

MARY ANNE NASCIMENTO SOUZA

**CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA E DEPRESSÃO EM IDOSOS:  
UM ESTUDO DE BASE POPULACIONAL EM VIÇOSA (MG)**

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

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2016

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

T

S719c  
2016 Souza, Mary Anne Nascimento, 1985-  
Capacidade antioxidante total da dieta e depressão em  
idosos : um estudo de base populacional em Viçosa (MG) / Mary  
Anne Nascimento Souza. – Viçosa, MG, 2016.  
vi, 70f. : il. ; 29 cm.

Inclui anexo.

Orientador: Andréia Queiroz Ribeiro.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Idosos. 2. Nutrição. 3. Envelhecimento.  
4. Antioxidantes. 5. Depressão. 6. Doenças crônicas.  
I. Universidade Federal de Viçosa. Outros Órgãos. Programa de  
Pós-graduação em Ciência da Nutrição. II. Título.

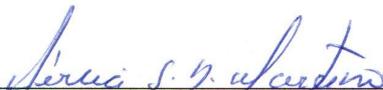
CDD 22. ed. 613. 0438

MARY ANNE NASCIMENTO SOUZA

**CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA E DEPRESSÃO EM IDOSOS:  
UM ESTUDO DE BASE POPULACIONAL EM VIÇOSA (MG)**

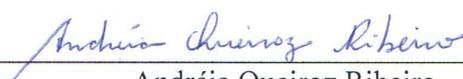
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 28 de julho de 2016.

  
Hércia Stampini Duarte Martino

  
Solange Silveira Pereira

  
Sylvia do Carmo Castro Franceschini

  
Andréia Queiroz Ribeiro  
(Orientadora)

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS, TABELAS E QUADROS.....	iii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	iv
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. JUSTIFICATIVA.....	5
3. OBJETIVOS.....	6
3.1 Geral.....	6
3.2 Específicos.....	6
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
5. METODOLOGIA.....	22
5.1 Delineamento do estudo e população alvo.....	22
5.2 Cálculo amostral e processo de amostragem.....	22
5.3 Treinamento da equipe e estudo piloto.....	23
5.4 Coleta de dados.....	23
5.5 Variáveis do estudo.....	23
5.5.1 Variáveis sociodemográficas e econômicas.....	23
5.5.2 Variáveis relacionadas aos hábitos de vida.....	24
5.5.3 Variáveis relacionadas à condições de saúde.....	24
5.5.3.1 Depressão.....	24
5.5.4 Variáveis relacionadas ao estado nutricional.....	24
5.5.5 Avaliação dietética.....	25
5.5.6 Estimativa da capacidade antioxidante total.....	25
5.6 Controle de qualidade e digitação dos dados.....	26
5.7 Análise dos dados.....	26
5.8 Aspectos éticos e retorno à população.....	27
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
6.1 Artigo Original 1.....	30
6.2 Artigo Original 2.....	49
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
ANEXOS.....	67
Anexo A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.....	67
Anexo B - Recordatório de ingestão habitual.....	68
Anexo C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	69

## LISTA DE FIGURAS, TABELAS E QUADROS

<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>		<b>Páginas</b>
<b>Artigo de Revisão- Capacidade antioxidante total da dieta como ferramenta nos desfechos em saúde de adultos de meia idade e idosos: uma revisão sistemática</b>		7
Figura 1. Fluxograma de seleção dos artigos		10
Quadro1. Características dos estudos selecionados		11
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>		
<b>Artigo Original 1- Capacidade antioxidante da dieta de idosos: um estudo de base populacional em Viçosa (MG)</b>		30
Figura 1. Percentual de contribuição dos grupos alimentares para a CATd com o grupo café chá (Figura 1.A) e sem o grupo café chá (Figura 1.B)		36
Tabela 1. Valores de FRAP de itens alimentares do recordatório de ingestão habitual, contribuição (%) dos grupos e itens e modo de obtenção do FRAP. Viçosa, MG, 2009.		37
Figura 2. Proporção da variação de CATd ( $R^2$ ) explicada pelo consumo de grupos alimentares avaliada pela regressão quantílica		39
<b>Artigo Original 2- Capacidade antioxidante total da dieta e depressão em idosos: um estudo de base populacional em Viçosa (MG)</b>		49
Tabela 1. Tercis de CATd e de CATt de acordo com características da amostra. Viçosa (MG), 2009.		53
Tabela 2. Prevalência de depressão nos tercis de CAT, Viçosa (MG), 2009.		54

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Percentual
AVC	Acidente Vascular Cerebral
CAT	Capacidade Antioxidante Total
CATd	Capacidade Antioxidante Total da Dieta
CATt	Capacidade Antioxidante Total Total
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DM	Diabetes <i>Mellitus</i>
dp	Desvio Padrão
EPIC	Investigação Prospectiva Europeia sobre Câncer e Nutrição
ESF	Estratégia de Saúde da Família
FRAP	Ferric Reducing Antioxidant Power
g	Gramas
HA	Hipertensão Arterial
HiperDia	Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IMC	Índice de Massa Corporal
kg	Quilos
m	Metros
MEDLINE	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
MG	Minas Gerais
ml	Mililitros
OMS	Organização Mundial da Saúde (World Health Organization)
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
ORAC	Oxygen Radical Absorbance Capacity
PNS	Pesquisa Nacional em Saúde
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PRISMA	Systematic Reviews and Meta-Analyses
QFA	Questionário de Frequência Alimentar
RIH	Recordatório de Ingestão Habitual
STATA	Data Analysis and Statistical Software
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TEAC	Trolox Equivalent Antioxidant Capacity
TRAP	Total Radical-Trapping Antioxidant Parameter
UFV	Universidade Federal de Viçosa

## RESUMO

SOUZA, Mary Anne Nascimento, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2016. **Capacidade antioxidante total da dieta e depressão em idosos: um estudo de base populacional em Viçosa, MG.** Orientadora: Andréia Queiroz Ribeiro. Coorientadora: Maria Sônia Lopes Duarte.

Objetivou-se neste estudo avaliar a capacidade antioxidante total da dieta (CATd) e verificar sua relação com depressão em idosos do município de Viçosa (MG). Trata-se de um estudo transversal, de base populacional, realizado com idosos não institucionalizados residentes nas zonas rural e urbana do município. As informações de consumo alimentar foram obtidas por meio de um recordatório de ingestão habitual e a partir deste, avaliou-se a CATd. A CAT foi avaliada a partir de alimentos e suplementos pelo ensaio *ferric reducing antioxidant power* (FRAP). A presença de depressão foi avaliada pelo uso de antidepressivo nos 15 dias anteriores à entrevista, comprovado pela apresentação de prescrições médicas, embalagens e/ou bulas. A análise estatística envolveu medidas descritivas, análise bivariada e multivariada. Para analisar a associação entre CAT e depressão foi utilizada a regressão de Poisson com variância robusta para a estimativa de razões de prevalência e respectivos intervalos de confiança de 95%. Foram estudados 620 idosos sendo a ingestão média de CAT ajustada por energia (apenas alimentos) de 11,9 mmol/dia (dp= 7,1) e 35,2 mmol/dia para CAT a partir de alimentos e suplementos (dp= 215,9). Os suplementos que mais contribuíram para a CAT foram vitamina C (74,3%), vitamina E (20,8%) e *ginko biloba* (4,5%). Os alimentos que mais contribuíram para a CATd nesta população foram café, couve, laranja, polenta e feijão. Observou-se menor prevalência de depressão no maior tercil de CATd, comparado ao menor no modelo ajustado para sexo e idade. Entretanto, na análise multivariada essa associação não permaneceu estatisticamente significativa. Observou-se também, uma menor prevalência de depressão no tercil mais elevado de CAT proveniente de alimentos e suplementos em comparação ao mais baixo, entretanto sem significância estatística. Nossos resultados sugerem que os antioxidantes provenientes da alimentação e de suplementos não estão associados com menor prevalência de depressão entre os idosos estudados. Além disso, revelam a necessidade de implementação de estratégias nacionais objetivando a melhora da qualidade da dieta de idosos, com aumento do consumo de diferentes grupos alimentares e conseqüentemente, ingestão de diferentes compostos com capacidade antioxidante, o que contribuirá para uma melhor CATd.

## ABSTRACT

SOUZA, Mary Anne Nascimento, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2016. **Dietary total antioxidant capacity and depression in the elderly: a population-based study in Viçosa, MG.** Adviser: Andréia Queiroz Ribeiro. Co-adviser: Maria Sônia Lopes Duarte.

The aim of this study was to evaluate the dietary total antioxidant capacity (TAC) and verify its relation with depression on the elderly of Viçosa County (MG). This is a cross-sectional, population-based study, carried out with noninstitutionalized elderly residents in rural and urban areas of the municipality. Food consumption information was obtained through a recall of habitual consumption and then it was used to assess TAC. The ferric reducing antioxidant power (FRAP) assay was used to evaluate TAC from food and supplements. Presence of depression was assessed by the use of antidepressants in the 15 days preceding the interview, shown by medical prescriptions, packaging and/or package inserts. Statistical analysis included descriptive statistics, bivariate and multivariate analysis. To analyze the association between depression and TAC, Poisson regression with robust variance was used to estimate prevalence ratios and their respective 95% confidence intervals. The average TAC intake adjusted for energy of the 620 elderly subjects studied was 11.9 mmol/day (sd = 7.1) from foods only and 35.2 mmol/day (sd = 215.9) from foods and supplements. Supplements that most contributed to TAC were vitamin C (74.3%), vitamin E (20.8%) and *ginko biloba* (4.5%). The foods that most contributed to the TAC in this population were coffee, cabbage, orange, polenta and beans. There was a lower prevalence of depression in the higher TAC tertile compared to the lower one, in the model adjusted for sex and age. However, in the multivariate analysis this association did not remain statistically significant. There was also a lower prevalence of depression in the highest TAC tertile from foods and supplements compared to the lower one, but not statistically significant. Our results suggest that antioxidants from foods and supplements are not associated with lower prevalence of depression among the elderly studied. In addition, they show the need to implement national strategies aimed at improving the quality of the diet of the elderly, with increased consumption of different food groups and hence increased intake of different compounds with antioxidant capacity, which will contribute to a better TAC.

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento da população idosa é um fenômeno mundial sendo que, no Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, as modificações ocorrem de forma acentuada e bastante acelerada. Segundo dados do censo demográfico de 2010, o país contava com 23.526.184 idosos, correspondendo a 12,3% da população total (IBGE, 2011a), o que representa um acréscimo de aproximadamente 39,0% em relação ao censo de 2000, quando se registrou 14.536.029 idosos (8,6%) (IBGE, 2002). Projeções recentes realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostraram que, para idosos de 60 anos ou mais, o aumento na participação relativa é elevado, passando de 13,8%, em 2020, para 33,7%, em 2060 (IBGE, 2015).

