieta rica em potássio parece diminuir a contração do músculo liso vascular, favorecendo a diminuição dos níveis pressóricos<sup>85</sup>. Além disso, o potássio também favorece a natriurese, melhora a sensibilidade à insulina, além de diminuir o estresse oxidativo<sup>86</sup>. O magnésio, por sua vez, é apontado como potencial adjuvante junto ao potássio no controle dos níveis pressóricos<sup>72</sup>, enquanto o cálcio, em combinação com o potássio, sódio e magnésio, estabiliza as membranas celulares vasculares, inibindo sua própria entrada nas células, reduzindo a vasoconstrição<sup>87</sup>. O teor de flavonoides e antioxidantes contidos nas frutas, vegetais e nos grãos integrais que podem reduzir o estresse oxidativo, melhorar a função endotelial e com isso baixar a pressão arterial<sup>88</sup>.

Considerando a estreita relação entre peso corporal e pressão arterial, a redução do peso obtida por meio da adoção ao padrão DASH também é bastante discutida como possível fator causal dos efeitos benéficos da DASH sobre os níveis pressóricos. Estudos de intervenção prévios demonstraram associação entre maior aderência à DASH e diminuição do IMC<sup>89,90,91,92</sup>. Uma meta-análise recente mostrou que maior aderência a DASH resultou em redução média de 1,42Kg (IC95%: -2,03; -0,82) do peso corporal em comparação ao grupo controle nos ensaios clínicos com duração de 8 a 24 semanas, independentemente de restrição calórica<sup>93</sup>. Observou-se neste estudo que a redução do peso corporal foi ainda mais importante com a adoção da dieta DASH combinada com baixa caloria quando comparado com outras dietas de baixa energia<sup>93</sup>.

---

<sup>84</sup> VASDEV, S.; STUCKLESS, J. Antihypertensive effects of dietary protein and its mechanism. **International Journal of Angiology**, v. 19, n. 01, p. e7-e20, 2010.

<sup>85</sup> BAZZANO, L. A. *et al.* Dietary approaches to prevent hypertension. **Current hypertension reports**, v. 15, n. 6, p. 694-702, 2013.

<sup>86</sup> HOUSTON, M.C. The importance of potassium in managing hypertension. **Current hypertension reports**, v. 13, n. 4, p. 309-317, 2011.

<sup>87</sup> HOUSTON, M. C.; HARPER, K.J. Potassium, magnesium, and calcium: their role in both the cause and treatment of hypertension. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 10, n. 7, p. 3-11, 2008.

<sup>88</sup> LOPES, H. F. *et al.* DASH diet lowers blood pressure and lipid-induced oxidative stress in obesity. **Hypertension**, v. 41, n.3, p. 422-430, 2003.

<sup>89</sup> WANG, T. *et al.* Improving adherence to healthy dietary patterns, genetic risk, and long-term weight gain: gene-diet interaction analysis in two prospective cohort studies. **BMJ**, v. 360, p. j5644, 2018.

<sup>90</sup> RIFAI, L. *et al.* Impact of the DASH diet on endothelial function, exercise capacity, and quality of life in patients with heart failure. **Proceedings (Baylor University. Medical Center)**, v. 28, n. 2, p. 151, 2015.

<sup>91</sup> LIMA, S. T. R. M *et al.* Dietary approach to hypertension based on low glycemic index and principles of DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension): a randomized trial in a primary care service. **British Journal of Nutrition**, v. 110, n. 8, p. 1472-1479, 2013.

<sup>92</sup> BLUMENTHAL, J. A. *et al.* Effects of the DASH diet alone and in combination with exercise and weight loss on blood pressure and cardiovascular biomarkers in men and women with high blood pressure: the ENCORE study. **Archives of internal medicine**, v. 170, n. 2, p. 126-135, 2010.

<sup>93</sup> SOLTANI, S. *et al.* The effect of dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. **Obesity reviews**, v. 17, n. 5, p. 442-454, 2016.

## 2.2.4 Aspectos de saúde pública, ambiente e consumo de alimentos DASH

Como observado nas coortes citadas anteriormente, ao contrário dos estudos de intervenção com alimentação controlada, os estudos observacionais nos permitem perceber a natureza complexa do comportamento alimentar na comunidade, bem como reconhecer as barreiras para aderência à dieta DASH. Deve-se considerar que as escolhas alimentares podem ser influenciadas por diversos fatores, sejam eles fisiológicos, agrícolas, históricos, religiosos, psicológicos e, especialmente sociais e econômicos, que muitas vezes se sobrepõem<sup>94,95</sup>.

Dentre os determinantes mais proximais que dificultam a adesão ao plano alimentar DASH, pode-se citar a indisponibilidade de tempo para preparação de refeições mais saudáveis, acompanhada, por outro lado, da praticidade dos alimentos do tipo *fast-food* de alta densidade calórica e de baixo teor de nutrientes<sup>96</sup>. Outro aspecto relevante é o preço das refeições, uma vez que alimentos mais nutritivos comumente possuem maior custo que os alimentos menos saudáveis<sup>97,98</sup>. Por exemplo, um estudo baseado em dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* de 2001-2002 (NHANES), mostrou que adultos do quintil mais alto de aderência à DASH consumiram dietas com um custo médio 19% maior do que o quintil mais baixo de aderência<sup>99</sup>.

O ambiente alimentar de vizinhança, principalmente a acessibilidade aos supermercados, também foi apontado como determinante do grau de adesão à DASH<sup>100,101</sup>. Estudo anterior concluiu que indivíduos com menor acessibilidade geográfica a supermercados tiveram menor probabilidade de aderência à padrão DASH, sendo esta associação ainda mais forte quando

<sup>94</sup> MAYÉN, A-L.; MARQUES-VIDAL, P.; PACCAUD, F., *et al.* Socioeconomic determinants of dietary patterns in low-and middle-income countries: a systematic review. **The American journal of clinical nutrition**, v. 100, n.6, p. 1520-1531, 2014.

<sup>95</sup> GEDRICH, K. Determinants of nutritional behavior: a multitude of levers for successful intervention? **Appetite**, v. 41, n.3, p. 231-238, 2003.

<sup>96</sup> LUCAN, S. C.; BARG, F. K.; LONG, J. A. Promoters and barriers to fruit, vegetable, and fast-food consumption among urban, low-income African Americans—a qualitative approach. **American Journal of Public Health**, v. 100, n. 4, p. 631-635, 2010.

<sup>97</sup> RAO, M.; ASFSIN, A.; SINGH, G. *et al.* Do healthier foods and diet patterns cost more than less healthy options? A systematic review and meta-analysis. **BMJ open**, v. 3, n. 12, p. e004277, 2013.

<sup>98</sup> BERTONI, A. G.; FOY, C.; HUNTER, J. *et al.* A multilevel assessment of barriers to adoption of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) among African Americans of low socioeconomic status. **Journal of health care for the poor and underserved**, v. 22, n. 4, p. 1205, 2011.

<sup>99</sup> MONSIVAIS, P.; REHM, C. D.; DREWNOWSKI, A. The DASH diet and diet costs among ethnic and racial groups in the United States. **JAMA internal medicine**, v. 173, n. 20, p. 1922-1924, 2013.

<sup>100</sup> MACKENBACH, J. D. *et al.* Accessibility and affordability of supermarkets: associations with the DASH diet. **American journal of preventive medicine**, v. 53, n. 1, p. 55-62, 2017.

<sup>101</sup> LAYTE, R. *et al.* Irish exceptionalism? Local food environments and dietary quality. **Journal of Epidemiology & Community Health**, p. jech.2010.116749, 2011.

considerada a acessibilidade econômica<sup>100</sup>. Outra pesquisa observou um gradiente entre a proximidade ou maior densidade estabelecimentos que vendem alimentos e maior aderência à DASH<sup>102</sup>.

É importante considerar que a melhoria da acessibilidade aos supermercados por si pode não ser suficiente para promover a mudança no comportamento alimentar<sup>103</sup>. Intervenções para facilitar o acesso a alimentos saudáveis podem potencialmente produzir mais ganhos em saúde pública<sup>104</sup>. Entretanto, a criação isolada destas políticas públicas pode também não ser suficiente<sup>105</sup>. Para que seja resolutivo, como complementação ao acesso aos alimentos saudáveis é necessário também concentrar esforços com o objetivo de auxiliar os indivíduos a melhorar sua dieta. O Instituto Nacional do Coração, Pulmão e Sangue desenvolveu um guia didático sobre hipertensão e a dieta DASH (“*Seu Guia para Reduzir Sua Pressão Arterial com o DASH*”), contendo os grupos dietéticos preconizados e os não incentivados neste padrão alimentar, além das porções ideais, cardápios e receitas<sup>106</sup>. Entretanto, estudo recente com uma amostra populacional de americanos hipertensos mostrou que aderência à DASH ainda assim não é uma realidade, sugerindo, portanto, que as estratégias atuais ainda precisam ser mais efetivas para proporcionar maior adesão a este padrão dietético<sup>107</sup>.

---

<sup>102</sup> LAYTE, R. *et al.* Irish exceptionalism? Local food environments and dietary quality. **Journal of Epidemiology & Community Health**, p. jech. 2010.116749, 2011.

<sup>103</sup> CUMMINS, S.; FLINT, E.; MATTHEWS, S. A. New neighborhood grocery store increased awareness of food access but did not alter dietary habits or obesity. **Health affairs**, v. 33, n. 2, p. 283-291, 2014.

<sup>104</sup> RAINE, Kim D. *et al.* Healthy food procurement and nutrition standards in public facilities: evidence synthesis and consensus policy recommendations. **Health Promotion & Chronic Disease Prevention in Canada: Research, Policy & Practice**, v. 38, n. 1, 2018.

<sup>105</sup> CAMACHO-RIVERA, M. *et al.* Low-Income Housing Rental Assistance, Perceptions of Neighborhood Food Environment, and Dietary Patterns among Latino Adults: the AHOME Study. **Journal of racial and ethnic health disparities**, v. 4, n. 3, p. 346-353, 2017.

<sup>106</sup> US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute. Your Guide to Lowering Your Blood Pressure with DASH. **NIH Publication N. 06-4082**, 2006.

<sup>107</sup> KIM, H.; ANDRADE, F.C.D. Diagnostic status of hypertension on the adherence to the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. **Preventive medicine reports**, v. 4, p. 525-531, 2016.



### 3 JUSTIFICATIVA

A hipertensão arterial sistêmica apresenta alta prevalência no mundo e é um dos fatores de risco mais importantes para o desenvolvimento de DCNT, sobretudo as cardiovasculares. Em paralelo estudos controlados já mostraram a influência positiva da dieta DASH sobre níveis pressóricos. Entretanto, estudos observacionais longitudinais que investigaram a associação entre aderência à dieta DASH e incidência de HAS sejam ainda escassos e os resultados inconsistentes.

Novos estudos sobre este padrão alimentar, especialmente em populações de países de média renda como o Brasil, poderão contribuir para geração de novas evidências e fortalecer estratégias de saúde pública, em especial intervenções nutricionais, que possam contribuir para melhoria das condições de saúde da população. Salienta-se que a DASH ainda é pouco difundida no Brasil.

Até o momento, não há estudos observacionais longitudinais que investigaram a associação entre a aderência à dieta DASH e risco de hipertensão arterial na população brasileira. Neste contexto, o ELSA-Brasil, oferece uma excelente oportunidade para conduzir essa investigação, por ser um estudo multicêntrico com uma grande amostra, composta de adultos e idosos, que apresenta boa heterogeneidade étnico-racial, além de ser proveniente de diferentes regiões brasileiras com contextos culturais e alimentares distintos.

Assim, o presente estudo teve por objetivo investigar se a dieta DASH está associada à incidência de HAS entre participantes do ELSA-Brasil. A hipótese que guia este estudo é que alta aderência à dieta DASH está associada à menor incidência de HAS e que esta associação é independente do IMC.

## **OBJETIVO**

---

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Verificar se alta aderência à dieta DASH está associada à menor incidência de hipertensão arterial sistêmica em participantes de uma coorte multicêntrica brasileira, e investigar se a associação entre a dieta DASH e a incidência de hipertensão arterial sistêmica é independente do índice de massa corporal (IMC).

#### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estimar a pontuação DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) e classificar os indivíduos segundo o grau de aderência à dieta;
- Descrever as características da população segundo o grau de aderência a DASH;
- Verificar a associação entre aderência à DASH e incidência de hipertensão arterial independentemente de características sociodemográficas, comportamentos relacionados à saúde, condição de saúde e IMC.
- Investigar se a associação entre a aderência à dieta DASH e a incidência de hipertensão arterial sistêmica é independente do IMC.



## 5 MÉTODOS

### 5.1 Tipo de estudo

Trata-se um estudo observacional longitudinal que utilizou dados de participantes Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil). O ELSA-Brasil é uma coorte multicêntrica, desenvolvida em seis capitais de estados brasileiros: Belo Horizonte, Porto Alegre, Rio de Janeiro, São Paulo, Salvador e Vitória. O principal objetivo do ELSA-Brasil é investigar a incidência e progressão de diabetes e doenças cardiovasculares e avaliar os fatores biológicos, comportamentais, ambientais, ocupacionais, psicológicos e sociais associados<sup>108</sup>.

### 5.2 População do estudo

A amostra do estudo foi constituída de servidores recrutados ativamente e voluntários, ativos ou aposentados, com idade entre 35 a 74 anos, que foram convidados a participar do projeto por meio de divulgação interna nas universidades e instituição de pesquisa em questão<sup>109</sup>. O tamanho da amostra foi estimado em 6.400 participantes. Como se esperava poder apresentar separadamente resultados para homens e mulheres, e considerando perdas de seguimento da coorte, optou-se por recrutar 15.000 participantes<sup>109</sup>

A primeira etapa do recrutamento visou a sensibilização e envolvimento da comunidade acadêmica, por meio de visitas a unidades de ensino e outros órgãos, com o objetivo de divulgar o estudo e sensibilizar os gestores para a pesquisa, além de agregar pessoas para apoiar a equipe operacional. Outras estratégias incluíram outdoors, faixas e cartazes nas instituições, distribuição de folders, inserção de matérias em boletins e jornais, além de reportagens em emissoras de rádio e TV, entre outros. Foi criado o website oficial do ELSA-Brasil, que continha informações sobre o estudo e conhecimentos científicos sobre diabetes e doenças cardiovasculares direcionados para a população. Além disso, também

---

<sup>108</sup> AQUINO, E. M. *et al.* Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): objectives and design. **Am J Epidemiol.**, v. 175, n. 4, p. 315-24, 2012.

<sup>109</sup> AQUINO, E. M. L. *et al.* Ethical issues in longitudinal studies: the case of ELSA-Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v. 47, n. 2, p. 19-26, 2013.

foi distribuído um folder que continha uma ficha destacável para inscrição, onde os voluntários registravam dados que permitissem sua localização para o recrutamento<sup>110</sup>

O recrutamento incluiu a abordagem direta aos servidores pelos entrevistadores, que distribuía material de divulgação e se possível realizavam a inscrição no ELSA de imediato. Os participantes atuaram também como multiplicadores, ao distribuir folhetos nos seus locais de trabalho e indicar nomes de colegas para serem convidados a participar do estudo<sup>110</sup>.

A linha de base foi realizada entre agosto de 2008 e dezembro de 2010, sendo alcançado o número total de 15.105 participantes. Os critérios de exclusão para o estudo foram mulheres grávidas ou em período de até quatro meses após o parto, participantes com grave comprometimento cognitivo ou de comunicação que impedissem a realização da entrevista, aposentados que residiam em cidade localizada fora da região metropolitana das sedes do projeto e aqueles que tinham intenção de deixar o emprego em um futuro próximo<sup>110</sup>.

A Segunda visita para entrevistas e exames foi realizada entre 2012-2014. Ao final da segunda visita, informações completas de seguimento estavam disponíveis para 14.014 participantes (203 óbitos, 640 recusas e 248 informações incompletas de seguimento). Para a presente análise, foram excluídos: 1) 4.872 participantes com hipertensão arterial prevalente (pressão arterial sistólica  $\geq$  140mmHg ou pressão arterial diastólica  $\geq$  90mmHg ou relato de diagnóstico médico de hipertensão arterial ou uso de medicamentos anti-hipertensivos); 2) 10 sem informação sobre pressão arterial ou uso de medicamento anti-hipertensivos na linha de base e 48 sem essas informações na segunda visita 2; 3) 294 participantes sem informações sobre consumo alimentar e a dosagem de sódio urinário. Alguns se enquadraram em mais de um critério de exclusão. Ao final, havia 8.800 participantes elegíveis para análise (Figura 1).

#### 5.4 Coleta de dados

---

<sup>110</sup> AQUINO, E. M. L. *et al.* Ethical issues in longitudinal studies: the case of ELSA-Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v. 47, n. 2, p. 19-26, 2013.

Na linha de base e segunda visita para exames e entrevistas, a coleta de dados foi precedida pela leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e assinatura do mesmo.

Foram realizadas entrevistas, exames laboratoriais, clínicos, e imagem, e aferição de medidas antropométricas. A entrevista foi realizada face-a-face, por meio de um questionário padronizado, previamente testado, que abordava aspectos sociodemográficos, história médica pregressa, história ocupacional, história familiar de doenças, fatores psicossociais, comportamentos relacionados à saúde, consumo alimentar, função cognitiva e saúde mental.

Todos os procedimentos de coleta de dados foram padronizados e realizados por profissionais treinados, certificados antes do início e ao longo do estudo. Supervisores de todos os centros de Pesquisa participantes do ELSA-Brasil foram certificados centralmente para posteriormente treinar e certificar a equipe local. Os instrumentos de coleta de dados foram submetidos a pré-testes e avaliados por estudos pilotos que antecederam o início do estudo.

## 5.5 Variáveis do Estudo

### 5.5.1 Variável resposta:

*Hipertensão Arterial Sistêmica* (não, sim) definida como pressão arterial sistólica  $\geq 140$  mmHg e/ou pressão arterial diastólica  $\geq 90$  mmHg e/ou que referiram uso de medicamentos para tratar hipertensão.

O tempo até o evento correspondeu à metade do tempo entre a linha de base e a segunda visita de seguimento para os que usavam medicamentos anti-hipertensivos. Para participantes identificados devido a alterações dos níveis pressóricos, o tempo até a ocorrência do evento correspondeu ao tempo entre a data da linha de base e a data na qual os valores da pressão arterial ultrapassaram os limites definidos (PAS $>140$  e/ou PAD $>90$ ) obtida por meio de interpolação linear.

As medidas de pressão arterial foram realizadas, na linha de base e no seguimento, após repouso de cinco minutos, em ambiente silencioso e com controle de temperatura (20-24°C)<sup>111</sup>. Foram realizadas 3 aferições com intervalos de um minuto com

---

<sup>111</sup> MILL, J.G. et al. Aferições e exames clínicos realizados nos participantes do ELSA-Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, supl. 2, p. 54-62, June, 2013.

esfigmomanômetro digital validado (Omron® HEM-705 CP)<sup>112</sup> consideradas a média das duas últimas aferições. As aferições foram efetuadas com o participante sentado ereto, com as costas relaxadas e apoiadas no encosto, pernas descruzadas, pés apoiados ao chão ou em suporte específico, braço esquerdo apoiado à altura do coração, palma da mão voltada para cima, bexiga vazia e manguito de tamanho adequado.

Para obtenção das informações sobre o uso medicamentos anti-hipertensivos, os participantes foram orientados a trazer todos os medicamentos e receitas médicas utilizados nos últimos 15 dias anteriores à entrevista e estes medicamentos foram classificados de acordo com critérios da Anatomical Therapeutic Chemical (ATC)<sup>113</sup>.

#### 5.5.2 Variável explicativa de interesse:

*Dieta DASH:* Para obtenção dos dados de consumo dos parâmetros alimentares, foi utilizado o Questionário de Frequência Alimentar-ELSA-Brasil. Trata-se de um questionário semi-quantitativo, composto de 114 itens alimentares. O QFA apresentou confiabilidade satisfatória para todos os nutrientes analisados (a correlação intra-classe variou de 0,55 a 0,83 para proteínas e Vitamina E, respectivamente) e validade relativa razoável (correlação intra-classe variou de 0,20 e 0,72 para o cálcio e selênio, respectivamente). Os alimentos foram dispostos em sete grupos: 1) Pães/Cereais/Tubérculos; 2) Frutas; 3) Verduras/Legumes/Leguminosas; 4) Ovos/Carnes/Leites e Derivados; 5) Massas/Outras Preparações; 6) Doces; 7) Bebidas e foram estruturados em três seções: (1) alimentos/preparações, (2) medidas de porções de consumo e (3) frequências de consumo, com oito opções de resposta: “mais de 3 vezes/dia”, “2-3 vezes/dia”, “1 vez/dia”, “5-6 vezes/semana”, “2-4 vezes/semana”, “1 vez/semana”, “1-3 vezes/mês” e “nunca/quase nunca”. Os participantes foram questionados por meio da leitura de uma lista de alimentos que consumiram habitualmente nos últimos 12 meses e estimulados a responder quantas vezes o consumo

---

<sup>112</sup> O'BRIEN, Eoin *et al.* Evaluation of three devices for self-measurement of blood pressure according to the revised British Hypertension Society Protocol: the Omron HEM-705CP, Philips HP5332, and Nissei DS-175. *Blood pressure monitoring*, v. 1, n. 1, p. 55-61, 1996.

<sup>113</sup> World Health Organization. Guidelines for ATC Classification and DDD Assignment. Oslo: WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology; 2000a.

se deu por dia, semana ou mês. Foi incorporado um kit de utensílios padronizado no momento da aplicação do QFA, para facilitar a identificação das medidas caseiras<sup>114</sup>.

As estimativas de consumo de nutrientes obtidas a partir do QFA foram realizadas com o auxílio do aplicativo Excel, multiplicando-se os valores de frequência de consumo pelo tamanho da porção seguido da composição nutricional dos alimentos. Para a construção do banco de dados com a composição nutricional dos alimentos foi utilizado o *software Nutrition Data System for Research* (NDRS) que utiliza os dados de composição de alimentos disponibilizados pelo *United States Department of Agriculture* (USDA). Apenas para a farinha de mandioca utilizou-se como referência a tabela de composição Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

O consumo de sódio foi obtido a partir da excreção urinária noturna de 12 horas (ExUr-12h). Optou-se por não utilizar a estimativa de consumo alimentar de sódio por meio do QFA, uma vez que este apresentou baixas validade e concordância com os métodos ExUr-12h e Recordatório Alimentar de 24h em estudos realizados com os participantes do ELSA-Brasil<sup>115,116</sup>.

Foi estimado o índice de dieta DASH foi baseado em recomendações originárias dos ensaios clínicos DASH<sup>117,118,119</sup>. Para avaliar a aderência à dieta DASH foi utilizado o índice da dieta DASH, baseado nos seguintes componentes alimentares que devem ter seu consumo estimulado (grupos 1 a 5) ou minimizado (grupos 6 a 8)<sup>120</sup>: 1) Frutas; 2) Vegetais; 3) Oleaginosas, sementes e leguminosas; 4) Cereais e grãos integrais; 5) Produtos lácteos com baixo teor de gordura; 6) Sódio; 7) Carnes gordurosas e carnes

---

<sup>114</sup> MOLINA, M. C. B. *et al.* Avaliação da dieta no Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil): desenvolvimento do Questionário de Frequência Alimentar. **Rev Nutr**, v. 26, n. 2, p. 167-76, 2013b.

<sup>115</sup> PEREIRA, T *et al.* Use of the Method of Triads in the Validation of Sodium and Potassium Intake in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **PLoS one**, v. 11, n. 12, 2016.

<sup>116</sup> PEREIRA, T *et al.* Sodium and potassium intake estimated using two methods in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Sao Paulo Medical Journal**, v. 133, n.6, p. 510-516, 2015.

<sup>117</sup> HARSHA, D. W *et al.* Dietary approaches to stop hypertension: a summary of study results. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 99, n. 8, p. S35-S39, 1999.

<sup>118</sup> SACKS, F.M. *et al.* DASH-Sodium Collaborative Research Group Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. **N Engl J Med**, v. 344, n. 1, p.3-10, 2001.

<sup>119</sup> APPEL, L.J. *et al.* A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. **N Engl J Med**, v. 336, n. 16, p.1117–1124, 1997.