O processo de envelhecimento normal envolve alterações moleculares, morfofisiológicas e funcionais que se associam à própria idade e ao acúmulo de danos ao longo da vida, decorrentes da interação entre fatores genéticos e hábitos de vida não saudáveis (GOTTLIEB et al., 2011; BRASIL, 2011b). Dessa forma, o envelhecimento é acompanhado pelo aumento na prevalência de doenças crônicas (BRASIL, 2011b). Nesse contexto, o estresse oxidativo, que decorre do desequilíbrio entre os compostos oxidantes gerados e a atuação dos sistemas de defesa antioxidante (BARBOSA et al., 2010) tem um papel relevante uma vez que, os efeitos tóxicos do oxigênio têm sido associados ao envelhecimento e envolvimento na patogênese de muitas dessas doenças crônicas, inflamatórias, degenerativas e transtornos psiquiátricos, o que inclui a depressão (HALLIWELL; GUTTERIDGE, 1999; PISOSCHI; POP, 2015). O cérebro é particularmente vulnerável a danos oxidativos por ter uma alta taxa de consumo de oxigênio, conteúdo de lipídios abundante, ferro e relativa escassez de enzimas antioxidantes em comparação a outros órgãos (NUNOMURA et al., 2014; NOWAK, 2015).

O organismo possui um sistema de defesa antioxidante que tem por função inibir e/ou reduzir os danos causados pela ação deletéria das espécies reativas de oxigênio e nitrogênio. Tal sistema divide-se em enzimático (superóxido dismutase, catalase e glutathione peroxidase) e não enzimático (constituído por uma variedade de substâncias antioxidantes de origem endógena ou dietética) (BARBOSA et al., 2010).

Os antioxidantes endógenos não protegem totalmente os componentes celulares, sendo os antioxidantes oriundos da dieta indispensáveis para a defesa apropriada contra oxidação.

Assim, a dieta tem sido considerada o principal contribuinte externo para a regulação do estado antioxidante sérico (LI et al., 2013). Os benefícios para a saúde associados ao consumo de frutas e hortaliças, por exemplo, devem-se, em parte, à presença de antioxidantes nestes alimentos (LAMPE, 1999), os quais tem demonstrado proteção contra o dano oxidativo e suas complicações (FREI, 2004).

No estudo dos antioxidantes presentes na dieta, um instrumento utilizado é a capacidade antioxidante total (CATd), que considera todos os antioxidantes presentes na dieta e os efeitos sinérgicos entre eles. Este índice alimentar tem sido um importante instrumento em estudos epidemiológicos (PELLEGRINI et al., 2003) sendo que para sua mensuração vários ensaios estão disponíveis, os quais consideram as principais reações redox que comumente acontecem no corpo humano (WANG et al., 2012).

Estudos sobre a CATd têm sido conduzidos em diferentes populações, majoritariamente no âmbito internacional. No entanto, ainda são escassos estudos com CATd em idosos. Em mulheres japonesas idosas, uma alimentação com CATd elevada apresentou associação inversa com fragilidade (KOBAYASHI et al., 2014). Uma CATd moderada e elevada foi associada ao menor risco de câncer de mama em mulheres pós-menopausa quando comparadas àquelas com menor CATd (PANTAVOS et al., 2014). Há registros, ainda, de que uma alimentação com CAT elevada apresentou efeitos protetores sobre a tolerância à glicose, especialmente em mulheres obesas mais velhas (OKUBO et al., 2014).

## REFERÊNCIAS

- Barbosa KBF, Costa NMB, Alfenas RCG, Paula SO, Minim VPR, Bressan J. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. *Rev. Nutr.*, Campinas. 2010 ago; 23(4): 2010.
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no BRASIL, 2000. Rio de Janeiro, 2002.
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2011a [Internet]. Acesso em: 04 jul. 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/hom5>
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Síntese de Indicadores Sociais. Uma Análise das Condições de Vida. Rio de Janeiro: IBGE; 2015. Acesso em: 14 jul. 2016. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000015471711102013171529343967.pdf>.
- Brasil. Ministério da Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022 / Brasília, 2011b. 148 p. 2011.
- Frei B. Efficacy of dietary antioxidants to prevent oxidative damage and inhibit chronic disease. *J Nutr.* 2004 nov; 134(11): 3196S-3198S.
- Gottlieb MG, Schwanke CH, Gomes I, Cruz IB. Envelhecimento e longevidade no Rio Grande do Sul: um perfil histórico, étnico e de morbimortalidade dos idosos. *Rev. bras. geriatr. gerontol.* 2011; 14 (2): 365-380.
- Halliwell B, Gutteridge, J M C. *Free Radicals in Biology and Medicine*, 5th ed., Clarendon Press: Oxford, 1999.
- Kobayashi S, Asakura K, Suga H, Sasaki S. Inverse association between dietary habits with high total antioxidant capacity and prevalence of frailty among elderly Japanese women: a multicenter cross-sectional study. *J Nutr Health Aging.* 2014 nov; 18(9):827-39.
- Lampe JW. Health effects of vegetables and fruit: assessing mechanisms of action in human experimental studies. *Am J Clin Nutr.* 1999 set ; 70(3 Suppl):475S-490S.
- Li Y, Guo H, Wu M, Liu M. Serum and dietary antioxidant status is associated with lower prevalence of the metabolic syndrome in a study in Shanghai, China. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2013; 22(1):60-8.
- Nowak D. Antioxidant plant polyphenols and cognitive disorders. In: Dietrich-Muszalska A, Chauhan V, Grignon S, editors. *Studies on Psychiatric Disorders*. New York, NY, USA: Humana Press; 2015. 521-552.
- Nunomura A, Tamaoki T, Motohashi N. Role of oxidative stress in the pathophysiology of neuropsychiatric disorders. *Seishin shinkeigaku zasshi.* 2013; 116(10): 842-858.

Okubo H, Syddall HE, Phillips DI, Sayer AA, Dennison EM, Cooper C. Dietary total antioxidant capacity is related to glucose tolerance in older people: the Hertfordshire Cohort Study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2014; 24(3):301-8.

Pantavos A, Ruiter R, Feskens EF, de Keyser CE, Hofman A, Stricker BH. Total dietary antioxidant capacity, individual antioxidant intake and breast cancer risk: the Rotterdam Study. *Int J Cancer.* 2014 mai; 1;136(9): 2178-86.

Pellegrini N, Serafini M, Colombi B, Del Rio S, Salvatore S, Bianchi M, Brighenti F. Total antioxidant capacity of plant foods, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *J Nutr.* 2003; 133:2812-19.

Pisoschi AM, Pop A. The role of antioxidants in the chemistry of oxidative stress: A review. *European journal of medicinal chemistry.* 2015 jun 5; 97:55-74.

Wang Y, Yang M, Lee SG, Davis CG, Koo SI, Chun OK. Dietary total antioxidant capacity is associated with diet and plasma antioxidant status in healthy young adults. *J Acad Nutr Diet.* 2012 out; 112(10):1626-35.

## 2. JUSTIFICATIVA

A nutrição e a alimentação na terceira idade ainda são áreas de investigação incipientes no Brasil, sendo pouco exploradas e não tendo recebido a atenção que lhes é devida. Com o crescimento expressivo no número de idosos no Brasil e aumento da longevidade, torna-se necessário o estudo dos hábitos alimentares desse grupo, tendo em vista que uma alimentação balanceada e rica em antioxidantes pode atuar na prevenção de doenças crônicas e de incapacidades que tendem a aumentar com o avançar da idade.

Diferentes estudos relatam baixa qualidade na alimentação da população idosa brasileira em geral (FISBERG et al., 2004; AMADO et al., 2007; FREITAS et al 2011; MALTA et al., 2013) e alguns autores evidenciam esse problema entre idosos de Viçosa (ABREU et al., 2008, LOUREIRO, 2015; FERNANDES, 2016). Esse cenário pode comprometer a CATd e favorecer o surgimento de doenças, o que incluiria os transtornos psiquiátricos, bem como interferir no progresso dessas doenças entre os idosos.

Tem-se sugerido que componentes da dieta podem estar envolvidos na gênese e manutenção de transtornos depressivos e na gravidade dos sintomas depressivos. Neste contexto, vários alimentos saudáveis, que apresentam compostos antioxidantes, como azeite de oliva, peixes, frutas, legumes, nozes foram inversamente associados com o risco de depressão e até com a melhora dos sintomas depressivos. Em contraste, padrões alimentares ocidentais não saudáveis, incluindo o consumo de bebidas adoçadas, alimentos refinados, alimentos fritos, carne processada, grãos refinados, elevado consumo de gordura, foram associados a um risco aumentado de depressão em estudos longitudinais.

A CATd é um instrumento importante para avaliação dos efeitos benéficos dos antioxidantes dietéticos. Mediante a escassez de dados sobre CATd e como poucos estudos a avaliaram, principalmente em idosos, faz-se necessário avaliar o consumo alimentar de antioxidantes dessa população por meio desse instrumento e verificar sua possível associação com depressão, de forma a contribuir para estratégias de educação nutricional e políticas públicas de prevenção e adequado controle dessa doença.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo Geral**

Avaliar a capacidade antioxidante total a partir de alimentos e suplementos e sua relação com depressão em idosos no município de Viçosa-MG.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Estimar a CAT dos idosos;
- Avaliar os principais alimentos, grupos e suplementos que contribuem para a CAT;
- Avaliar a associação entre a CAT e a presença de depressão em idosos.

## 4. REVISÃO DE LITERATURA

### CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA COMO INSTRUMENTO NOS DESFECHOS EM SAÚDE DE ADULTOS DE MEIA-IDADE E IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA<sup>1</sup>

#### RESUMO

A capacidade antioxidante total da dieta (CATd) tem sido um instrumento útil em estudos epidemiológicos. Para avaliar a associação da CATd com doenças crônicas em adultos de meia-idade e idosos realizou-se uma revisão sistemática de artigos indexados nas bases de dados da MEDLINE e *ScienceDirect*. Dos 104 artigos encontrados, nove foram incluídos por atenderem aos critérios de inclusão. Verificou-se variação entre os artigos quanto ao tamanho amostral, procedência da amostra, mensuração dos diferentes desfechos, tipos de ensaios para avaliação da CATd e análise estatística utilizada, o que trouxe limitações à comparabilidade dos resultados sobre a associação da CATd com os desfechos de interesse. Porém, em seis estudos analisados verificou-se associação inversa entre a CATd e o risco de doenças crônicas e agravos, evidenciando que essa metodologia tem grande potencial para aplicações clínicas e de saúde pública.