<sup>120</sup> US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute. Your Guide to Lowering Your Blood Pressure with DASH. **NIH Publication N.** 06-4082, 2006.

vermelhas e processadas; 8) Bebidas açucaradas. Os indivíduos foram classificados em quintis específicos por sexo de acordo com a ingestão de cada grupo de alimento, sendo atribuída uma pontuação que variou de 1 a 5. Para os alimentos dos grupos 1 a 5 foi atribuído o valor 1 para a ingestão mais baixa e 5 para a mais alta e para os alimentos dos grupos 6 a 8, a pontuação foi invertida. Finalmente foram somadas todas as pontuações dos componentes para obter um índice de dieta DASH que variou de 8 a 40 pontos. O índice da dieta DASH foi categorizado em decis e agrupados em níveis de aderência: baixa (abaixo do 2o decil: <18 pontos), média (entre 2o e 9o: >18 e <30 pontos) usada como categoria de referência, e alta (acima do 9o decil: >30 pontos).

### 5.5.3 Outras variáveis do estudo

Foram consideradas as seguintes covariáveis para caracterização da população do estudo e como potenciais fatores de confusão do efeito na associação entre a dieta DASH e risco de hipertensão.

#### 5.5.3.1 Sociodemográficas

- *Sexo*
- *Idade*: registrada em anos completos (35-44; 45-54; 55-64 e 65-74 anos).
- *Cor/raça*: informada pelo participante, por meio da pergunta “O Censo Brasileiro (IBGE) usa os termos ‘preta’, ‘parda’, ‘branca’, ‘amarela’ e ‘indígena’ para classificar a cor ou raça das pessoas. Se o(a) Sr(a) tivesse que responder ao Censo do IBGE hoje, como se classificaria a respeito de sua cor ou raça? ”, sendo categorizada em branca, parda, preta, amarela e indígena.
- *Escolaridade*: aferida por meio da pergunta “Qual seu grau de instrução?”, sendo utilizado as seguintes categorias de resposta : superior completo, médio completo, fundamental completo, até fundamental incompleto.
- *Renda família per capita*: calculada usando o rendimento mensal líquido da familiar dividido pelo número total de indivíduos que moram na casa e categorizada em quintis.

#### 5.5.3.2 Comportamentais

- *Tabagismo*: foi avaliado por meio das perguntas “O(a) senhor(a) é ou já foi fumante, ou seja, já fumou pelo menos 100 cigarros (cinco maços de cigarros) ao longo da sua vida?” e “O(a) senhor(a) fuma cigarros atualmente?”. Os participantes foram

categorizados em: fumantes (aqueles que declararam ter fumado pelo menos 100 cigarros ao longo da vida e que fumavam no momento da realização da pesquisa); ex-fumantes (aqueles que afirmaram ter fumado pelo menos 100 cigarros ao longo da vida e que não fumavam no momento da realização da pesquisa); e não fumantes (aqueles que alegaram não ter fumado pelo menos cinco maços ou 100 cigarros ao longo da vida).

- *Atividade física no lazer*: foi avaliada por meio do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) versão longa, no módulo atividade física de lazer. O nível de atividade física foi categorizado em: “atividade física intensa ou moderada”, composta pelos indivíduos que atingissem algum dos seguintes critérios: (a) 3 dias ou mais de atividade física vigorosa, atingindo um mínimo de 1500 MET-minutos/semana; (b) 7 dias ou mais de qualquer combinação de caminhada, atividade física moderada ou vigorosa, acumulando um mínimo de 3000 equivalente metabólico da tarefa (MET)-minutos/ semana; (c) 3 ou mais dias de AF vigorosa de pelo menos 20 minutos por dia; (d) 5 ou mais dias de atividade física moderada e/ou caminhada de pelo menos 30 minutos por dia; (e) 5 ou mais dias de qualquer combinação de caminhada, atividade física moderada ou vigorosa que atinja um mínimo de 600 MET-minutos/semana; “Inatividade física composto pelos indivíduos que não atingiram os critérios de classificação de atividade física intensa ou moderada ou não reportaram nenhuma atividade física<sup>121</sup>”.
- *Consumo de bebidas alcólicas*: foi investigado por meio do consumo de cerveja, chope, vinho, uísque, cachaça ou outros destilados como, licores, batidas ou qualquer outro tipo de bebida alcóolica. Em seguida, obteve-se a quantidade e a frequência do consumo de cada tipo de bebida alcóolica que foram transformados em quantidade de álcool puro ingerido por semana em gramas. Foram categorizados em: não usuário/ex-usuário, usuário moderado (homens, consumo <210g de álcool e mulheres, consumo <140g de álcool por semana) e usuário excessivo (homens, consumo  $\geq$ 210g de álcool e mulheres, consumo  $\geq$ 140g de álcool por semana).
- *Mudança do hábito alimentar /dieta nos últimos seis meses* (não, sim): obtido pela pergunta “*Nos últimos seis meses o(a) senhor(a) mudou os seus hábitos alimentares ou está fazendo dieta por algum motivo?*”
- *Consumo energético*: em Kcal/dia estimado por meio do QFA.

---

<sup>121</sup> IPAQ RESEARCH COMMITTEE *et al.* Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—short and long forms. 2005.

#### 5.5.3.3 Saúde

- *História familiar de hipertensão arterial (não/sim)*: obtida por meio da pergunta “Alguns desses familiares teve ou tem hipertensão (pressão alta)?”

#### 5.5.3.4 Medida antropométrica

- *Índice de Massa Corporal*: obtido por meio da divisão do peso (em quilogramas) pela altura (em metros) elevada ao quadrado. Essa medida foi realizada com o participante descalço, em jejum e trajando uniforme padrão sobre as roupas íntimas. O peso corporal foi aferido por uma balança eletrônica (Toledo®, Modelo 2096PP) com capacidade de 200 Kg e precisão de 50 g. A altura foi medida por estadiômetro de parede (Seca®, Hamburgo, BRD) com precisão de 1 mm e afixado a parede sem rodapé. O participante estava em posição supina, descalço, encostando a cabeça, nádegas e calcanhares na parede e com o olhar fixo no plano horizontal. A estatura era verificada no período inspiratório do ciclo respiratório (LOHMAN *et al.*, 1998; CDC, 2004, BENSENÖR *et al.*, 2013). Os participantes foram divididos em três categorias: IMC<25, sobrepeso (IMC >25 e <30) e obesidade (IMC>30).

### 5.6 Análise de dados

A análise descritiva da população do estudo foi estratificada pela ocorrência do desfecho de interesse e apresentada por meio de médias e desvios-padrão (DP) para as variáveis contínuas e frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas. Diferenças nas médias do consumo de alimentos segundo a aderência à dieta DASH foi verificada pelo teste ANOVA. A incidência acumulada foi obtida pela relação entre aqueles identificados com hipertensão arterial no seguimento pelo total de participantes incluídos na presente análise. A aderência à dieta DASH foi descrita também segundo o IMC na linha de base e na Onda 2, bem como segundo a variação de peso absoluta e relativa.

Foram utilizados modelos de regressão de Cox Estratificado, uma modificação dos modelos Proporcionais de Cox que permite controlar, por estratificação, variáveis que não satisfazem o pressuposto de riscos proporcionais. Nos modelos de Cox Estratificados, essas variáveis são ajustadas por estratificação e as variáveis que satisfazem os

pressupostos são ajustadas por inclusão nos modelos. O Hazard Ratio relativo à variável de estratificação não será estimado<sup>122</sup>. Na presente análise, as variáveis de estratificação foram, sexo e região de residência dos participantes (Sudeste – Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Vitória, Nordeste – Salvador, Sul - Porto Alegre), sendo garantidos os pressupostos de proporcionalidade dos riscos em cada estrato com base na análise de resíduos de Schoenfeld.

Por meio destes modelos foram determinados os Hazard ratio (HR) e intervalos de 95% de confiança para estimar associação entre a maior aderência à dieta DASH e tempo até a incidência de HAS (Modelo 0). Foram realizados ajustes sequenciais por: idade, utilizada como variável contínua (Modelo 1); raça/cor da pele (Modelo 2); escolaridade e renda familiar per capita (Modelo 3); tabagismo, consumo de álcool, atividade física no lazer, mudança no hábito alimentar nos últimos 6 meses e consumo calórico total (Modelo 4); história familiar de hipertensão arterial (Modelo 5) e considerando o IMC, incluído no último modelo uma vez que pode ser uma variável intermediária na associação entre dieta DASH e tempo até incidência de HAS (Modelo 6). Foram mantidas nos modelos as variáveis com nível de significância estatística inferior à 0,05.

O índice de qualidade da dieta DASH foi realizado com a linguagem de programação R versão 3.4.1 (R Core Team 2017) e as análises foram realizadas no STATA 14.0 (Stata Corporation, College Station, USA).

### **5.7 Aspectos Éticos**

O projeto foi aprovado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) por meio da carta de aprovação de N°976/2006 (Anexo 1), pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP/UFMG) pelo parecer de N °186/2006 (Anexo 2) e pelas comissões de ética das demais instituições envolvidas no estudo, estando de acordo com todos os princípios éticos e legislações vigentes de pesquisas que envolvem seres humanos.

---

<sup>122</sup> COLOSIMO, E.A; GIOLO, S.R. Análise de sobrevivência aplicada. São Paulo: Edgard Blücher; 2006.



## **Aderência à *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH) e risco de hipertensão arterial: resultados do estudo longitudinal de saúde de adulto (ELSA-Brasil)**

---

### **RESUMO**

**Introdução:** Estudos experimentais mostraram que adesão ao padrão dietético Abordagens Dietéticas para Parar a Hipertensão (DASH) reduz os níveis pressóricos, porém estudos observacionais ainda são escassos e os resultados inconsistentes. **Objetivos:** investigar se alta aderência à dieta DASH está associada à menor incidência de hipertensão arterial sistêmica (HAS) e verificar se essa associação é mediada pelo índice de massa corporal (IMC). **Métodos:** Foram estudados 7,961 participantes livres de hipertensão na linha de base (2008 a 2010) que participaram da segunda visita de exames e entrevistas (2012 a 2014) do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil). A aderência à dieta DASH na linha de base foi mensurada por meio de uma pontuação baseada em 8 itens alimentares categorizada em decis e agrupadas em baixa, média (categoria de referência) e alta aderência. A HAS foi definida por pressão arterial sistólica >140mmHg ou pressão arterial diastólica >90mmHg ou uso de medicamento anti-hipertensivo. Associação independente entre aderência à dieta DASH e incidência de HAS foi estimada por modelos de regressão de Cox Estratificados. O nível de significância estatística foi de 5%. **Resultados:** Foram observados 1,157 casos novos HAS em 3.8 anos de seguimento, a incidência de HAS padronizada por idade foi menor no grupo de alta aderência à DASH (11.3% IC95%:8.5-13.6). Após ajustamento por características sociodemográficas, comportamentos relacionados à saúde e história familiar de HAS, comparada à média aderência a dieta DASH, a alta aderência à dieta DASH foi associada à menor risco de hipertensão arterial (HR:0.75 IC95%:0.58-0.96). Essa associação perdeu significância estatística após ajuste por IMC (HR:0.80 IC95%:0.62-1.02). A baixa aderência à dieta DASH não foi associada à incidência de hipertensão arterial. **Conclusão:** A maior aderência a DASH foi associada a menor risco de HAS em período de seguimento relativamente curto e a redução do peso corporal parece ser um potencial mecanismo por meio do qual a DASH atua sob os níveis pressóricos.

**Palavras-Chave:** Dieta DASH, hipertensão, incidência, obesidade, ELSA-Brasil

## INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição crônica de natureza multifatorial e fator de risco independente para morbimortalidade por doenças coronarianas, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca e doença renal crônica (FOROUZANFAR *et al.*, 2017; ETTEHAD *et al.*, 2016). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2008, aproximadamente 40% dos adultos maiores de 24 anos foram diagnosticados com HAS, correspondendo a um bilhão de pessoas ao redor do mundo (WHO, 2013). Em 2015, 10,7 milhões de mortes e 211,8 milhões de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade foram atribuídos ao aumento da pressão arterial sistólica, sendo considerado o principal fator de risco para carga global de doenças crônicas não transmissíveis (FOROUZANFAR *et al.*, 2016).

O incremento dos níveis pressóricos e o maior risco de HAS estão relacionados à comportamentos relacionados à saúde ao estilo de vida, entre eles os hábitos alimentares (FRISOLI *et al.*, 2011). Em nível populacional, uma das estratégias para a prevenção da HAS e das doenças cardiovasculares é a adoção de uma alimentação saudável, (WHO, 2003; CHOBANIAN *et al.*, 2003) com maior consumo de frutas, vegetais, grãos integrais, sementes, nozes, peixes, lácteos e por menor consumo de carne vermelha, doces e bebidas açucaradas (NDANUKO *et al.*, 2016; MOZAFFARIAN *et al.*, 2011).