**Palavras-Chave:** Antioxidantes, doença crônica, envelhecimento, meia-idade, nutrição do idoso.

#### INTRODUÇÃO

Uma condição inerente ao processo de envelhecimento é o aumento do estresse oxidativo e a diminuição no sistema de defesa antioxidante (INDO et al., 2015). Nesse contexto, as reações oxidativas podem produzir vários graus de lesão celular que desempenham papel na patogênese de alterações neurológicas agudas e doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), tais como depressão, processos demenciais, aterosclerose, doenças cardiovasculares, neurodegeneração e câncer (RANI et al., 2016).

---

<sup>1</sup> Refere-se ao artigo “Dietary total antioxidant capacity as a tool in health outcomes in middle-aged and older adults: a systematic review” aceito para publicação no periódico *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.

Uma forma de neutralizar ou diminuir esse processo no envelhecimento é a adequação da alimentação em nutrientes e compostos bioativos com capacidade antioxidante. No estudo dos antioxidantes ingeridos numa alimentação e seus efeitos na saúde, um instrumento utilizado é a capacidade antioxidante total da dieta (CATd), que considera todos os antioxidantes presentes na dieta bem como os efeitos sinérgicos entre eles (PELLEGRINI et al., 2003). A cooperação entre os diferentes antioxidantes fornece maior proteção contra as espécies reativas do que qualquer composto isolado (GHISELLI et al., 2000; SERAFINI; DEL RIO, 2004).

Vários ensaios estão disponíveis para mensuração dos antioxidantes dos alimentos sendo que *ferric reducing antioxidant power* (FRAP), *total radical-trapping antioxidant parameter* (TRAP), *oxygen radical absorbance capacity* (ORAC) e *trolox equivalent antioxidant capacity* (TEAC), tem sido os mais utilizados. Eles diferem-se pela química (a geração de diferentes radicais e/ou moléculas-alvo) e pelo modo terminal de medição (SERAFINI; DEL RIO, 2004; PELLEGRINI et al., 2007).

A dieta pode ter um papel fundamental na regulação do estado redox plasmático como principal contribuinte externo de defesa do organismo contra as espécies reativas de oxigênio e nitrogênio (SERAFINI; DEL RIO, 2004) e, conseqüentemente, de DCNT e outros agravos. No entanto, até o momento, nenhuma revisão sistemática teve como objetivo avaliar o uso de CATd em adultos de meia-idade e idosos, especialmente com base em pesquisa sistemática. Assim, esta revisão foi conduzida de modo a responder se a CATd está associada a desfechos em saúde em adultos de meia-idade e idosos.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura baseada na análise de artigos referentes a CATd e sua associação com desfechos em saúde em adultos de meia-idade e idosos, conduzida conforme a metodologia *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)(MOHER et al., 2009).

Para identificar os artigos relativos à temática, realizou-se busca nas bases de dados *online* do *Medical Literature Analysis and Retrieval System* (MEDLINE) e *ScienceDirect*, no período de janeiro a março de 2016. Foram usados os seguintes termos em inglês e entre aspas: “Total

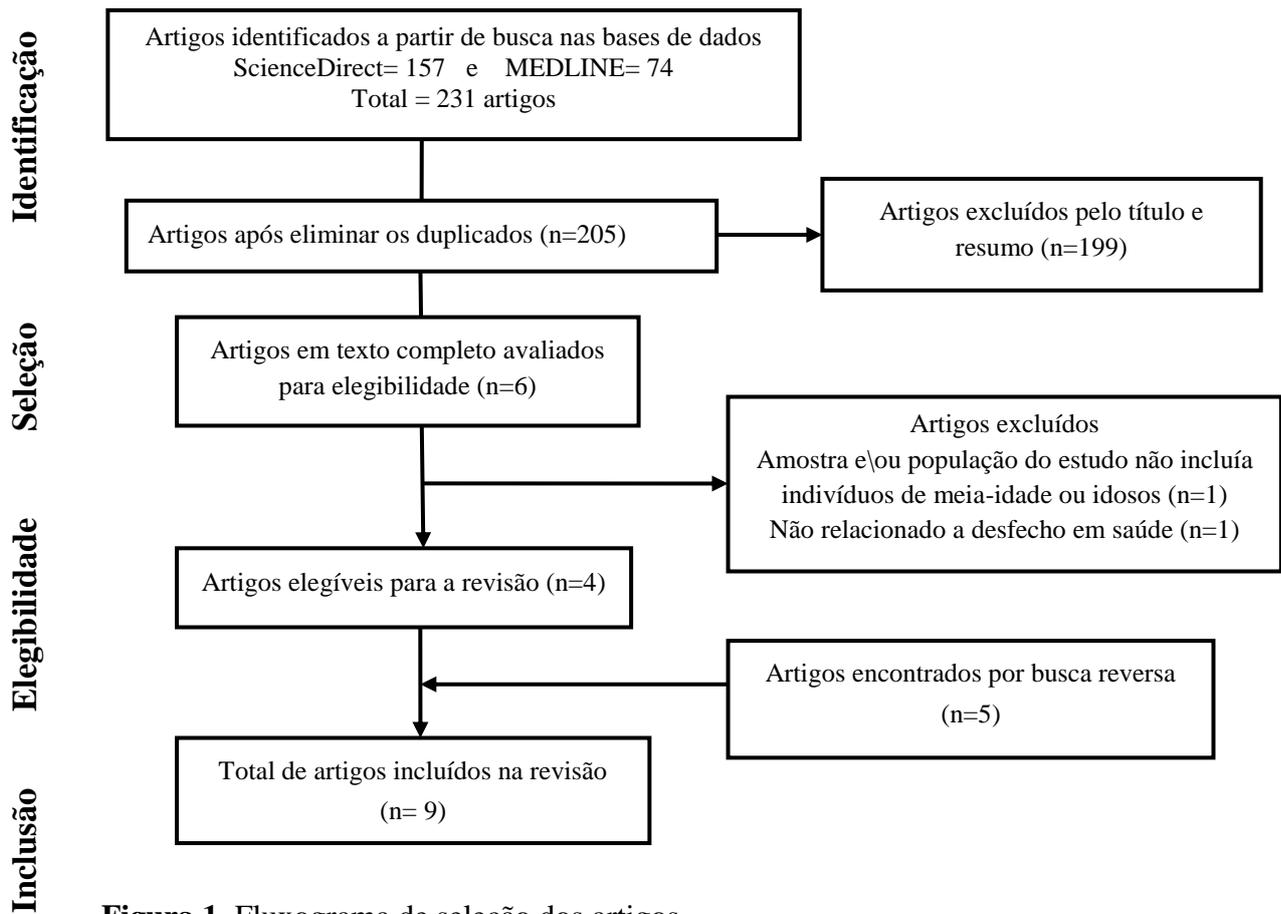
dietary antioxidant capacity”, “Dietary total antioxidant capacity” e “Non enzymatic antioxidant capacity”. A busca foi realizada por dois pesquisadores independentes. Com o objetivo de localizar estudos não encontrados na pesquisa inicial, realizou-se busca reversa, com base nas listas das referências bibliográficas dos artigos encontrados.

Para a inclusão dos artigos, foram empregados os seguintes critérios: possuir no título ou resumo os termos de busca, estudos observacionais, originais, com desfechos em saúde (DCNT e agravos em saúde), realizados com adultos e idosos saudáveis e da comunidade, sem limite de data ou idioma e com textos disponíveis na íntegra. Foram excluídos artigos com adultos de meia-idade e idosos portadores de alguma doença, artigos de revisão, relatórios de pesquisa, teses, dissertações, capítulos ou livros e artigos de opinião de especialistas e aqueles sem relação com o tema da revisão.

Após a consulta às bases de dados e aplicação das estratégias de busca, foram identificados estudos que apresentavam duplicidade entre as bases. Foram lidos todos os resumos resultantes. Nos casos em que a leitura do resumo não foi suficiente para estabelecer se o artigo deveria ser incluído, considerando-se os critérios de inclusão definidos, realizou-se leitura na íntegra do artigo para determinar sua elegibilidade. Nos casos de suficiência do resumo, foi obtida a versão integral dos artigos selecionados para leitura e confirmação da elegibilidade e inclusão no estudo. No caso de discordância entre os avaliadores realizou-se análise e discussão sobre o artigo em questão até o consenso. A análise dos estudos encontrados foi feita de forma descritiva. O processo de revisão foi concluído em março de 2016.

## **RESULTADOS**

Após eliminação de 26 artigos duplicados, foram selecionados 205 artigos. Desses, 199 foram excluídos após a análise dos títulos e resumos. Dos seis artigos elegíveis, dois foram excluídos pelos seguintes motivos: um não se referia à população de adultos de meia-idade e/ou idosa e o outro artigo não avaliou desfecho em saúde. Foram encontrados cinco estudos por meio da busca reversa sendo que ao final, nove estudos foram incluídos na presente revisão, dos quais um continha apenas idosos (DEVORE et al., 2010) e oito, pessoas de meia-idade e idosos. A figura 1 apresenta a síntese do processo de seleção dos artigos.



**Figura 1.** Fluxograma de seleção dos artigos

Dos nove estudos incluídos na revisão, oito eram coortes com tempo médio de acompanhamento variando de seis a 18 anos e um estudo era transversal, sendo publicados no período de 2010 a 2015. A maioria dos estudos (sete) utilizou apenas um ensaio para avaliação da CATd sendo o *Ferric-Reducing Antioxidant Power* (FRAP) (n=4) o ensaio mais utilizado.

O tamanho amostral variou de 2.694 (OKUBO et al., 2014) a 47.339 (MEKARY et al., 2010) indivíduos e a idade dos participantes variou de 40 a 83 anos. No que concerne à origem dos estudos dois foram realizados na Holanda (DEVORE et al., 2013; PANTAVOS et al., 2015), dois nos Estados Unidos (DEVORE et al., 2010; MEKARY et al., 2010), três na Suécia (RAUTIAINEN et al., 2012a; RAUTIAINEN et al., 2012b; RAUTIAINEN et al., 2013), um na Itália (DEL RIO et al., 2011) e um na Inglaterra (OKUBO et al., 2014), não sendo encontrado nenhum estudo brasileiro. O desfecho mais estudado foi o acidente vascular cerebral. As características dos estudos selecionados estão apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1.** Características dos estudos selecionados.

<b>Autor (ano)/ Local</b>	<b>Delineamento do estudo</b>	<b>Amostra/ Origem dos participantes</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Ensaio utilizado/ Instrumento de avaliação do consumo alimentar</b>	<b>Desfechos avaliados</b>	<b>Mensuração do desfecho</b>	<b>Variáveis de ajuste</b>	<b>Associações observadas</b>
Pantavos et al., (2014)  Holanda	Coorte	3.209 mulheres (participantes da coorte de Rotterdam)	>55	Avaliar associação entre CATd e câncer de mama em mulheres na pós-menopausa	FRAP QFA semi quantitativo com 170 itens	Câncer de mama	Diagnóstico realizado por um clínico geral e consulta a registro de histo e cito patologia de âmbito nacional	Idade, IMC, renda familiar, escolaridade, tabagismo, uso de suplemento multivitamínico, hormônios, comorbidades na linha de base, história familiar de câncer de mama, história reprodutiva, ingestão de gordura, de fibra alimentar e consumo de álcool	CATd elevada foi associada a menor risco câncer de mama
Okubo et al., (2014)  Inglaterra	Transversal	1.441 homens e 1.253 mulheres (Coorte de Hertfordshire, Inglaterra)	59-73	Avaliar associação entre CATd e tolerância à glicose	ORAC TEAC TRAP FRAP QFA semi quantitativo com 134 itens	Tolerância à glicose	Teste oral de tolerância com 75g de glicose	Idade, IMC, tabagismo, uso de suplemento alimentar, sexo, ingestão de energia, nível de atividade física	CATd elevada foi associada a uma melhor tolerância à glicose
Devore et al., (2013)  Holanda	Coorte Prospectiva	5.395 homens e mulheres (Coorte de Rotterdam)	> 55	Avaliar a associação entre CATd e demência e AVC	FRAP  QFA semi quantitativo com 170 itens	Demência, AVC	Demência: mini mental, testes neuropsicológicos, avaliação com neurologista ou neuropsicólogo AVC: consulta a registros médicos para confirmar autor relato de AVC	Idade, IMC, escolaridade, tabagismo, uso de suplemento, consumo total de energia e genótipo APOE ε4, histórico de HA, diabetes, infarto do miocárdio	CATd não foi associada a um menor risco de demência e AVC

**Quadro 1.** Características dos estudos selecionados. Continuação

Rautiainen et al., (2013)  Suécia	Coorte Prospectiva	33.713 mulheres/ Coorte sueca de mamografia	49-83	Avaliar associação entre CATd e incidência de insuficiência cardíaca	ORAC QFA semi quantitativo com 96 itens	Insuficiência cardíaca	Consulta a registro hospitalar sueco	Idade, escolaridade, tabagismo, IMC, atividade física, hipertensão, diabetes, história familiar de infarto do miocárdio, consumo de álcool, ingestão total de energia, uso de suplemento dietético, infarto agudo do miocárdio	CATd elevada foi associada a menor risco de insuficiência cardíaca
Rautiainen et al., (2012a)  Suécia	Coorte Prospectiva	32.561 mulheres /Coorte sueca de mamografia	49-83	Avaliar associação entre CATd e infarto do miocárdio	ORAC QFA semi quantitativo com 96 itens	Infarto do miocárdio	Consulta a registro hospitalar sueco	Idade, escolaridade, IMC, HA, tabagismo, atividade física, uso de aspirina, suplemento dietético, hipercolesterolemia, terapia de substituição hormonal, história familiar de infarto do miocárdio, ingestão de energia, álcool, ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados consumo de frutas e hortaliças	CATd elevada foi associada a menor risco de infarto do miocárdio
Rautiainen et al., (2012b)  Suécia	Coorte Prospetiva	31.035 mulheres/ Coorte sueca de Mamografia	49-83	Avaliar associação entre CATd e incidência de AVC	ORAC QFA semi quantitativo com 96 itens	AVC	Consulta a registro hospitalar sueco	IMC, tabagismo, consumo de álcool, atividade física, escolaridade, hipertensão, hipercolesterolemia, DM, história familiar de infarto do miocárdio antes dos 60 anos de idade, uso de aspirina, de suplemento dietético, energia, consumo de café, carne vermelha, peixe, frutas e verduras	CATd elevada foi associada a menor risco de AVC

**Quadro 1.** Características dos estudos selecionados. Continuação

Del Rio et al., (2011)  Itália	Coorte Prospectiva	41.620 homens e mulheres/ Investigação Prospectiva Europeia sobre Câncer e Nutrição (EPIC)	44-61	Investigar a associação entre CATd e AVC isquêmico e hemorrágico	TEAC QFA semi-quantitativo com 150 itens	AVC isquêmico e hemorrágico	Prontuário, atestado de óbito, informações obtidas pelo questionário base	Tabagismo, escolaridade, IMC, atividade física, HA, consumo de energia, ingestão de energia não-alcoólica, consumo de álcool e perímetro abdominal	CATd elevada associou-se a menor risco apenas de AVC isquêmico
Devore et al., (2010)  Estados Unidos	Coorte	16.010 mulheres/ Nurses' Health Study.	≥70	Avaliar associação entre CATd e cognição	FRAP QFA semi-quantitativo com 61 itens e uma versão expandida com ≈130 itens	Função e declínio cognitivo	Entrevista telefônica para avaliação do estado cognitivo, East Boston Memory Test, fluência verbal, extensão de dígitos, recordação tardia de 10 palavras	Idade, escolaridade, uso de antidepressivos, tabagismo, atividade física, IMC, história de HA, infarto do miocárdio e DM 2, uso de suplementos de vitamina E, C e multivitamínicos	Não houve associação consistente entre CATd elevada e cognição
Mekary et al., (2010)  Estados Unidos	Coorte prospectiva	47.339 homens/ The Health Professionals Follow-up Study	40-75	Examinar a associação entre CATd e a incidência de câncer colorretal	FRAP QFA semi-quantitativo com 131 itens	Câncer colorretal	Prontuário médico	Idade, IMC, uso de aspirina, histórico familiar de câncer colorretal, história anterior de endoscopia, uso de suplemento antioxidante, consumo de energia, consumo de álcool, atividade física, consumo de carne vermelha, ingestão total de cálcio, ingestão dietética de vitamina D, folato, pacotes fumados antes dos 30 anos e raça	Não houve associação entre CATd elevada e menor incidência de câncer colorretal

QFA questionário de frequência alimentar; IMC índice de massa corporal; CATd capacidade antioxidante total da dieta; FRAP ferric-reducing ability of plasma; ORAC, oxygen radical absorbance capacity; TEAC, trolox equivalent antioxidant capacity., TRAP total radical-trapping antioxidant parameter; AVC acidente vascular cerebral ; DM diabetes *mellitus*, HA hipertensão arterial.

## DISCUSSÃO

As evidências de que espécies reativas de oxigênio, nitrogênio e dano oxidativo estão envolvidos em várias doenças inflamatórias e degenerativas levam ao crescente interesse científico pela relação entre a CATd e diferentes desfechos em saúde, já que a cooperação entre os vários antioxidantes oferece maior proteção contra a ação de espécies reativas do que os compostos isolados.

Esta revisão encontrou um pequeno número de estudos sobre avaliação de CATd em adultos de meia-idade e idosos. Verificou-se variação entre os artigos quanto ao tamanho amostral, procedência da amostra, utilização de testes estatísticos, análise de diferentes desfechos e uso de ensaios, o que implica em limitações à avaliação dos resultados da associação da CATd e desfechos de interesse. Estas diferenças metodológicas dificultam a comparação dos resultados, bem como o estabelecimento de evidências.

Devido à complexidade da composição dos alimentos, estudar cada composto antioxidante individualmente é caro e ineficiente, além disso, há interações sinérgicas entre eles numa mistura alimentar. Assim, os estudos analisados consideram a CATd um instrumento útil na avaliação da capacidade antioxidante, já que capta os efeitos de uma ampla variedade de nutrientes antioxidantes disponíveis nos alimentos e suas possíveis interações. O que significa a inclusão de nutrientes conhecidos, bem como dos que não foram bem caracterizados, a exemplo dos flavonoides (DEVORE et al., 2013).

Um fator que dificulta a comparação entre os estudos que analisam o mesmo desfecho é o uso de diferentes ensaios para avaliação da CATd. Três estudos que avaliaram AVC encontraram resultados diferentes, sendo usados os ensaios TEAC (DEL RIO et al., 2011), FRAP (DEVORE et al., 2013) e ORAC (RAUTIAINEN et al., 2013). Os diferentes ensaios utilizados para estimar pontuações de antioxidantes dietéticos podem ter levado à discrepância nos achados, uma vez que medem capacidade antioxidante por diferentes mecanismos. Entretanto, estudos anteriores mostraram que pontuações de antioxidantes baseados em TEAC e FRAP preveem desfechos importantes relacionados com a saúde (AGUDO et al., 2007; PUCHAU et al., 2010; DETOPOULOU et al., 2010). Outro fator relevante que pode ter contribuído com os resultados dos estudos acima, são as diferentes formas de mensuração do desfecho que foram utilizadas, uma vez que não houve padronização entre eles para o diagnóstico de AVC. Além disso, a ausência de associação

entre CATd e alguns desfechos nos estudos analisados pode decorrer de uma desvantagem desta abordagem (DEVORE et al., 2013; OKUBO et al., 2014), uma vez que, componentes que contribuem para a atividade antioxidante *in vitro* podem ser fracamente absorvidos *in vivo*, sendo o sistema *in vivo* mais complexo e a biodisponibilidade de antioxidantes em alimentos altamente variável.

Ainda em relação ao tipo de ensaio, o mais frequente nos estudos analisados foi o FRAP. A literatura aponta que não há uma maior vantagem na utilização de um ou outro ensaio (DEVORE et al., 2013). Um banco de dados com valores de capacidade antioxidante é limitado a determinado ensaio e não é comparável a outro banco de dados que usa diferentes ensaios para avaliar a CATd. Como não há nenhum padrão ouro para avaliar a CATd, é difícil determinar qual o ensaio mais relevante para medir a exposição de interesse (PELLEGRINI et al., 2003). Vários métodos foram desenvolvidos para medir a CATd, os quais se diferem em sua química (geração de diferentes radicais e/ou moléculas-alvo) e na forma como os pontos finais são medidos (SERAFINI; DEL RIO, 2004; PELLEGRINI et al., 2007). O mesmo alimento pode apresentar capacidade antioxidante diferente dependendo do método aplicado e, além disso, mesmo para valores de capacidade antioxidante obtidos a partir do mesmo ensaio, uma comparação com os dados da literatura evidencia grande variabilidade do mesmo produto alimentar que pode ser decorrente da falta de padronização dos ensaios ou dos diferentes mecanismos envolvidos (PELLEGRINI et al., 2003).