O padrão de dieta Abordagens Dietéticas para Parar a Hipertensão (DASH) foi desenvolvido nos anos 90 com o objetivo de auxiliar na prevenção e no controle da HAS (SACKS *et al.*, 1995). A DASH preconiza alta ingestão de frutas, vegetais, leite e produtos lácteos com baixo teor de gordura, grãos integrais, peixes, aves e nozes, além de recomendar o consumo de menores porções de doces, açúcares de adição, bebidas açucaradas e carnes gordurosas (SACKS *et al.*, 1995). Evidências provenientes sobretudo de estudos experimentais, realizados principalmente nos Estados Unidos, mostraram o efeito de uma maior aderência à DASH na redução da pressão arterial. (SIERVO *et al.*, 2015; SANEEI *et al.*, 2014; SACKS *et al.*, 2001; APPEL *et al.*, 1999). Em geral, esses estudos tiveram curta duração, pequeno número de participantes, e rígido controle das refeições consumidas pelos participantes (SIERVO *et al.*, 2015, SACKS *et al.*, 1995).

Estudos observacionais longitudinais que investigaram a associação entre maior aderência à dieta DASH e incidência de hipertensão são ainda escassos e apresentam resultados inconsistentes (BAI *et al.*, 2017; JIANG *et al.*, 2015; TOLEDO *et al.*, 2010; CAMÕES *et al.*, 2010; FOLSOM *et al.*, 2007; SCHULZE *et al.*, 2003). Além disso, não identificamos estudos publicados que tenham examinado relação entre maior aderência à dieta DASH e menor risco de HAS em países de média renda como o Brasil.

Os benefícios da dieta DASH parecem estar em parte relacionados ao consumo elevado de nutrientes que favorecem a redução da pressão arterial, tais como proteína, potássio, magnésio, cálcio e fibras, bem como a redução de nutrientes sabidamente relacionados ao aumento da pressão arterial como o sódio (BAZZANO *et al.*, 2013; KARANJA *et al.*, 1999). É provável também que a redução do peso corporal relacionada a maior aderência à DASH (SOLTANI *et al.*, 2016), contribua para a melhoria dos níveis pressóricos, uma vez que o aumento do peso corporal e a obesidade e estão associados ao aumento da pressão arterial e conseqüentemente à incidência de HAS (SEMLITSCH *et al.*, 2016; NETER *et al.*, 2003). Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar se alta aderência à dieta DASH está associada à menor incidência de hipertensão arterial sistêmica em participantes de uma coorte multicêntrica brasileira, em um seguimento médio de quase 4 anos. Além disso, se a associação entre a dieta DASH e a incidência de hipertensão arterial sistêmica é independente do índice de massa corporal (IMC).

## **MÉTODOS**

### **População de estudo**

O Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil) tem como objetivo principal investigar a incidência e a progressão do diabetes e das doenças cardiovasculares, bem como examinar os fatores biológicos, comportamentais, ambientais, ocupacionais, psicológicos e sociais relacionados a essas doenças. O desenho, métodos do estudo e perfil da coorte já foram descritos anteriormente (AQUINO *et al.*, 2012; SCHMIDT *et al.*, 2014). Resumidamente, trata-se de uma coorte multicêntrica composta por 15,105 servidores públicos ativos ou aposentados com idade entre 35 e 74 anos, de seis instituições de ensino superior e pesquisa localizadas em seis capitais de estados brasileiros (Belo Horizonte, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Vitória).

A linha de base foi realizada entre agosto/2008 e dezembro/2010 e a segunda visita entre agosto/2012 e dezembro/2014. Nas duas oportunidades, a coleta de dados incluiu entrevistas face-a-face, exames clínicos e laboratoriais realizados por profissionais treinados, certificados, utilizando instrumentos padronizados. O ELSA-Brasil foi aprovado pelos comitês de ética em pesquisa de cada instituição envolvida e todos os participantes assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para a presente análise, foram incluídos 14,104 participantes que realizaram a segunda visita de exames e entrevistas (887 perdas e 204 óbitos). Desses foram excluídos sucessivamente participantes: 1) com hipertensão arterial na linha de base (n=4,872), 2) em uso de medicamentos anti-hipertensivos na linha de base (n=244), 3) que reportaram doenças cardiovasculares na linha de base (n=227), 4) autodeclararam raça/cor de pele amarela (n=219) e indígena (n=84), 5) sem informação sobre raça/cor da pele (n=92), pressão arterial na linha de base (n=8) e na segunda visita de exames e entrevistas (n=33), sobre uso de medicamento anti-hipertensivos na linha de base (n=1) e na segunda visita (n=3), 6) sem informações sobre consumo alimentar ou dosagem de sódio urinário (n=270). Ao final, havia 7.961 participantes elegíveis para análise (Figura 1).[S1]

### **Hipertensão arterial**

A hipertensão arterial incidente foi definida como pressão arterial sistólica (PAS)  $\geq$  140mmHg ou pressão arterial diastólica (PAD)  $\geq$  90mmHg ou uso de medicamento para tratamento de hipertensão arterial (CHOR *et al.*, 2015) na segunda visita. O tempo até o evento correspondeu à metade do tempo entre a linha de base e a segunda visita de seguimento para os que usavam medicamentos anti-hipertensivos. Para participantes identificados devido a alterações dos níveis pressóricos, o tempo até a ocorrência do evento correspondeu ao tempo entre a data da linha de base e a data na qual os valores da pressão arterial ultrapassaram os limites definidos (PAS  $\geq$  140 e/ou PAD  $\geq$  90) obtida por meio de interpolação linear.

A incidência acumulada foi obtida pela relação entre aqueles identificados com hipertensão arterial no seguimento pelo total de participantes incluídos na presente análise.

As medidas de pressão arterial foram realizadas, na linha de base e no seguimento, após repouso de cinco minutos, em ambiente silencioso e com controle de temperatura (20-24<sup>o</sup>C) (MILL *et al.*, 2013). Foram realizadas 3 aferições com intervalos de um minuto com esfigmomanômetro digital validado (Omron® HEM-705 CP) (O'BRIEN *et al.*, 1996) e consideradas a média das duas últimas aferições. As aferições foram efetuadas com o participante sentado ereto, com as costas relaxadas e apoiadas no encosto, pernas descruzadas, pés apoiados ao chão ou em suporte específico, braço esquerdo apoiado à altura do coração, palma da mão voltada para cima, bexiga vazia e manguito de tamanho adequado.

Para obtenção das informações sobre o uso medicamentos anti-hipertensivos, os participantes foram orientados a trazer todos os medicamentos e receitas médicas utilizados nos últimos 15 dias anteriores à entrevista e estes medicamentos foram classificados de acordo com critérios da Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) (WHO, 2000a).

### **Dieta DASH**

A dieta habitual nos últimos 12 meses anteriores à entrevista foi mensurada na linha de base usando um questionário de frequência alimentar (QFA) semiquantitativo, de 114 itens. O QFA apresentou confiabilidade satisfatória para todos os nutrientes analisados (a correlação intra-classe variou de 0,55 a 0,83 para proteínas e Vitamina E, respectivamente) e validade relativa razoável (correlação intra-classe variou de 0,20 e 0,72 para o cálcio e selênio, respectivamente) (MOLINA *et al.*, 2013a).

Foram utilizados utensílios padronizados para a identificação das medidas caseiras. Os alimentos foram dispostos em sete grupos: 1) Pães/Cereais/Tubérculos; 2) Frutas; 3) Verduras/Legumes/Leguminosas; 4) Ovos/Carnes/Leites e Derivados; 5) Massas/Outras preparações; 6) Doces; 7) Bebidas (MOLINA *et al.*, 2013b). A quantificação dos nutrientes provenientes do QFA foi elaborada com base no cálculo: quantidade de porções consumidas por vez x peso/medida da porção x frequência do consumo x composição nutricional da porção do alimento. Os dados foram transformados em consumo diário, expresso em gramas ou mililitros. A composição nutricional dos itens alimentares foi obtida com base nos dados do *Nutrition Data System for Research* (NDSR), da

Universidade de Minnesota e da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (MOLINA *et al.*, 2013b).

O consumo de sódio foi obtido a partir da excreção urinária noturna de 12 horas (ExUr-12h). Optou-se por não utilizar a estimativa de consumo alimentar de sódio por meio do QFA, uma vez que este apresentou baixas validade e concordância com os métodos ExUr-12h e Recordatório Alimentar de 24h em estudos prévios realizados com os participantes do ELSA-Brasil (PEREIRA *et al.*, 2016; PEREIRA *et al.*, 2015).

Foi estimado o índice de dieta DASH baseado em recomendações originárias dos ensaios clínicos DASH (HARSHA *et al.*, 1999; SACKS *et al.*, 2001; VOLLMER *et al.*, 2001). O índice de dieta DASH foi baseado nos componentes alimentares que devem ter seu consumo estimulado (grupos 1 a 5) ou minimizado (grupos 6 a 8) (NATIONAL HEART LUNG AND BLOOD INSTITUTE, 2006): 1) Frutas; 2) Vegetais; 3) Oleaginosas, sementes e leguminosas; 4) Cereais e grãos integrais; 5) Produtos lácteos com baixo teor de gordura; 6) Sódio; 7) Carnes gordurosas e carnes vermelhas e processadas; 8) Bebidas açucaradas. Os indivíduos foram classificados em quintis específicos por sexo de acordo com a ingestão de cada grupo de alimento, sendo atribuída uma pontuação que variou de 1 a 5. Para os alimentos dos grupos 1 a 5 foi atribuído o valor 1 para a ingestão mais baixa e 5 para a mais alta e para os alimentos dos grupos 6 a 8, a pontuação foi invertida. Finalmente foram somadas todas as pontuações dos componentes para obter um índice de dieta DASH que variou de 8 a 40 pontos. O índice da dieta DASH foi categorizado em decis e agrupados em níveis de aderência: baixa (abaixo do 2º decil:  $\leq 18$  pontos), média (entre 2º e 9º:  $\geq 18$  e  $\leq 30$  pontos) usada como categoria de referência, e alta (acima do 9º decil:  $\geq 30$  pontos).

### **Covariáveis**

Outras variáveis mensuradas na linha de base incluídas na análise foram: 1) características sociodemográficas: sexo, idade em anos (35-44; 45-54; 55-64 e 65-74 anos), raça/cor da pele autorreferida (branca, preta, parda, amarelo e indígena), escolaridade (superior completo, médio completo, fundamental completo, até fundamental incompleto e renda familiar *per capita* categorizada em quintis; 2) comportamentos relacionado à saúde: tabagismo (não-fumante, fumante e ex-fumante) consumo de álcool (consumo moderado,

não consome e consumo excessivo), atividade física no lazer (fraca, moderada e forte), mudança do hábito alimentar nos últimos 6 meses (dicotômica) e consumo energético total em Kcal/dia (contínuo); 3) história familiar de hipertensão arterial (dicotômica) e 4) índice de massa corporal (IMC) ( $\text{Kg/m}^2$ ) categorizado em eutrófico ( $\text{IMC} < 25$ ), sobrepeso ( $\text{IMC} \geq 25$  e  $< 30$ ) e obesidade ( $\text{IMC} \geq 30$ ).

Foram considerados fumantes os que declararam terem fumado pelo menos 100 cigarros ao longo da vida e fumavam, e ex-fumantes os que deixaram de fumar. O consumo de álcool foi obtido pela soma das doses de cada tipo de bebida alcoólica consumida e transformada em gramas; consumo moderado foi definido como o consumo  $< 210\text{g}$  de álcool para homens e consumo  $< 140\text{g}$  de álcool para mulheres, o consumo igual ou superior a esses limites foi considerado excessivo (WHO, 2000b). O nível de atividade física foi avaliado por meio do domínio de atividade física no lazer da versão longa do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) e categorizada, a partir da soma do tempo em cada tipo de atividade ponderado pela intensidade da mesma, em fraca ( $< 600$  MET-min/semana), moderada ( $600-3000$  MET-min/semana) e forte ( $\geq 3000$  MET-min/semana) (IPAQ, 2005). A história familiar de hipertensão foi obtida por autorrelato.