Nenhum dos estudos incluídos nessa revisão analisou a associação entre CAT plasmática e desfechos de interesse. Por outro lado, três estudos (RAUTIAINEN et al., 2012a; RAUTIAINEN et al., 2012b; RAUTIAINEN et al., 2013) utilizaram a CAT plasmática como biomarcador para avaliar a validade das estimativas da CATd baseadas em QFA, que foi criado exclusivamente para avaliar a CATd. Porém, a correlação entre CATd e CAT plasmática avaliada pelo ensaio ORAC foi baixa ( $r = 0,31$ ) (RAUTIAINEN et al., 2008). As medições da CAT plasmática podem não fornecer um padrão ouro apropriado para os escores CATd quando são baseadas em dieta de longo prazo, o que poderia justificar as correlações modestas apresentadas pelos estudos (PELLEGRINI et al., 2007; RAUTIAINEN et al., 2008) entre as medidas de CAT plasmática e CATd. Cabe ressaltar que, estudos que avaliaram CAT plasmática imediatamente após o consumo de alimentos ricos em antioxidantes, verificaram correlação significativa entre as duas medidas (MAXWELL et al., 1994; SERAFINI et al., 1994; PEDERSEN et al., 2000).

Em estudos epidemiológicos é comum que apenas uma coleta de sangue seja feita e essa possa não refletir o consumo de antioxidantes em longo prazo, sendo necessária a coleta de múltiplas amostras a fim de que o plasma possa ser considerado como biomarcador do estado antioxidante. O plasma sofre diversas influências tais como mecanismos de controle homeostáticos de antioxidantes, estresse, ambiente, poluição, inflamação e absorção (RAUTIAINEN et al., 2008). Dessa forma, a avaliação da sua capacidade antioxidante pode ser um marcador insuficiente de ingestão antioxidante em longo prazo e a influência de outros fatores além da ingestão dietética nos valores dos biomarcadores antioxidantes podem em parte, explicar os coeficientes de correlação fracos. É preciso destacar que esses métodos baseiam-se em reações químicas *in vitro* e não têm qualquer similaridade com sistemas biológicos. Portanto, seus resultados devem ser vistos com cautela, uma vez que eles não medem biodisponibilidade, estabilidade *in vivo*, retenção de antioxidantes pelos tecidos, nem reatividade *in situ* (WAYNER et al., 1985).

Quanto aos instrumentos para avaliação do consumo alimentar nos estudos verificou-se que o QFA foi o mais utilizado, cabendo ressaltar que todos os estudos utilizaram instrumentos validados para análise da ingestão dietética. O QFA avalia a frequência de consumo, mas não a quantidade exata (em grama) do consumo de alimentos, o que também é uma limitação devido às variações individuais nos tamanhos das porções. Além disso, com relação à forma de obtenção dos dados dietéticos, nem todos os estudos deixam claro se a informação foi coletada pelo entrevistador ou foi preenchida pelo voluntário, o que pode levar a uma maior variabilidade na quantificação do consumo e, conseqüentemente, influenciar as associações estudadas.

O percentual de itens do QFA com valores de capacidade antioxidante atribuídos em tabelas variou bastante entre os estudos analisados. Quatro estudos não relataram essa informação (MEKARY et al., 2010; DEL RIO et al., 2011; DEVORE et al., 2013; PANTAVOS et al., 2015) e nos outros o percentual variou de 44,8% (OKUBO et al., 2014) a 100% (DEVORE et al., 2010). A ausência de valores de capacidade antioxidante para os itens do QFA pode levar a uma subestimativa da CATd e, conseqüentemente, influenciar as medidas de associação.

Dois estudos calcularam escores CAT baseados na contribuição de suplementos e alimentos (DEVORE et al., 2010; MEKARY et al., 2010). No estudo de Mekary et al. (2011) o uso de suplemento de vitamina C foi o principal contribuinte na análise da capacidade antioxidante

proveniente de alimentos e suplementos. Nos demais estudos os valores de CAT só puderam ser relacionados aos itens alimentares e não aos suplementos com propriedades antioxidantes. As associações de CAT proveniente de alimentos com os desfechos, não alteraram significativamente em relação à análise de CAT levando-se em consideração os suplementos. Além disso, esses estudos não relataram a taxa de cobertura de valores de capacidade antioxidante para os suplementos.

Com relação à análise do consumo alimentar nos estudos de coorte, somente dois estudos (DEVORE et al., 2010; MEKARY et al., 2010) realizaram a CATd acumulada sobre vários relatórios dietéticos o que possibilita redução dos erros de medição aleatórios. Nos demais estudos a ingestão de CATd foi medida apenas na linha de base, podendo não refletir, com precisão, os padrões de consumo em longo prazo. Dessa forma, não se pode descartar que a CATd possa ter sido alterada durante o acompanhamento.

O sucesso da aplicação deste instrumento é altamente dependente da integridade e validade dos dados de consumo alimentar, bem como da precisão de dados de composição de alimentos. Erros de medições nos instrumentos que são usados para avaliar a ingestão de antioxidantes da dieta podem contribuir para subestimação das associações estudadas. Tabelas com valores de CATd desenvolvidas em outros países também podem levar a subestimação da CATd, atenuação ou nulidade da associação avaliada, uma vez que o conteúdo de antioxidantes pode variar de acordo com a localização geográfica, condições de crescimento e processamento do alimento analisado (PRIOR; GU, 2005). Dentre os estudos analisados, somente dois utilizaram tabelas de CAT desenvolvidas usando itens alimentares locais (DEVORE et al., 2010; MEKARY et al., 2010).

Os principais alimentos que contribuíram para a CATd na maioria dos estudos foram café, café descafeinado e chá, entretanto houve variação na contribuição relativa desses produtos entre esses estudos. Produtos hortícolas, frutas e cereais integrais tiveram maior contribuição para a CATd nos estudos de Rautiainen e cols. (2012a; 2012b; 2013), que consideraram que os antioxidantes do café e chá são fracamente absorvidos (NATELLA et al., 2002) e para o ensaio ORAC no estudo de OKUBO e cols. (2014), que atribuiu este resultado ao limitado número de valores disponíveis de capacidade antioxidante dos alimentos em relação às outras tabelas dos ensaios analisados, em particular a falta de dados para o café.

Houve perda de informação quanto aos dados dietéticos nos estudos analisados, no entanto somente um estudo (PANTAVOS et al., 2015) utilizou recurso para lidar com essas perdas, como por exemplo, a imputação múltipla, reduzindo assim o viés potencial associado à perda de dados. Também apenas um estudo (DEVORE et al., 2010) avaliou as perdas para verificar se essas eram seletivas. Para os demais estudos, não se pode descartar a possibilidade de viés de seleção, fato que também pode contribuir para explicar as diferenças nos resultados observados entre os mesmos.

Uma vantagem do instrumento CATd pode ser o fato de que os antioxidantes individuais não estão associados com o risco geral dos desfechos analisados. Nesse sentido a CATd avalia a contribuição dos antioxidantes na dieta como um todo, ao invés de avaliar os efeitos individuais (RAUTIAINEN et al., 2013; PANTAVOS et al., 2015). Por outro lado, alguns autores criticam a estratégia de se classificar alimentos por sua capacidade antioxidante, pelo fato da CATd ser um instrumento *in vitro*, que não considera todas as questões de biodisponibilidade relacionadas com a maioria dos compostos antioxidantes introduzidos com uma dieta variada (FRAGA et al., 2014; POMPELLA et al., 2014). Entretanto, ainda que a atividade antioxidante seja somente um dos muitos mecanismos benéficos para a saúde por meio do qual os alimentos listados com alta CAT contribuem com uma dieta saudável, a avaliação da CATd pode ainda ser considerada um bom instrumento que possibilita auxiliar na escolha dos alimentos e bebidas no contexto de uma dieta saudável.

## **CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos revelam que apesar de suas limitações, a CATd tem um grande potencial para aplicações clínicas e de saúde pública, em estudos com adultos de meia-idade e idosos uma vez que fornece a soma das atividades protetoras dos antioxidantes na dieta. Além disso, as pontuações de CATd demonstraram prever importantes desfechos relacionados com a saúde nesse grupo analisado.

Faz-se necessária a realização de estudos de intervenção para aumentar as evidências acerca dos efeitos da capacidade antioxidante total na saúde, uma vez que o dano oxidativo está ligado a uma série de desfechos em saúde em adultos de meia-idade e idosos.

A estimativa da capacidade antioxidante da dieta fornece informações adicionais por identificar e classificar as potenciais fontes de antioxidantes de dietas complexas o que

permite classificar as dietas bem como os indivíduos em relação à ingestão de antioxidantes. Sendo assim, a CATd mostra-se um instrumento útil, e, nesse sentido, acredita-se que possa ser utilizada em estudos de epidemiologia nutricional, bem como no planejamento de ações de promoção da melhoria da alimentação entre adultos de meia-idade e idosos. Tais ações podem incluir, por exemplo, a implementação de intervenções antioxidantes dietéticas com vistas a contribuir com as mudanças do comportamento alimentar e do estilo de vida.

## REFERÊNCIAS

Agudo A, Cabrera L, Amiano P, Ardanaz E, Barricarte A, Berenguer T, et al. Fruit and vegetable intakes, dietary antioxidant nutrients, and total mortality in Spanish adults: findings from the Spanish cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Spain). *Am J Clin Nutr.* 2007; 85:1634-42.

Del Rio D, Agnoli C, Pellegrini N, Krogh V, Brighenti F, Mazzeo T, et al. Total antioxidant capacity of the diet is associated with lower risk of ischemic stroke in a large Italian cohort. *J Nutr.* 2011; 141: 118-23.

Detopoulou P, Panagiotakos DB, Chrysohoou C, Fragopoulou E, Nomikos T, Antonopoulou S, Pitsavos C, Stefanadis C. Dietary antioxidant capacity and concentration of adiponectin in apparently healthy adults: the ATTICA study. *Eur J Clin Nutr.* 2010; 64: 161-8.

Devore EE, Feskens E, Ikram MA, den Heijer T, Vernooij M, van der Lijn F, Hofman A, Niessen WJ, Breteler MM. Total antioxidant capacity of the diet and major neurologic outcomes in older adults. *Neurology.* 2013; 80(10):904-10.

Devore EE, Kang JH, Stampfer MJ, Grodstein F. Total antioxidant capacity of diet in relation to cognitive function and decline. *Am J Clin Nutr.* 2010; 92(5): 1157-64.

Fraga CG, Oteiza PI, Galleano M. In vitro measurements and interpretation of total antioxidant capacity. *Biochim Biophys Acta.* 2014; 1840: 931-4.

Ghiselli A, Serafini M, Natella F, Scaccini C. Total antioxidant capacity as a tool to assess redox status: critical view and experimental data. *Free Radic Biol Med.* 2000; 29: 1106-14.

Indo, HP, Yen HC, Nakanishi I, Matsumoto K, Tamura M, Nagano Y, et al. A mitochondrial superoxide theory for oxidative stress diseases and aging. *J Clin Biochem Nutr.* 2015; 56:1-7.