### **Análise estatística**

Fez-se a descrição dos níveis de aderência à dieta DASH segundo as características da população do estudo por meio de média e frequências absolutas e relativas (variáveis categóricas), bem como a descrição da incidência acumulada de HAS e pessoa-tempo em seguimento segundo as covariáveis. Foram descritas as médias do consumo dos grupos de alimentos componentes da dieta DASH segundo os níveis de aderência à DASH e testada a diferença das médias por meio do teste ANOVA. Foram estimadas as incidências acumuladas de hipertensão arterial padronizadas por idade (intervalos de 5 anos) tendo a população total do estudo como padrão, segundo a aderência à dieta DASH. Descreveu-se as médias do IMC na linha de base e na Onda 2 e da variação de peso inter-ondas absoluta e relativa segundo a aderência à dieta DASH.

Foram utilizados modelos de regressão de Cox Estratificado, uma modificação dos modelos Proporcionais de Cox que permite controlar, por estratificação, variáveis que não satisfazem o pressuposto de riscos proporcionais. Nos modelos de Cox Estratificados, essas variáveis são ajustadas por estratificação e as variáveis que

satisfazem os pressupostos são ajustadas por inclusão nos modelos. O *Hazard Ratio* relativo à variável de estratificação não será estimado (COLOSIMO & GIOLO, 2006). Na presente análise, as variáveis de estratificação foram, sexo e região de residência dos participantes (Sudeste – Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Vitória, Nordeste – Salvador, Sul - Porto Alegre), sendo garantidos os pressupostos de proporcionalidade dos riscos em cada estrato com base na análise de resíduos de Schoenfeld.

Por meio destes modelos foram determinados os *Hazard ratio* (HR) e intervalos de 95% de confiança para estimar associação entre a maior aderência à dieta DASH e tempo até a incidência de HAS (Modelo 0). Foram realizados ajustes sequenciais por: idade, utilizada como variável contínua (Modelo 1); raça/cor da pele (Modelo 2); escolaridade e renda familiar *per capita* (Modelo 3); tabagismo, consumo de álcool, atividade física no lazer, mudança no hábito alimentar nos últimos 6 meses e consumo calórico total (Modelo 4); história familiar de hipertensão arterial (Modelo 5) e considerando o IMC, incluído no último modelo uma vez que pode ser uma variável intermediária na associação entre dieta DASH e tempo até incidência de HAS (Modelo 6). Foram mantidas nos modelos as variáveis com nível de significância estatística inferior à 0,05.

O índice de qualidade da dieta DASH foi realizado com a linguagem de programação R versão 3.4.1 (R Core Team 2017) e as análises foram realizadas no STATA 14.0 (*Stata Corporation, College Station, USA*).

## RESULTADOS

No período de seguimento, média de 3.8 ( $\pm 0.51$ ) anos que totalizou 30,313 pessoas-ano, foram observados 1,157 casos novos de hipertensão, sendo obtida uma incidência acumulada global de HAS de 14.5% em 3.8 anos nos participantes do ELSA-Brasil.. A idade média população era de 49.5 ( $\pm 8.3$ ).

As características dos participantes da linha de base são apresentadas na Tabela 1. A maioria era do sexo feminino (57.7%), relatou raça/cor da pele branca (55.8%), possuía ensino superior completo (57.7%), apresentava nível de atividade física leve (75.3%), nunca fumou (53.2%) e apresentava aderência média à dieta DASH (81.6%). O consumo calórico médio diário foi mais elevado entre nos participantes de alta aderência à dieta DASH.

Na análise bruta da associação entre as características da população na linha de base e incidência de HAS observou-se maior risco de HAS em homens, entre os que declaram raça/cor da pele parda ou preta, havendo um incremento gradual do risco com o aumento da idade e diminuição da escolaridade. Consumo excessivo de bebidas alcólicas (HR:1.54; CI95%:1.24–1.92) foi associado à maior risco de HAS, enquanto a atividade física forte (HR:0.63; IC95%:0.45-0.83) foi associada à menor incidência de HAS (Tabela 1).

A média de consumo de alimentos saudáveis (grupos 1 a 5) aumentou com o nível de aderência à dieta DASH. Os participantes com alta aderência à DASH apresentaram os menores valores de ingestão de alimentos restringidos pela DASH (grupos 6 a 8). O grupo de lácteos com baixo teor de gordura foi o que apresentou maior discrepância entre aqueles com baixa e alta aderência, sendo a média de ingestão no grupo de alta aderência quase 9 vezes maior que o valor encontrado no grupo de baixa aderência. Por outro lado, o grupo de menor aderência a DASH apresentou uma média de ingestão de carnes vermelhas processadas e carnes gordurosas 5.5 vezes maior do que o grupo de alta aderência e, uma média de consumo de sódio quase duas vezes maior (Tabela 2).

A incidência de hipertensão padronizada por idade foi significativamente menor no grupo de alta aderência á DASH (11.30% IC95%:8.50-13.60) quando comparado com grupo de baixa aderência (16.2% IC95%:13.8-17.6) (Figura 2).

Os *Hazards ratios* e seus respectivos intervalos de 95% de confiança para a incidência de hipertensão de acordo com a aderência à dieta DASH são mostradas na Tabela 3. Na análise bruta (Modelo 0) não houve associação entre aderência à DASH e risco de hipertensão (HR: 0.81; IC95%:0,63-1,04). Ao ajustar pela idade dos participantes observou-se que a alta aderência à dieta DASH comparada à aderência média foi significativamente associada à menor risco de hipertensão arterial (Modelo 1) (HR: 0.73 IC95%:0.57-0.93). A magnitude da associação diminuiu ligeiramente após o ajuste por raça/cor (Modelo 2), por escolaridade e renda familiar *per capita* (Modelo 3), por comportamentos de relacionados à saúde (Modelo 4) e história familiar de hipertensão (HR: 0.75 - IC95%:0.58-0.96). Após ajuste por IMC (Modelo 6), a associação entre alta aderência à dieta DASH e menor risco de hipertensão arterial perdeu significância estatística (HR:0.80 IC95%:0.62-1.02).

A média de IMC diminuiu com o aumento da aderência à DASH na linha de base. Embora todas as categorias de aderência à DASH tenham apresentado ganho de peso ao longo do estudo, o percentual de variação de peso entre as duas ondas foi menor com o aumento da aderência à dieta DASH (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

Nesta grande coorte multicêntrica brasileira, a alta aderência à dieta DASH foi estatisticamente associada a uma redução de 25% no risco de desenvolver HAS em quase 4 anos de seguimento. Esta associação foi independente de potenciais fatores de confusão como características sociodemográficas, comportamentos relacionados à saúde e história familiar de HAS. Entretanto, essa associação perdeu significância estatística após ajuste pelo IMC. A baixa aderência à dieta DASH não foi associada à maior incidência de hipertensão arterial.

Acredita-se que o efeito anti-hipertensivo da dieta DASH possa ser atribuído em parte ao equilíbrio e combinação de nutrientes recomendados por este padrão alimentar (KARANJA et al., 1999). Estes nutrientes parecem atuar sobre a pressão arterial (PA) por mecanismos distintos, mas complementares. A proteína dietética, com um índice glicêmico mais baixo que o carboidrato, parece melhorar a sensibilidade à insulina, o que favorece a produção de óxido nítrico pelo endotélio vascular, além de resultar em maiores concentrações plasmáticas de aminoácidos que também possuem ação vasodilatadora; e ainda incrementa o fluxo plasmático renal, a taxa de filtração glomerular e a excreção de sódio regulando, portanto, a pressão arterial (REBHOLZ, C. M. et al., 2012; VASDEV & STUCKLESS, 2010). A dieta rica em potássio diminui a contração do músculo liso vascular, favorecendo a queda dos níveis pressóricos (BAZZANO et al., 2013). O potássio também beneficia a natriurese, melhora a sensibilidade à insulina e reduz o estresse oxidativo (HOUSTON, 2011). O magnésio é considerado adjuvante junto ao potássio no controle dos níveis pressóricos (BAZZANO et al., 2013), enquanto o cálcio, em combinação com o potássio, sódio e magnésio, estabiliza as membranas celulares vasculares, inibindo sua própria entrada nas células, reduzindo a vasoconstrição (HOUSTON & HARPER, 2008).

Até o momento, são escassos os estudos observacionais prospectivos que analisaram a relação entre aderência à DASH e incidência de HAS, sobretudo em países de baixa e média renda, como o Brasil. Estudo de coorte realizado com um subgrupo de participantes do China Health and Nutrition Survey após 11 anos de seguimento, apontou, associação entre alta aderência à DASH e menor risco de HAS independentemente de características sociodemográficas, de comportamentos relacionados à saúde e do IMC, sendo essa associação ainda mais forte quando foram considerados apenas os participantes eutróficos (IMC:18,5-24kg/m<sup>2</sup>) com nível de atividade física diária moderada ou forte na linha de base (BAI et al, 2017). Em contraste, análise da coorte Seguimento Universidad de Navarra após 6 anos de seguimento, apesar de observar uma tendência linear entre maior adesão à DASH e menor risco de desenvolver HAS, não identificou uma associação após ajustes por covariáveis (Toledo et al., 2010). Análise do Iowa Women's Health Study encontrou associação entre aderência à DASH e HAS independentemente da idade e ingestão calórica diária, mas não de outros fatores de risco, dentre os quais o IMC (FOLSOM et al., 2007). Outro estudo que incluiu apenas mulheres do EPIC-Potsdam Study observou associação independente somente entre o terceiro quartil de aderência a DASH e menor incidência de HAS, portanto, resultados pouco robustos (SCHULZE et al., 2003). Outros dois estudos que realizaram análises prospectivas não encontraram associação (JIANG et al., 2015; CAMÕES et al., 2010).

Já a relação entre dieta DASH e menor risco cardiovascular parece consistente. Meta-análises de estudos de coorte mostraram associação linear e inversa entre consumo de dieta DASH e risco de doença coronariana, acidente vascular cerebral e insuficiência cardíaca (FENG et al., 2018; SALEHI-ABARGOUEI et al., 2013). Recente análise longitudinal do EPIC Norfolk Cohort Study reportou efeito cardioprotetor da alta aderência à dieta DASH que foi associada à menor risco de incidência e morte por eventos cardiovasculares em 12.4 anos de seguimento (JONES et al., 2018).

Nossos resultados indicaram que a associação entre a alta aderência à dieta DASH e o menor risco de HAS foi fortemente mediada pelo IMC. Evidenciaram também menor variação percentual positiva de peso entre as duas ondas na presença de alta aderência à dieta DASH. A relação direta entre o maior peso corporal e aumento da pressão arterial já foi reportada de forma consistente em estudos observacionais e ensaios clínicos randomizados (STEVENS et al, 2003; NETER et al, 2003). A alta adesão à dieta DASH, por outro lado, já foi associada à diminuição do IMC e do peso corporal em estudos

prévios (WANG et al., 2018; RIFAI et al., 2015; LIMA et al., 2013; BLUMENTHAL et al., 2010). Uma meta-análise mostrou que maior aderência à DASH resultou em redução média de 1.42Kg (IC95%:2.03-0.82) do peso corporal em comparação ao grupo controle nos ensaios clínicos com duração de 8 a 24 semanas, independentemente da ingestão energética (SOLTANI et al., 2016). No presente estudo utilizamos o QFA que estimou o consumo alimentar nos 12 meses anteriores à entrevista na linha de base. Assim, os participantes classificados de acordo com os níveis de aderência à DASH refletem um padrão alimentar contínuo no último ano o que justifica aqueles com alta aderência à DASH possuírem menor IMC médio na linha de base, conseqüentemente menor ganho de peso e IMC médio no seguimento comparado aos demais grupos.

A dieta DASH atual preconiza aproximadamente 2.3g de sódio (US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2006), havendo efeitos mais expressivos na redução da pressão arterial quando combinada com dieta hipossódica (JURASCHEK et al., 2017; MILLER et al., 2006). Como esperado, o consumo médio de sal declinou com o aumento da aderência à DASH, sendo o consumo médio no grupo de alta aderência 50% inferior ao observado no grupo de baixa aderência e quase 30% inferior ao do grupo de média aderência (valor de  $p < 0.05$ ), contudo o consumo médio de 3.2g/dia ( $\pm 1.6$ ) observado no grupo de alta aderência à DASH esteve acima dos valores estabelecidos pela OMS (2g/dia) e pelas diretrizes da DASH (2.3g/dia) (WHO, 2012; US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2006). As estimativas de consumo de sódio no Brasil apontam que 72% da sua ingestão é proveniente do sal de adição e de condimentos, que podem estar presentes mesmo em dietas ricas em vegetais, grãos integrais, carnes magras, derivados do leite, nozes e sementes (SARNO et al., 2013). Esse consumo de sal elevado entre mais aderentes à DASH provavelmente contribuiu para menor efeito da dieta sobre a incidência da HAS.

Observa-se também que alta aderência à DASH foi mais frequente entre aqueles que realizavam atividade física moderada ou vigorosa, não fumavam ou apresentavam consumo de álcool moderado ou não consumiam álcool. Sabe-se que indivíduos que adotam padrões alimentares saudáveis, potencialmente também adotam outros comportamentos saudáveis (SHORTA & MOLLBORN, 2015). Estudos que realizaram intervenções no estilo de vida mostraram que os benefícios da dieta DASH sobre a pressão arterial são ainda maiores quando esta faz parte de um programa de modificação do estilo de vida, em especial aqueles que atuam sobre inatividade física, excesso de peso,

ingestão de sódio e consumo excessivo de álcool (BLUMENTHAL et al., 2010; APPEL et al., 2003).

Nosso estudo possui pontos fortes, como incluir uma população com grande heterogeneidade racial, além de abranger diferentes regiões brasileiras com contextos culturais e alimentares distintos (Schmidt et al, 2014). Além disso, o ELSA-Brasil dispõe de amplo conjunto de dados, que permitiram investigar associação independente entre aderência à dieta DASH e HAS. Considerando a adoção de procedimentos padronizados para aferição da pressão arterial e o rigoroso controle de qualidade adotados no ELSA-Brasil (SCHMIDT et al., 2014; MILL et al., 2013), é pouco provável que nossos resultados tenham sido influenciados por erros de mensuração. Entretanto limitações devem ser consideradas. O consumo alimentar foi obtido por meio de QFA, que embora seja instrumento frequentemente utilizado em grandes estudos de coorte, pode superestimar o consumo, especialmente quando contém mais de 100 itens de alimentos (WILLET, 1994). Embora os valores absolutos de consumo dos componentes da DASH possam estar superestimados, a comparação relativa entre os três grupos de aderência pode minimizar esse erro. Ressalta-se que o tempo de seguimento deste estudo foi relativamente curto (3,8 anos) quando comparado aos estudos citados anteriormente, e ainda assim, nossos resultados sugerem efeito protetor da dieta DASH sobre a incidência de HAS.

As evidências apresentadas no presente artigo reforçam a relevância da dieta para a prevenção da HAS e conseqüentemente para doenças crônicas não transmissíveis, especialmente as cardiovasculares. Nossos resultados dão suporte às recomendações para aderência à DASH, uma vez que essa parece ser relevante não só para menor risco de HAS, mas também poderá, pelo menos, levar a menor ganho de peso. Chama a atenção a necessidade de atuar firmemente na redução do consumo de sal nessa população.

## **CONCLUSÃO**

No presente estudo, observamos que alta aderência a DASH está associada a menor risco de HAS em um período de seguimento de 3.8 anos, reforçando assim a importância dessa estratégia na prevenção da HAS. Entretanto essa associação parece ser totalmente

dependente do peso corporal, indicando que a redução do peso corporal é um potencial mecanismo por meio do qual a DASH atua sob os níveis pressóricos.

## REFERÊNCIAS

- APPEL, L. J. *et al.* Effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control: main results of the PREMIER clinical trial. **JAMA: Journal of the American Medical Association**. v. 289 p. 2083-2093, 2003.
- APPEL, L.J. *et al.* A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. **N Engl J Med**, v. 336, n. 16, p.1117–1124, 1997.
- AQUINO, E. M.L **et al.** Brazilian longitudinal study of adult health (ELSA-Brasil): objectives and design. **American journal of epidemiology**, v. 175, n. 4, p. 315-324, 2012.
- BAZZANO, L. A. *et al.* Dietary approaches to prevent hypertension. **Current hypertension reports**, v. 15, n. 6, p. 694-702, 2013.
- BLUMENTHAL, J. A. *et al.* Effects of the DASH diet *alone* and in combination with exercise and weight loss on blood pressure and cardiovascular biomarkers in men and women with high blood pressure: the ENCORE study. **Archives of internal medicine**, v. 170, n. 2, p. 126-135, 2010.
- CHOBANIAN, A.V. *et al.* The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. **JAMA**, v. 289, n. 19, p. 2560-2571, 2003.
- CHOR, D. *et al.* Prevalence, Awareness, Treatment and Influence of Socioeconomic Variables on Control of High Blood Pressure: Results of the ELSA-Brasil Study. **PLoS ONE**, v.10, n.6, 2015.
- COLOSIMO, E.A; GIOLO, S.R. *Análise de sobrevivência aplicada*. São Paulo: Edgard Blücher; 2006.
- ETTEHAD, D. *et al.* Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet**, v. 387, n. 10022, p. 957-967, 2016.
- FENG, Q. *et al.* Adherence to the dietary approaches to stop hypertension diet and risk of stroke: A meta-analysis of prospective studies. **Medicine**, v. 97, n. 38, 2018.
- FOROUZANFAR, M. H. *et al.* Global burden of hypertension and systolic blood pressure of at least 110 to 115 mm Hg, 1990-2015. **JAMA**, v. 317, n. 2, p. 165-182, 2017.
- FOROUZANFAR, M. H. *et al.* Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **The Lancet**, v. 388, n. 10053, p. 1659-1724, 2016.

FRISOLI, T. M. *et al.* Beyond salt: lifestyle modifications and blood pressure. **European heart journal**, v. 32, n. 24, p. 3081-3087, 2011.

HARSHA, D. W. *et al.* Dietary approaches to stop hypertension: a summary of study results. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 99, n. 8, p. S35-S39, 1999.

HE, F. J.; MACGREGOR, G.A. Effect of modest salt reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized trials. Implications for public health. **Journal of human hypertension**, v. 16, n. 11, p. 761, 2002.

HOUSTON, M.C. The importance of potassium in managing hypertension. **Current hypertension reports**, v. 13, n. 4, p. 309-317, 2011.

IPAQ RESEARCH COMMITTEE *et al.* Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—short and long forms. 2005.

Joint WHO/FAO Expert Consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916. Geneva: **World Health Organization**, 2003.

JONES, N. R.V. *et al.* Accordance to the Dietary Approaches to Stop Hypertension diet pattern and cardiovascular disease in a British, population-based cohort. **European Journal of Epidemiology**, p. 1-10, 2018.

JURASCHEK, S. P. *et al.* Effects of sodium reduction and the DASH diet in relation to baseline blood pressure. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 70, n. 23, p. 2841-2848, 2017.

KARANJA, N. M. *et al.* Descriptive characteristics of the dietary patterns used in the Dietary Approaches to Stop Hypertension trial. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 99, n. 8, p. S19-S27, 1999.

LIMA, S. T. R. M. *et al.* Dietary approach to hypertension based on low glycaemic index and principles of DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension): a randomised trial in a primary care service. **British Journal of Nutrition**, v. 110, n. 8, p. 1472-1479, 2013.

MILL, J.G. *et al.* Aferições e exames clínicos realizados nos participantes do ELSA-Brasil. *Rev. Saúde Pública, São Paulo*, v. 47, supl. 2, p. 54-62, June, 2013

MILLER, E. R.; ERLINGER, T. P.; APPEL, L. J. The effects of macronutrients on blood pressure and lipids: an overview of the DASH and OmniHeart trials. **Current atherosclerosis reports**, v. 8, n. 6, p. 460-465, 2006.

MOLINA, M. C. B. *et al.* Reprodutibilidade e validade relativa do Questionário de Frequência Alimentar do ELSA-Brasil. **Cadernos de Saude Publica**, v. 29, n. 2, p. 379-389, 2013a.

MOLINA, M. C. B. *et al.* Avaliação da dieta no Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil): desenvolvimento do Questionário de Frequência Alimentar. **Rev Nutr**, v. 26, n. 2, p. 167-76, 2013b.

MOZAFFARIAN, D.; Appel, L.J.; Van Horn, L. Components of a cardioprotective diet. **Circulation**, v. 123, n. 24, p. 2870-2891, 2011.

Ndanuko, R.N. *et al.* Dietary patterns and blood pressure in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Advances in Nutrition: An International Review Journal**, v. 7, n. 1, p. 76-89, 2016

NETER, J. E. *et al.* Influence of weight reduction on blood pressure. **Hypertension**, v. 42, n. 5, p. 878-884, 2003.

O'BRIEN E. *et al.* Evaluation of three devices for self-measurement of blood pressure according to the revised British Hypertension Society Protocol: the Omron Hem-705Cp, Phillips HP5332, and Nissei DS-175. **Blood Press Monit.** 1996; 1:1-7.

PAZOKI, R. *et al.* Genetic Predisposition to High Blood Pressure and Lifestyle: Associations With Midlife Blood Pressure Levels and Cardiovascular Health Outcomes. 2017.

REBHOLZ, C. M. *et al.* Dietary protein intake and blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. **American journal of epidemiology**, v. 176, n. suppl\_7, p. S27-S43, 2012.

RIFAI, L. *et al.* Impact of the DASH diet on endothelial function, exercise capacity, and quality of life in patients with heart failure. **Proceedings (Baylor University. Medical Center)**, v. 28, n. 2, p. 151, 2015.

SACKS, F. M. *et al.* Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. **New England journal of medicine**, v. 344, n. 1, p. 3-10, 2001.

SACKS, F. M. *et al.* Rationale and design of the Dietary Approaches to Stop Hypertension trial (DASH): a multicenter controlled-feeding study of dietary patterns to lower blood pressure. **Annals of epidemiology**, v. 5, n. 2, p. 108-118, 1995.

SALEHI-ABARGOUEI, A. *et al.* Effects of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH)-style diet on fatal or nonfatal cardiovascular diseases—incidence: a systematic review and meta-analysis on observational prospective studies. **Nutrition**, v. 29, n. 4, p. 611-618, 2013.

SANEEI, P. *et al.* Influence of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet on blood pressure: a systematic review and meta-analysis on randomized controlled trials. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 24, n. 12, p. 1253-1261, 2014.

SCHMIDT, M.I *et al.* Cohort profile: longitudinal study of adult health (ELSA-Brasil). **International journal of epidemiology**, v. 44, n. 1, p. 68-75, 2014.

SCHULZE, M.B. *et al.* Risk of hypertension among women in the EPIC-Potsdam Study: comparison of relative risk estimates for exploratory and hypothesis-oriented dietary patterns. **American Journal of Epidemiology**, v. 158, n. 4, p. 365-373, 2003.

SEMLITSCH, T. *et al.* Long-term effects of weight-reducing diets in people with hypertension. **The Cochrane Library**, 2016.

SHORT, S. E.; MOLLBORN, S. Social determinants and health behaviors: conceptual frames and empirical advances. **Current opinion in psychology**, v. 5, p. 78-84, 2015.

SIERVO, M. *et al.* Effects of the Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet on cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Nutrition**, v. 113, n. 1, p. 1-15, 2015.

SMETHERS, A. D.; ROLLS, Barbara J. Dietary Management of Obesity: Cornerstones of Healthy Eating Patterns. **Medical Clinics**, v. 102, n. 1, p. 107-124, 2018.

SOLTANI, S. *et al.* The effect of dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. **Obesity Reviews**, v. 17, n. 5, p. 442-454, 2016.

STEVENS, J. *et al.* Associations of weight loss and changes in fat distribution with the remission of hypertension in a bi-ethnic cohort: the Atherosclerosis Risk in Communities Study. **Preventive medicine**, v. 36, n. 3, p. 330-339, 2003.

TOLEDO, E. *et al.* Hypothesis-oriented food patterns and incidence of hypertension: 6-year follow-up of the SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) prospective cohort. **Public health nutrition**, v. 13, n. 3, p. 338-349, 2010.

US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, National Institutes of Health, National Heart Lung and Blood Institute. Your Guide to Lowering Your Blood Pressure with DASH. **Bethesda, MD: National Heart, Lung, and Blood Institute NIH** Pub. No. 06-4082, 2006.

VASDEV, Sudesh; STUCKLESS, Jennifer. Antihypertensive effects of dietary protein and its mechanism. **International Journal of Angiology**, v. 19, n. 01, p. e7-e20, 2010.