Maxwell S, Cruickshank A, Thorpe G. Red wine and antioxidant activity in serum. *Lancet.* 1994; 344:193-4.

Mekary RA, Wu K, Giovannucci E, Sampson L, Fuchs C, Spiegelman D, et al. Total antioxidant capacity intake and colorectal cancer risk in the Health Professionals Follow-up Study. *Cancer Causes Control.* 2010; 21(8):1315-21.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med.* 2009; 151: 264-9.

Natella F, Nardini M, Giannetti I, Dattilo C, Scaccini C. Coffee drinking influences plasma antioxidant capacity in humans. *J Agric Food Chem.* 2002; 50: 6211-6.

Okubo H, Syddall HE, Phillips DI, Sayer AA, Dennison EM, Cooper C, et al. Dietary total antioxidant capacity is related to glucose tolerance in older people: the Hertfordshire Cohort Study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2014; 24(3):301-8.

Pantavos A, Ruitter R, Feskens EF, de Keyser CE, Hofman A, Stricker BH, Franco OH, Kieft-de Jong JC. Total dietary antioxidant capacity, individual antioxidant intake and breast cancer risk: the Rotterdam Study. *Int J Cancer.* 2014;136(9):2178-86.

Pedersen CB, Kyle J, Jenkinson AM, Gardner PT, McPhail DB, Duthie GG. Effects of blueberry and cranberry juice consumption on the plasma antioxidant capacity of healthy female volunteers. 2000; *Eur J Clin Nutr.* 54: 405-8.

Pellegrini N, Ke R, Yang M, Rice-Evans C. Screening of dietary carotenoids and carotenoid-rich fruit extracts for antioxidant activities applying the 2, 2'-azobis(3-ethylenebenzothiazoline-6-sulfonic) acid radical cation decolorization assay. *Methods Enzymol.* 1999; 299: 379-389.

Pellegrini N, Salvatore S, Valtueña S, Bedogni G, Porrini M, Pala V, et al. Development and validation of a food frequency questionnaire for the assessment of dietary total antioxidant capacity. *J Nutr.* 2007; 137(1): 93-8.

Pellegrini N, Serafini M, Colombi B, Del Rio S, Salvatore S, Bianchi M, Brighenti F. Total antioxidant capacity of plant foods, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *J Nutr.* 2003; 133:2812-19.

Pompella A, Sies H, Wacker R, Brouns F, Grune T, Biesalski HK, Frank J. The use of total antioxidant capacity as surrogate marker for food quality and its effect on health is to be discouraged. *Nutrition.* 2014; 30: 791-3.

Prior RL, Gu L. Occurrence and biological significance of proanthocyanidins in the American diet. *Phytochemistry.* 2005; 66: 2264-80.

Puchau B, Zulet MA, de Echávarri AG, Hermsdorff HH, Martínez JA. Dietary total antioxidant capacity is negatively associated with some metabolic syndrome features in healthy young adults. *Nutrition.* 2010; 26: 534-41.

Rani V, Deep G, Singh RK, Palle K, Yadav UC. Oxidative stress and metabolic disorders: Pathogenesis and therapeutic strategies. *Life Sci.* 2016; 3. pii: S0024-3205(16): 30052-2.

Rautiainen S, Larsson S, Virtamo J, Wolk A. Total antioxidant capacity of diet and risk of stroke: a population-based prospective cohort of women. *Stroke.* 2012b; 43(2):335-40.

Rautiainen S, Levitan EB, Mittleman MA, Wolk A. Am J Med. Total antioxidant capacity of diet and risk of heart failure: a population-based prospective cohort of women. 2013; 126(6): 494-500.

Rautiainen S, Levitan EB, Orsini N, Åkesson A, Morgenstern R, Mittleman MA, et al. Total antioxidant capacity from diet and risk of myocardial infarction: a prospective cohort of women. Am J Med. 2012a 125(10):974-80.

Rautiainen S, Serafini M, Morgenstern R, Prior RL, Wolk A. The validity and reproducibility of food-frequency questionnaire-based total antioxidant capacity estimates in Swedish women. Am J Clin Nutr. 2008; 87: 1247-53.

Serafini M, Del Rio D. Understanding the association between dietary antioxidants, redox status and disease: is the Total Antioxidant Capacity the right tool? Redox Rep. 2004; 9:145-52.

Serafini M, Ghiselli A, Ferro-Luzzi A.(1994). Red wine, tea, and antioxidants. Lancet. 344: 626.

Wayner DD, Burton GW, Ingold KU, Locke SB. Quantitative measurement of the total, peroxy radical-trapping antioxidant capability of human blood plasma by controlled peroxidation. The important contribution made by plasma proteins. FEBS Lett. 1985; 187: 33-7.

## **5. METODOLOGIA**

Este projeto integra um estudo maior intitulado “Condições de saúde, nutrição e uso de medicamentos por idosos do município de Viçosa (MG): um inquérito de base populacional” que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFV (ofício nº 27/2008/CEP/UFV) (Anexo A) e financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa–CNPq (processo 474689-2008-5 e 579255/2008-5) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (processo 23038.039412/2008- 73).

### **5.1 Delineamento do estudo e população alvo**

Trata-se de um estudo transversal, de base populacional, realizado em Viçosa, Minas Gerais, entre março e dezembro de 2009, tendo como população alvo os idosos de 60 anos ou mais de idade, não institucionalizados, residentes no município (zona rural e urbana). Para obtenção da população fonte e posterior amostragem, os idosos foram identificados por recenseamento durante a Campanha Nacional de Vacinação do Idoso, em 2008.

Para complementação da identificação, reuniram-se os bancos de dados dos Servidores da Universidade Federal de Viçosa (ativos e aposentados); da Estratégia de Saúde da Família (ESF); do serviço de fisioterapia municipal; do Centro de Saúde da Mulher; do serviço psicossocial; da unidade de atendimento; do Hiper Dia e da Policlínica. Após esse processo, a população totalizou 7980 idosos. De acordo com a contagem populacional de 2007 a população idosa de Viçosa era de 7034 indivíduos (BRASIL, 2007b).

### **5.2 Cálculo amostral e processo de amostragem**

Para o cálculo amostral considerou-se nível de confiança de 95%, prevalência estimada de 50% para diferentes desfechos de interesse do projeto maior, erro tolerado de 4% e 20% para cobertura das perdas, totalizando uma amostra de 670 idosos a serem incluídos no estudo. Os idosos foram selecionados por amostragem aleatória simples, por meio de sorteio na base de dados construída. Ocorreram perdas devido à recusa (3,6%), indivíduos sorteados já serem falecidos (1,3%), endereços não encontrados (1,2%) e mudança de município (1,2%) resultando assim em uma amostra final de 621 idosos.

### **5.3 Treinamento da equipe e estudo piloto**

Para a coleta de dados elaborou-se um manual de orientação com os procedimentos a serem adotados. Os entrevistadores eram nutricionistas e foram extensivamente treinados. Também foi realizado um estudo piloto, com 10 idosos, no município de Teixeira, Minas Gerais (MG), para verificar a viabilidade da logística previamente estabelecida para a coleta dos dados e os ajustes necessários no questionário.

### **5.4 Coleta de dados**

O contato inicial foi feito por meio de telefonema ou visita domiciliar para informar os objetivos da pesquisa, convidar o idoso a participar e agendar a entrevista, sendo conduzido por duplas de entrevistadores previamente treinados. Antes de se considerar perda, foram feitas até três tentativas quando o idoso não era encontrado no domicílio na primeira vez.

Na primeira visita o participante e/ou seu cuidador e/ou respondente próximo foi esclarecido acerca dos objetivos e procedimentos da pesquisa. Quando houve manifestação do interesse em participar, realizou-se a leitura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e solicitou-se a assinatura do mesmo. Em seguida, procedeu-se a entrevista, a partir de um questionário contendo, em sua maioria, questões fechadas e pré-codificadas, relativas a indicadores socioeconômicos, hábitos de vida e condições de saúde. As perguntas foram feitas diretamente aos idosos, e quando o mesmo apresentava dificuldades para responder, o acompanhante prestou auxílio. Além disso, foi feita avaliação antropométrica e a aferição da pressão arterial. Quando o idoso não tinha disponibilidade para a entrevista na primeira visita, a equipe agendava uma nova visita.

### **5.5 Variáveis do estudo**

#### **5.5.1 Variáveis sociodemográficas e econômicas**

As variáveis de interesse do presente estudo foram: idade (contínua), sexo, renda individual (contínua) e escolaridade (nunca estudou, frequentou curso de alfabetização de adultos, primário incompleto, curso primário completo, primeiro grau completo, segundo grau completo, curso superior completo).

### **5.5.2 Variáveis relacionadas aos hábitos de vida**

Obtiveram-se informações sobre prática de exercício físico (sim e não) e hábito de fumar (fumante; ex-fumante, nunca fumou).

### **5.5.3 Variáveis relacionadas a condições de saúde**

Os indicadores de condições de saúde deste estudo foram: número de consultas médicas realizadas no ano anterior à entrevista (nenhuma; 1-5;  $\geq 6$ ) e uso de medicamentos e suplementos. Para evitar viés de memória, os dados sobre uso de medicamentos e suplementos foram obtidos com período recordatório de 15 dias. Para comprovação do uso, durante a entrevista foi solicitado aos idosos a apresentação de bulas, embalagens ou prescrições. Avaliou-se também a polifarmácia (sim; não), definida como o uso de cinco ou mais medicamentos nos 15 dias anteriores à entrevista (BELOOSESKY et al., 2013) e uso de suplemento (sim/não). A capacidade funcional foi avaliada por meio de questões sobre habilidade para realizar 14 atividades básicas e instrumentais da vida diária, categorizada em: não tem dificuldade, tem pequena dificuldade, tem grande dificuldade, não consegue e não faz (NASCIMENTO et al., 2011). A capacidade funcional foi definida como inadequada, quando o idoso relatava dificuldade para realizar sete ou mais atividades, ou quando se autoavaliava inábil para realizar três ou mais atividades; e como adequada, caso esses critérios não fossem atendidos.

#### **5.5.3.1 Depressão**

A variável dependente deste estudo foi a presença de depressão, avaliada pelo uso de antidepressivo nos 15 dias anteriores à entrevista. O uso do medicamento foi comprovado pela apresentação de prescrições, embalagens e\ou bulas.

### **5.5.4 Variáveis relacionadas ao estado nutricional**

O peso foi aferido em balança portátil (eletrônica digital – LC 200pp, Marte Balanças e Aparelhos de Precisão Ltda<sup>®</sup>, Santa Rita do Sapucaí, Brasil), com capacidade de 199,95 kg e precisão de 50 g, com os idosos vestindo roupas leves, sem sapatos e sem agasalhos em posição ortostática, com os braços estendidos e o olhar voltado para o horizonte.