VOLLMER, W. M *et al.* Effects of diet and sodium intake on blood pressure: subgroup analysis of the DASH-sodium trial. **Annals of internal medicine**, v. 135, n. 12, p. 1019-1028, 2001.

WANG, T. *et al.* Improving adherence to healthy dietary patterns, genetic risk, and long term weight gain: gene-diet interaction analysis in two prospective cohort studies. **BMJ**, v. 360, p. j5644, 2018.

WILLETT, W. C. Future directions in the development of food-frequency questionnaires. **The American journal of clinical nutrition**, v. 59, n. 1, p. 171S-174S, 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. A global brief on hypertension: silent killer, global public health crisis. World Health Day 2013 Report. Geneva, Switzerland, World Health Organization. p.1-39. 2013

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Department of Mental Health and Substance Dependence Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster. International guide for monitoring alcohol consumption and related harm. Geneva, Switzerland, p. 1-193, 2000b.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guideline: sodium intake for adults and children. WHO, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for ATC Classification and DDD Assignment. Oslo: WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology; 2000<sup>a</sup>.

## TABELAS E FIGURAS

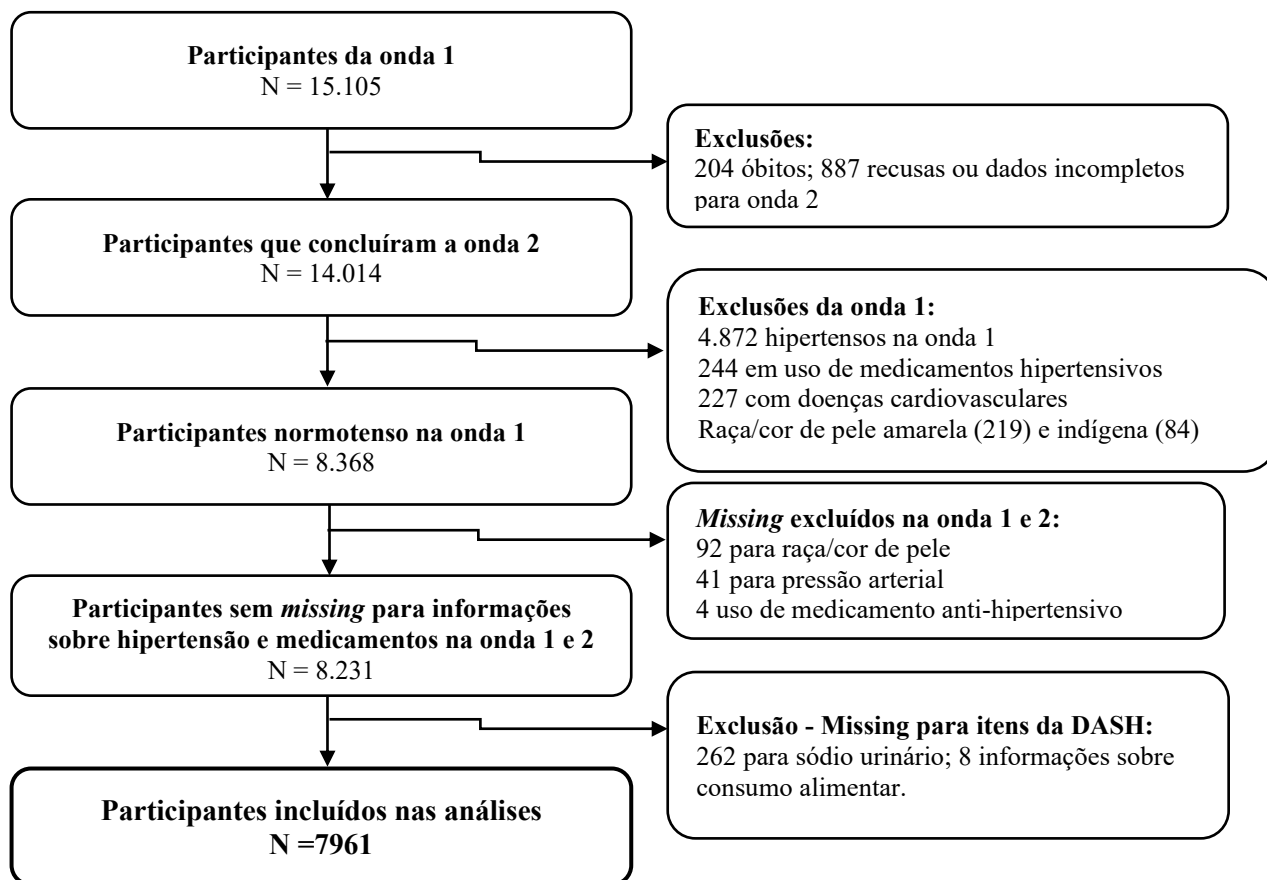


Figura 1- Fluxograma de exclusões.

**Tabela 1:** Descrição da frequência de aderência à dieta DASH segundo características da população de estudo na linha de base do estudo ELSA-Brasil (2008-2010), incidência de hipertensão arterial sistêmica (2008-2014) e estimativas sem ajuste de *hazard ratio* (HR).

Característica na Linha de Base	Aderência à DASH				Incidência de HAS, n (%)	Pessoas-anos, n (%)	HR bruto (IC 95%)	p
	Total, n (%)	Baixa, %	Média, %	Alta, %				
Total de participantes	7.964 (100)	1.013	7.157	630	1157 (100)	30.313,86		
Sexo								
Feminino	4,539 (57,0)	11,1	81,8	7,05	578 (12,7)	17.462,36	1,00 (referência)	
Masculino	3,425 (43,0)	11,7	81,4	6,9	581 (16,9)	12.851,49	1,53 (1,36–1,72)	<0,001
Idade								
Média (desvio padrão)	49,52 (±8,3)	47,2 (±7,6)	49,5 (±8,2)	52,8 (±8,6)	51,7 (±8,2)	30.313,86	1,03 (1,02-1,03)	<0,001
35 a 44	2.400 (30,1)	15,6	79,9	4,5	228 (9,5)	9.174,59	1,00 (referência)	
45 a 54	3.399 (42,7)	11,3	82,6	6,1	530 (15,6)	12.903,27	1,74 (1,49–2,03)	<0,001
55 a 64	1.774 (22,3)	7,2	82,4	10,4	314 (17,8)	6.740,21	1,90 (1,60–1,26)	<0,001
65 a 74	391 (4,9)	7,9	79,0	13,0	85 (21,0)	1.495,79	2,20 (1,71–1,82)	<0,001
Raça								
Brancos	4.593 (57,7)	10,1	82,1	7,6	592 (12,9)	17.325,57	1,00 (referência)	
Pardos	2.293 (28,8)	12,9	80,8	6,2	357 (15,6)	8.837,41	1,03 (0,91–1,18)	0,563
Pretos	1.078 (19,5)	14,4	80,3	5,3	208 (19,5)	4.150,88	1,23 (1,05–1,44)	0,010
Escolaridade								
Superior completo	4.599 (57,7)	9,6	82,6	7,8	555 (12,0)	1.7471,57	1,00 (referência)	
Médio completo	2.682 (33,7)	13,8	80,7	5,7	456 (17,0)	10.27,20	1,26 (1,11–1,42)	<0,001
Fundamental completo	412 (5,2)	16,7	77,2	5,8	85(21,1)	1.548,62	1,57 (1,25–1,98)	<0,001
Até fundamental incompleto	271 (3,4)	14,4	79,3	6,3	61 (22,5)	1.018,46	1,73 (1,32–2,25)	<0,001
Quintis de renda familiar <i>per capita</i>								
5º (maior)	1.283 (16,2)	9,6	81,4	8,9	158 (12,3)	4.855,01	1,00 (referência)	
4º	1.733 (21,8)	9,1	83,1	7,8	207 (11,9)	6.553,16	0,97 (0,79–1,20)	0,824
3º	1.667 (21,0)	9,5	82,6	7,9	217 (13,0)	6.345,42	0,99 (0,81 –1,22)	0,996
2º	1.488 (18,7)	12,8	81,0	6,1	252 (17,0)	5.655,28	1,26 (1,03-1,54)	0,020
1º (menor)	1.768 (22,3)	16,2	79,7	4,3	320 (18,2)	6.803,37	1,22 (1,00 – 1,47)	0,042

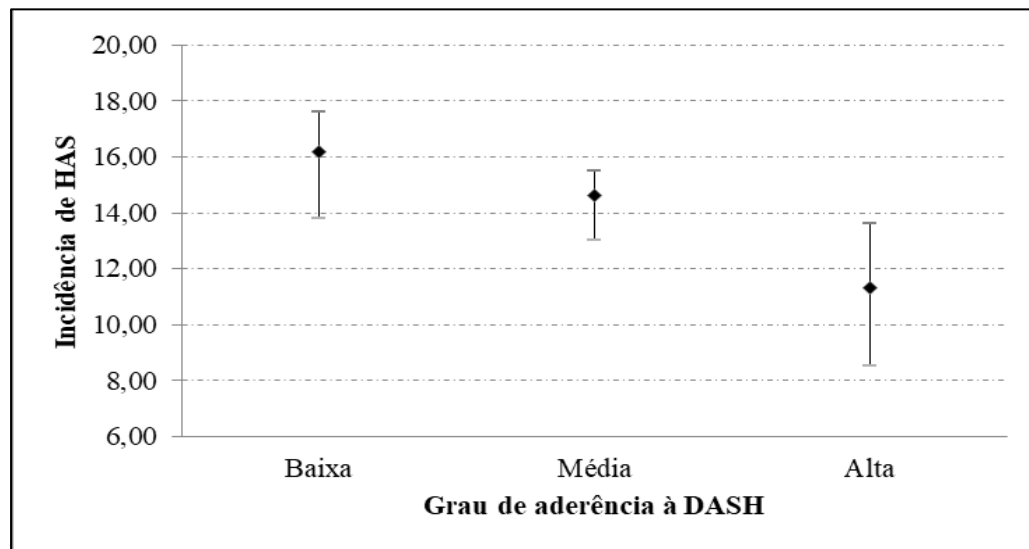
**Tabela 1:** Descrição da frequência de aderência à dieta DASH segundo características da população de estudo na linha de base do estudo ELSA-Brasil (2008-2010), incidência de hipertensão arterial sistêmica (2008-2014) e estimativas sem ajuste de *hazard ratio* (HR) (continuação).

Característica na Linha de Base	Aderência à DASH				Incidência de HAS, n (%)	Pessoas-anos, n (%)	Hazard Ratio (IC95%)	Total, n (%)
	Total, n (%)	Baixa, %	Média, %	Alta, %				
Atividade física								
Leve	5,896 (75,3)	13,3	80,9	5,7	896 (15,2)	2.2428,55	Referência	
Moderada	1.293 (16,5)	6,6	82,7	10,7	181 (14,0)	4.902,04	0,95 (0,82–1,13)	0,669
Forte	640 (8,1)	5,5	84,5	10,0	60 (9,38)	2.437,29	0,63 (0,45–0,83)	0,001
Tabagismo								
Nunca fumou	4.812 (53,5)	10,4	81,9	7,6	620 (12,9)	18.323,68	1,00 (referência)	
Ex-fumante	2.100 (32,6)	11,05	82,2	6,8	378 (18,0)	8.008,42	1,36 (0,45–0,83)	<0,001
Fumante	1.052 (13,8)	17,5	78,8	3,7	159 (15,3)	3.981,75	1,13 (0,94–1,34)	0,178
Consumo de álcool								
Moderado	5.233 (65,7)	11,1	82,2	6,6	705 (13,5)	19.881,43	1,00 (referência)	
Não consome	2.247 (28,2)	11,8	80,3	7,8	361 (16,1)	8.628,28	1,07 (0,94–1,21)	0,268
Excessivo	483 (6,1)	14,5	80,5	4,9	91 (18,8)	1.800,51	1,54 (1,24–1,92)	<0,001
Consumo calórico total, <i>kcal/dia</i> ( $\pm DP$ )	2.666 ( $\pm 1.061$ )	2.428 ( $\pm 880$ )	2.673 ( $\pm 1.075$ )	2.988 ( $\pm 1.077$ )	2.733 ( $\pm 1.078$ )			
Mudança dieta últimos 6 meses								
Não	5.602 (70,4)	12,3	81,1	6,6	788 (14,0)	21.309,14	1,00 (referência)	
Sim	2.351 (29,6)	9,7	82,7	7,6	372 (15,8)	8.960,65	1,09 (0,97–1,24)	0,141
História familiar de hipertensão								
Não	2.366 (30,2)	11,3	82,1	6,6	285 (12,0)	9.012,37	1,00 (referência)	
Sim	5.468 (69,8)	11,6	81,4	7,0	848 (15,5)	20.805,49	1,29 (1,13–1,48)	<0,001
Escore DASH ( <i>média</i> $\pm DP$ )	23,9 ( $\pm 4,4$ )	16,4 ( $\pm 1,6$ )	24,2 ( $\pm 3,1$ )	32,3 ( $\pm 1,5$ )				

**Tabela 2:** Médias e desvio padrão de consumo dos alimentos componentes do escore DASH, ELSA-Brasil, 2008-2010

	Total (n=8.800)	Baixa (n=1.013)	Aderência à dieta DASH		valor de p <sup>1</sup>
			Média (n=7.157)	Alta (n=630)	
<b>Itens do escore (g/dia)</b>					
Frutas	301 (±250)	118 (±103)	306 (±240)	551 (±298)	<0,001
Vegetais	199 (±139)	105 (±76)	201 (±135)	327 (±153)	<0,001
Oleaginosas, sementes e leguminosas	187 (±166)	127 (±126)	188 (±165)	275 (±190)	<0,001
Cereais e grãos integrais	170 (±125)	127 (±103)	172 (±125)	221 (±133)	<0,001
Lácteos com baixo teor de gordura	143 (±201)	37 (±107)	143 (±194)	328 (±261)	<0,001
Carnes vermelhas e processadas e carnes gordurosas	43 (±61)	73 (±74)	41 (±59)	13 (±27)	<0,001
Bebidas açucaradas	307 (±332)	499 (±354)	296 (±322)	114 (±255)	<0,001
Sódio	4,6 (±19,4)	6,4(±31,1)	4,4 (±17,9)	3,2 (±1,6)	0,003

<sup>1</sup>valor de p referente ao teste ANOVA



**Figura 2-** Incidência de hipertensão ponderada pela idade com intervalo de 95% de confiança conforme grau de aderência à dieta DASH, ELSA-Brasil, 2008-2014.

Valor de  $p < 0,05$  (teste Qui-Quadrado de Perason).

**Tabela 3:** Hazards Ratios brutos e ajustados da associação entre aderência à dieta DASH e hipertensão incidente, ELSA-Brasil, 2008-2010 /2012-2014.

	Modelo 0	Modelo1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
	HR (IC95%)	HR (IC95%)	HR (IC95%)	HR (IC95%)	HR (IC95%)	HR (IC95%)	HR (IC95%)
<b>Aderência à DASH</b>							
Média	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
Baixa	0,89 (0,74; 1,08)	0,97 (0,81;1,17)	0,96 (0,80; 1,15)	0,94 (0,78;1,13)	0,93 (0,75;1,12)	0,91 (0,74;1,10)	0,89 (0,74;1,07)
Alta	0,81 (0,63; 1,04)	0,73* (0,57;0,93)	0,73* (0,57;0,94)	0,76* (0,59;0,97)	0,76* (0,59; 0,97)	0,75* (0,58;0,96)	0,80 (0,62;1,02)

Modelo 0: bruto

Modelo 1: Modelo 0 + idade

Modelo 2: Modelo 1+ raça/cor

Modelo 3: Modelo 2 + escolaridade e renda familiar *per capita*

Modelo 4: Modelo 3 + tabagismo, atividade física, consumo de álcool, ingestão calórica, mudança na dieta nos últimos 6 meses

Modelo 5: Histórico familiar de hipertensão

Modelo 6: Modelo 4 + IMC

**Tabela 4:** Indicadores de adiposidade (Média  $\pm$ DP) e aderência à dieta DASH, ELSA-Brasil, 2008-2010/2012-2014.

	Aderência à dieta DASH			valor de p
	Baixa (n=919)	Média (n=6.495)	Alta (n=548)	
IMC – linha de base <sup>1</sup>	26,4 ( $\pm$ 4,4)	26,0 ( $\pm$ 4,2)	25,2 ( $\pm$ 4,0)	<0,001*
IMC – Onda 2 <sup>1</sup>	27,2 (4,6)	26,7 ( $\pm$ 4,5)	25,7 ( $\pm$ 4,2)	<0,001*
Varição relativa de peso entre ondas <sup>2</sup>	2,8% ( $\pm$ 6,6)	2,4% ( $\pm$ 6,4)	1,5% ( $\pm$ 5,8)	<0,001
Varição absoluta de peso entre ondas <sup>3</sup>	1,9 ( $\pm$ 4,8)	1,6 ( $\pm$ 4,7)	0,96 ( $\pm$ 4,1)	<0,001

<sup>1</sup>kg/m<sup>2</sup>

<sup>2</sup>% = Peso (Onda 2 - Peso linha de base/Peso linha de base) x 100

<sup>3</sup> Kg = Peso Onda 2 – Peso linha de base

\* Valor de p-tendência <0,05.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tal como nossa hipótese, a presente dissertação mostrou que houve associação entre alta aderência à dieta DASH e menor risco de hipertensão em 3.8 anos de seguimento, independentemente de características sociodemográficas, comportamentos relacionados à saúde, doenças cardiovasculares referidas e história familiar de HAS. Observou-se, porém, que após ajustar pelo IMC, essa associação perdeu significância estatística, sugerindo, portanto, que esta relação não é independente da massa corporal. Em contraste, não observamos associação entre baixa aderência à dieta DASH e a maior incidência de hipertensão arterial como esperado.

Cabe ressaltar que, embora a hipertensão seja uma condição clínica de alta prevalência no mundo e fator determinante para diversas doenças crônicas não transmissíveis, pesquisas longitudinais que estudaram o impacto da adoção de hábitos alimentares saudáveis na redução dos níveis pressóricos ainda são escassas em países de média renda, como o Brasil. Os poucos estudos existentes sobre a dieta DASH e risco de hipertensão foram conduzidos em países desenvolvidos, sobretudo na população americana.

O ELSA-Brasil figura-se como a maior pesquisa multicêntrica de coorte realizada por um país fora do eixo dos países desenvolvidos. Além disso, embora não seja representativa para toda população brasileira, esta apresenta boa heterogeneidade socioeconômica, étnico-racial e inclui participantes provenientes de diferentes regiões brasileiras e com contextos culturais e alimentares distintos. Portanto, este estudo contribui para a ampliação dos conhecimentos existentes acerca do tema e fornece subsídios para melhor orientar a prática clínica nas dimensões de promoção da saúde e mudanças de hábitos de vida. De forma mais abrangente, estes resultados também poderão dar suporte ao desenvolvimento de programas preventivos dirigidos à população e para formulação de intervenções de saúde pública que visem a redução do impacto da hipertensão arterial no País.

Uma vez que a boa adesão à dieta DASH na população ainda não é uma realidade, mesmo no país de origem deste padrão alimentar, outro aspecto que merece ser melhor compreendido são os fatores que influenciam a aderência ao plano alimentar DASH, em especial os determinantes sociais abrangendo desde os mais proximais, como posição socioeconômica, até os mais distais como, por exemplo, a influência da disponibilidade dos alimentos no ambiente de vizinhança.



## ANEXO 1- APROVAÇÃO DA COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA (CONEP)

Fis. nº 109  
 Rubrica f



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
 Conselho Nacional de Saúde  
 Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

CARTA Nº 976 CONEP/CNS/MS

Brasília, 04 de agosto de 2006.

Senhora Coordenadora,

Tendo a CONEP recebido desse CEP o projeto de pesquisa "*Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto – ELSA*" Registro CEP-HU/USP 659/06 - CAAE 0016.1.198.000-06, Registro Sipar MS: nº 25000.083729/2006-38, Registro CONEP nº 13065, verifica-se que:

Trata-se de protocolo a ser desenvolvido por consórcio vencedor da Chamada Pública DECIT/MS/FINEP/CNPq que foi constituído por sete instituições de ensino superior e pesquisa de seis estados, das regiões Nordeste (Universidade Federal da Bahia), Sudeste (FIOCRUZ/RJ, USP, UERJ, UFMG e UFES) e Sul (UFRS). Será um estudo de coorte de 15 mil funcionários de instituições públicas com idade igual ou superior a 35 anos. A coorte será acompanhada anualmente para verificação do estado geral e, a cada três anos, será chamada para avaliações mais detalhadas que incluem exames clínicos. Os sujeitos de pesquisa serão entrevistados por pessoas treinadas e certificadas e os exames serão realizados por profissionais de saúde. O estudo tem como objetivos principais: estimar a incidência do diabetes e das doenças cardiovasculares e estudar sua história natural; investigar associações entre fatores biológicos, comportamentais, ambientais, ocupacionais, psicológicos e sociais relacionados a essas doenças e complicações decorrentes, buscando compor modelo causal que contemple suas inter-relações; descrever a evolução temporal desses fatores e os determinantes dessa evolução; identificar modificadores de efeito das associações observadas; identificar diferenciais nos padrões de risco entre os centros participantes que possam expressar variações regionais relacionadas a essas doenças no país. Dentre os objetivos secundários consta "*estocar material biológico, para estudos futuros com diversos tipos de marcadores relacionados à inflamação, coagulação, disfunção endotelial, resistência à insulina, obesidade central, estresse e fatores de risco tradicionais, bem como prover a extração de DNA para exames genéticos futuros*". De acordo com informação da pág. 11 do protocolo, item "coleta de sangue", as amostras de sangue serão estocadas para

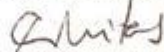
Fls. n° 110  
 Rubrica f

Cont. Carta CONEP nº 976/2006

exames adicionais e formação de banco de DNA. Haverá um laboratório central que fará as "determinações básicas do estudo em amostras encaminhadas pelos centros de investigação", as "determinações simples" serão feitas nos próprios laboratórios. O banco de material biológico está em fase de planejamento com local e coordenador a serem definidos.

Diante do exposto, embora nos objetivos do estudo verifica-se que haverá também pesquisa genética, pelas informações do protocolo tal pesquisa não será realizada no momento, não estando descrito ainda (nem no protocolo, nem no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE) os procedimentos para tal. Portanto, nesse primeiro momento do estudo não se trata de projeto da área temática especial "genética humana" (Grupo I), conforme registrado na folha de rosto, mas sim, do grupo III. Nesse caso, a aprovação ética é delegada ao Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, devendo ser seguido o procedimento para projetos do grupo III, conforme o fluxograma disponível no site : <http://conselho.saude.gov.br> e no Manual Operacional para CEP. Não cabe, portanto, a referência a CONEP no 3º parágrafo da pág. 1 e no 6º parágrafo da pág.2 do TCLE. Evidenciamos, entretanto, que o armazenamento e utilização de materiais biológicos humanos no âmbito de projetos de pesquisa está regulamentado pela Resolução CNS 347/2005 e que o projeto em questão deve incluir as determinações dessa resolução. Quando for elaborado o protocolo para os estudos genéticos, deverá também ser cumprida a Resolução CNS 340/04 incluindo obtenção de TCLE específico. Em se tratando de pesquisa com funcionários de instituições públicas, cabe ressaltar o disposto no item IV.3 "b" da Res. 196/96.

Atenciosamente ,



**CORINA BONTEMPO DUCA DE FREITAS**  
 Secretária Executiva da  
 COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA

À Sua Senhoria

→ Sr(a) Maria Teresa Zulini da Costa  
 Coordenadora Comitê de Ética em Pesquisas  
 Hospital Universitário da Universidade de São Paulo - HU/USP  
 Av. Profº Lineu Prestes, 2565  
 Cidade Universitária São Paulo  
 Cep:05.508-900

C/ cópia para os CEPs: UFBA, FIOCRUZ/RJ, UERJ, UFMG, UFES e UFRS

**ANEXO 2- APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFMG  
(COEP/UFMG)**

Universidade Federal de Minas Gerais  
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP

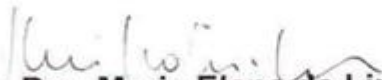
**Parecer nº. ETIC 186/06**

**Interesse: Prof. (a) Sandhi Maria Barreto  
Depto. De Medicina Preventiva e Social  
Faculdade de Medicina -UFMG**

**DECISÃO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP, aprovou no dia 28 de junho de 2006 o projeto de pesquisa intitulado “**ELSA - Estudo longitudinal da saúde do adulto.**” bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do referido projeto.

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

*pi*   
**Prof. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia  
Presidente do COEP/UFMG**