Para aferir a altura utilizou-se estadiômetro portátil com extensão de 2,13 metros, dividido m

centímetros e subdividido em milímetros (Alturaexata<sup>®</sup>, Belo Horizonte, Brasil) estando os idosos descalços, com os calcanhares juntos, em posição ereta, encostados no estadiômetro e com o olhar fixo na altura da linha do horizonte. A partir dos valores de peso e altura foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC), pela fórmula:  $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Altura (m}^2\text{)}$ .

### 5.5.5 Avaliação dietética

Para obtenção dos dados sobre consumo alimentar dos idosos, aplicou-se um recordatório de ingestão habitual (RIH) (Anexo B), utilizando o método de passagens múltiplas (JOHNSON et al., 1998). O idoso foi perguntado sobre sua alimentação ao longo do dia com a sentença: “A partir de agora, quero saber algumas informações sobre sua alimentação habitual”. Listaram-se os alimentos consumidos com suas respectivas porções em medidas caseiras, horários e tipo de refeição e utilizou-se álbum fotográfico para auxílio na identificação das porções consumidas (ZABOTTO; VIANNA, 1996) que foram posteriormente convertidas em gramas (g) ou mililitros (mL).

As estimativas de ingestão energética foram calculadas com base em tabelas de composição de alimentos brasileiras e americanas (TACO 2011; USDA 2007), utilizando-se o programa Diet Pro<sup>®</sup> versão 5.7. Os dados sobre uso de suplementos antioxidantes foram obtidos com período recordatório de 15 dias, objetivando evitar viés de memória. Para comprovação do uso, durante a entrevista, foram solicitadas apresentação de bulas, embalagens e\ou prescrições médicas.

### 5.5.6 Estimativa da capacidade antioxidante total

A CAT foi estimada com base no ensaio *ferric reducing antioxidant power* (FRAP), que mede a redução de ferro na presença de antioxidantes, e expressa como mmol de equivalentes de trolox por 100 gramas de alimento (mmolTE /100g). A CATd individual resultou da multiplicação da quantidade de alimento/ bebida do RIH pelo valor FRAP correspondente, sendo posteriormente somados todos os valores das fontes alimentares (OKUBO, 2014). Um valor FRAP foi atribuído a cada item alimentar do RIH e também para suplementos utilizados de acordo com dados publicados por Carlsen et al. (2010) e Koehnlein et al. (2014) da seguinte maneira:

- Quando mais de um valor de FRAP estava disponível, um valor médio foi calculado (valor analítico).

- Quando o valor de FRAP para um alimento específico não estava disponível, o valor de um alimento semelhante, do mesmo grupo botânico (por exemplo, para a acelga foi utilizado o valor médio de FRAP de endívia, alho-poró, aipo e espinafre combinados) ou uma forma de preparo diferente do mesmo alimento foi atribuído (valor substituído).
- Quando um valor de FRAP para uma preparação não estava disponível, os valores de FRAP dos ingredientes foram obtidos levando-se em consideração sua proporção no alimento (valor calculado).
- Para alguns alimentos, não se atribuiu nenhum valor FRAP porque nenhum valor poderia ser atribuído usando qualquer um dos critérios acima.

A CATd foi calculada com base na contribuição apenas de alimentos e CAT total (CATt) foi calculada com base na contribuição de alimentos e suplementos de todos os indivíduos. Uma vez que CAT está correlacionada com a ingestão total de energia, foram calculados escores CATd e CATt ajustados por energia usando o método residual (WILLET, 1998). A pontuação da CAT foi calculada usando o Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp, Redmond, WA, USA).

## **5.6 Controle de qualidade e digitação dos dados**

Todos os dados dos questionários anotados pelos entrevistadores foram conferidos pelo supervisor de campo. Realizou-se dupla digitação independente dos dados seguida de análise de erros por meio do comando *validate*, no programa Epi-info versão 6.04. Em relação aos dados referentes ao consumo alimentar, houve digitação independente dos recordatórios de ingestão habitual no programa Diet Pro® e posterior avaliação por um terceiro para análise de erros e posterior correção. Anteriormente à análise dos dados do presente projeto, foi avaliada a consistência do banco de dados e correção de eventuais problemas.

## **5.7 Análise dos dados**

A consistência dos dados e a normalidade da distribuição foram avaliadas pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, histogramas e gráficos box-plot. A análise descritiva das características da amostra constou de distribuição de frequências para variáveis qualitativas e estimação de medidas de tendência central e dispersão para as quantitativas. A fim de explorar a contribuição relativa dos grupos de alimentos na CATd, foi realizada a análise de

regressão quantílica, sendo o coeficiente de determinação avaliado. Essa modelagem foi adotada pelo fato da CATd não apresentar distribuição normal. A CATd foi considerada variável dependente e as variáveis independentes foram os grupos de alimentos em gramas/dia. Adotou-se o procedimento *stepwise forward* e adotou-se como critério de ordem de entrada dos grupos alimentares no modelo o maior valor do coeficiente de correlação de *Spearman*. Para comparar a distribuição dos tercis de CAT de acordo com as características da amostra foi utilizado o teste de Kruskal Wallis para variáveis contínuas e o teste qui-quadrado de Pearson para variáveis categóricas. Para analisar a associação entre CAT e depressão foi utilizada a regressão de Poisson com variância robusta para a estimativa de razões de prevalência e respectivos intervalos de confiança de 95%. Adicionalmente, avaliaram-se individualmente os cinco principais contribuintes dietéticos para CATd, de forma a verificar sua associação com a depressão. Essa análise foi feita pela regressão de Poisson com variância robusta. Todas as análises foram realizadas com auxílio do software STATA versão 13.1, adotando-se como nível de significância estatística  $\alpha = 0,05$ .

### **5.8 Aspectos éticos e retorno à população**

A pesquisa obedeceu às diretrizes e normas da Resolução n. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi iniciada somente após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFV. A avaliação dos idosos foi realizada somente após a obtenção do TCLE (Anexo C) assinado pelos mesmos ou responsáveis legais. Todos os idosos receberam os resultados de sua avaliação e aqueles detectados com algum desvio nutricional foram encaminhados para o atendimento ambulatorial. Elaborou-se um relatório técnico que foi entregue à Secretaria Municipal de Saúde e às unidades da Estratégia da Saúde da Família.

## REFERÊNCIAS

Abreu WC, Franceschini SCC, Tinoco ALA, Pereira CAS, Silva MMS. Inadequação no consumo alimentar e fatores interferentes na ingestão energética de idosos matriculados no programa municipal da terceira idade de Viçosa (MG). *Rev. Baiana de Saúde Pública*. 2008; 32(2): 190-202.

Amado TCF, Arruda IKG, Ferreira RAR. Aspectos alimentares, nutricionais e de saúde de idosas atendidas no Núcleo de Atenção ao Idoso - NAI, Recife/ 2005. Alan, Caracas. 2007 dez; 57(4): 366-372 2007.

Beloosesky Y, Nenaydenko O, Gross Nevo RF, Adunsky A, Weiss A. Rates, variability, and associated factors of polypharmacy in nursing home patients. *Clin Interv Aging*. 2013; 8:1585-90.

Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Contagem da População 2007b. Acesso em: 04 jul. 2015. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>

Carlsen MH, Halvorsen BL, Holte K, Bøhn SK, Dragland S, Sampson L, et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutr J*. 2010; 9:3.

Fernandes DPS. Qualidade da dieta e fatores associados em idosos de Viçosa (MG): um estudo de base populacional. [Dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 2016.

Fisberg RM, Slater B, Barros RR, Lima FD, Cesar CLG, Carandina L. Índice de Qualidade da Dieta: avaliação da adaptação e aplicabilidade. *Rev. Nutr*. 2004 set; 17 (3): 301-318.

Freitas, AMP, Philippi ST, Ribeiro SML. Listas de alimentos relacionadas ao consumo alimentar de um grupo de idosos: análises e perspectivas *Rev. bras. epidemiol*. 2011 mar; 14 (1): 161-177.

Johnson RK, Soultanakis RP, Matthews DE. Literacy and body fatness are associated with underreporting of energy intake in US low-income women using the multiple-pass 24-hour recall: A doubly labeled water study. *J Am Diet Assoc*. 1998; 98(10):1136-40.

Kobayashi S, Asakura K, Suga H, Sasaki S. Inverse association between dietary habits with high total antioxidant capacity and prevalence of frailty among elderly Japanese women: a multicenter cross-sectional study. *J Nutr Health Aging*. 2014 nov; 18(9):827-39.

Koehnlein EA, Bracht A, Nishida VS, Peralta RM. Total antioxidant capacity and phenolic content of the Brazilian diet: a real scenario. *Int J Food Sci Nutr*. 2014; 65(3): 293-8.

Loureiro LMR. Perfis de consumo alimentar e fatores associados em idosos de Viçosa (MG): um estudo de base populacional. [Dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 2015.

Malta MB, Papini SJ, Corrente JE. Avaliação da alimentação de idosos de município paulista: aplicação do Índice de Alimentação Saudável. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro. 2013; 18 (2): 377-384.

Nascimento CM, Ribeiro AQ, Cotta RMM, Acurcio FA, Peixoto SV. Estado nutricional e fatores associados em idosos do Município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro. 2011; 27 (12): 2409-18.

Okubo H, Syddall HE, Phillips DI, Sayer AA, Dennison EM, Cooper C. Dietary total antioxidant capacity is related to glucose tolerance in older people: the Hertfordshire Cohort Study. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2014 mar;24(3):301-8.

Tabela Brasileira de Composição De Alimentos - TACO. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA) – UNICAMP. 4a ed. Campinas, São Paulo, 2011. 161p.

United State Departament of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20. Nutrient Data Laboratory. 2007. Disponível em: <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>.

Willett WC (1998) Nutritional epidemiology, 2nd edn. Oxford University Press, New York.

Zabotto CB, Vianna RPT, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. Goiânia: Nepa-Unicamp; 1996.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 ARTIGO ORIGINAL 1

#### CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA DE IDOSOS: UM ESTUDO DE BASE POPULACIONAL EM VIÇOSA (MG)

##### RESUMO

O consumo regular de frutas e verduras está associado a menores taxas de incidência e de mortalidade por várias doenças crônicas. Uma hipótese para esse efeito protetor é que compostos antioxidantes contidos nesses alimentos atuem na regulação do estado redox plasmático como principal contribuinte externo de defesa do organismo contra as espécies reativas de oxigênio e nitrogênio. No estudo dos antioxidantes da alimentação, um instrumento muito utilizado é a capacidade antioxidante total da dieta (CATd) que considera todos os antioxidantes presentes, bem como os efeitos sinérgicos entre eles. Entretanto, pouco se conhece sobre a aplicação deste instrumento em estudos nacionais, especialmente com a população idosa. Este estudo objetivou estimar capacidade antioxidante total (CAT) de idosos a partir de alimentos e suplementos e identificar os principais alimentos, grupos e suplementos que contribuem para a CAT nesse grupo populacional. Trata-se de estudo transversal com idosos não institucionalizados. O instrumento de avaliação do consumo alimentar foi o recordatório de ingestão habitual. A CAT foi avaliada a partir de alimentos e suplementos pelo ensaio *ferric reducing antioxidant power* (FRAP). A ingestão média de CAT ajustada por energia (apenas alimentos) foi de 11,9 mmol/dia (dp= 7,1) e 35,2 mmol/dia para CAT total (CATt) a partir de alimentos e suplementos (dp= 215,9). Os suplementos que mais contribuíram para a CATt foram vitamina C (74,3%), vitamina E (20,8%) e *ginko biloba* (4,5%). Os alimentos que mais contribuíram para a CATd nesta população foram café, couve, laranja polenta e feijão. O grupo do café e chá foi o que mais explicou a variabilidade da CATd (58,3%). Nossos dados revelam a necessidade de implementação de estratégias nacionais objetivando a melhora da qualidade da dieta de idosos, com aumento do consumo de diferentes grupos alimentares e conseqüentemente, ingestão de diferentes compostos com capacidade antioxidante, o que contribuirá para uma melhor CATd.

**Palavras-chave:** Antioxidantes, alimentos, envelhecimento, idoso, nutrição do idoso.

## INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios no âmbito da saúde dos idosos são as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como câncer, doenças cardiovasculares, depressão e obesidade, principalmente por apresentarem elevada taxa de morbimortalidade (WHO, 2012). Nesse contexto, o envelhecimento apresenta relação direta com estas doenças, pois, embora não sejam exclusivas dos idosos, apresentam maior prevalência nesse grupo etário (BARROS et al., 2011). Além disso, os idosos costumam apresentar várias destas enfermidades simultaneamente (BANERJEE, 2015), o que requer cuidado permanente e tratamentos diferenciados. Nesse sentido, o estudo dos determinantes de um envelhecimento saudável é crescente e, dentre esses, a alimentação tem se destacado.

O consumo regular de frutas e verduras está associado a menores taxas de incidência e de mortalidade por várias DCNT, sendo que uma hipótese para esse efeito protetor é que compostos antioxidantes protejam as células do dano oxidativo induzido por radicais livres (HOLT et al., 2009; WANG, 2016). Dessa forma, a alimentação pode ter um papel fundamental na regulação do estado redox plasmático como principal contribuinte externo de defesa do organismo contra as espécies reativas de oxigênio e nitrogênio (SERAFINI; DEL RIO, 2004).

No estudo dos antioxidantes da alimentação, um instrumento muito utilizado é a capacidade antioxidante total da dieta (CATd) que considera todos os antioxidantes presentes, bem como os efeitos sinérgicos entre eles (PELLEGRINI et al., 2003; SERAFINI; DEL RIO, 2004). Este instrumento de mensuração do consumo de antioxidantes tem sido sugerida como um potencial marcador da qualidade da dieta em indivíduos saudáveis (PUCHAU et al., 2009; WANG et al., 2012).

Vários ensaios estão disponíveis para mensuração dos antioxidantes dos alimentos sendo que *ferric reducing antioxidant power* (FRAP), *total radical-trapping antioxidant parameter* (TRAP), *oxygen radical absorbance capacity* (ORAC) e *trolox equivalent antioxidant capacity* (TEAC), tem sido os mais utilizados. Eles diferem-se pela química (a geração de diferentes radicais e/ou moléculas-alvo) e pelo modo terminal de medição (SERAFINI; DEL RIO, 2004; PELLEGRINI et al., 2007).

Estudos sobre a CATd têm sido conduzidos em diferentes populações, majoritariamente no âmbito internacional incluindo a população idosa. Entretanto, pouco se conhece sobre a aplicação da CATd em estudos nacionais e, em relação à população idosa, não há registros na literatura consultada. No Brasil, diferentes estudos relatam baixa qualidade na alimentação da população idosa, com destaque para o baixo consumo de frutas e verduras (FISBERG et al., 2004; AMADO et al., 2007). Além disso, dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008/2009, do IBGE revelam prevalência de inadequação da ingestão de nutrientes como vitaminas A, C, D, E, piridoxina, tiamina, cálcio e magnésio entre os idosos. Destacam-se, ainda, elevadas prevalências na ingestão de gordura saturada, sódio e de açúcares de adição (BRASIL, 2011). Esse cenário pode comprometer a CATd e favorecer o surgimento de DCNT, bem como interferir no progresso dessas doenças entre os idosos. Nesse contexto, o presente estudo objetivou estimar a CAT de idosos a partir de alimentos e suplementos e identificar os principais alimentos, grupos e suplementos contribuintes para a CAT nesse grupo populacional.

## **METODOLOGIA**

### **População alvo e amostra do estudo**

Trata-se de um estudo transversal, de base populacional, realizado em Viçosa, Minas Gerais, entre março e dezembro de 2009, tendo como população alvo idosos de 60 anos ou mais de idade, não institucionalizados e residentes no município (zona rural e urbana). Para obtenção da população fonte e posterior amostragem, os idosos foram identificados por recenseamento durante a Campanha Nacional de Vacinação do Idoso (NASCIMENTO et al., 2011).

Para complementação da identificação, reuniram-se os bancos de dados dos Servidores da Universidade Federal de Viçosa (ativos e aposentados); da Estratégia de Saúde da Família (ESF); do Serviço de Fisioterapia Municipal; do Centro de Saúde da Mulher; do Serviço Psicossocial; do Hiperdia e da Policlínica. Após esse processo, a população fonte totalizou 7980 idosos, a qual serviu de base para o cálculo amostral. De acordo com a contagem populacional de 2007 a população idosa de Viçosa era de 7034 indivíduos (BRASIL, 2007).

Para o cálculo amostral, considerou-se nível de confiança de 95%, prevalências estimadas de 50% para diferentes desfechos de interesse do projeto maior, erro tolerado de 4,0% e 20% para cobertura de perdas, totalizando uma amostra de 670 idosos a serem incluídos no estudo

(NASCIMENTO et al., 2011). Os idosos foram selecionados por amostragem aleatória simples, por meio de sorteio na base de dados construída. Entretanto, ocorreram perdas devido à recusa (3,6%), indivíduos sorteados já serem falecidos (1,3%), endereços não encontrados (1,2%) e mudança de município (1,2%). Assim, a amostra final foi composta por 621 idosos. Para esse estudo, em particular, não havia informação sobre consumo alimentar para um idoso, sendo a amostra final de 620 idosos. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (ofício nº 27/2008/CEP/UFV). A avaliação dos idosos foi realizada somente após a obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### **Avaliação dietética e uso de suplementos**

Para obtenção dos dados sobre consumo alimentar dos idosos, aplicou-se um recordatório de ingestão habitual (RIH), utilizando o método de passagens múltiplas (JOHNSON et al., 1998). O idoso foi perguntado sobre sua alimentação ao longo do dia com a sentença: “A partir de agora, quero saber algumas informações sobre sua alimentação habitual”. Listaram-se os alimentos consumidos com suas respectivas porções em medidas caseiras, horários e tipo de refeição e utilizou-se álbum fotográfico para auxílio na identificação das porções consumidas (ZABOTTO; VIANNA, 1996) que foram posteriormente convertidas em gramas (g) ou mililitros (mL).

As estimativas de ingestão energética foram calculadas com base em tabelas de composição de alimentos brasileira e americana (TACO 2011; USDA 2007), utilizando-se o programa Diet Pro® versão 5.7. Os dados sobre uso de suplementos antioxidantes foram obtidos com período recordatório de 15 dias, objetivando evitar viés de memória. Para comprovação do uso, durante a entrevista, foram solicitadas apresentação de bulas, embalagens e/ou prescrições médicas.

### **Estimativa da capacidade antioxidante total da dieta**

A CAT foi estimada com base no ensaio FRAP, que mede a redução de ferro na presença de antioxidantes, e expressa como mmol de equivalentes de trolox por 100 gramas de alimento (mmolTE /100g). Um valor FRAP foi atribuído a cada item alimentar do RIH e também para suplementos utilizados de acordo com dados publicados por Carlsen et al. (2010) e Koehnlein et al. (2014). A CATd individual resultou da multiplicação da quantidade de alimento/ bebida

do RIH pelo valor FRAP correspondente, sendo posteriormente somados todos os valores das fontes alimentares (OKUBO, 2014). A CATd foi calculada com base na contribuição apenas de alimentos e CAT total (CATt) foi calculada com base na contribuição de alimentos e suplementos de todos os indivíduos.

Apesar da elevada capacidade antioxidante do café, os estudos apresentam resultados divergentes quanto à biodisponibilidade *in vivo* de seus principais compostos antioxidantes (OLTHOF et al., 2001; NATELLA et al., 2002; MORALES et al., 2012). Assim, no presente estudo estimou-se a CATd de duas maneiras: com e sem a inclusão dos valores de capacidade antioxidante do café. Também estimou-se a CATd de diferentes grupos de alimentos. A contribuição da capacidade antioxidante desses grupos para CATd (com a contribuição do café) foi calculada como:

$$\% \text{ contribuição do CATd do grupo alimentar} = \frac{\text{CATd grupo alimentar} \times 100}{\sum \text{CATd de todos os grupos}}$$

Uma vez que CAT está correlacionada com a ingestão total de energia, foram calculados escores CATd e CATt ajustados por energia usando o método residual (WILLET, 1998). A pontuação da CAT foi calculada usando o Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp, Redmond, WA, USA).

### **Análise dos dados**

A análise descritiva incluiu estimativas de medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis quantitativas e distribuição de frequências para variáveis qualitativas. A fim de explorar a contribuição relativa dos grupos de alimentos na CATd, foi realizada a análise de regressão quantílica, sendo o coeficiente de determinação avaliado. Essa modelagem foi adotada pelo fato da CATd não apresentar distribuição normal. A CATd foi considerada variável dependente e as variáveis independentes foram a ingestão de (1) outros, doces e chocolate (2) bebidas não alcoólicas, (3) bebidas alcoólicas (4) frutas e sucos, (5) leite derivados e carne (6) óleos, gorduras, leguminosas, oleaginosas e hortaliças, (7) cereais, (8) café, chá em gramas/dia. Adotou-se o procedimento *stepwise forward*, considerando-se nível de significância estatística de 0,05. Utilizou-se como critério de ordem de entrada das

variáveis (grupos alimentares) no modelo o maior valor do coeficiente de correlação de *Spearman*. Todas as análises foram realizadas com auxílio do software STATA versão 13.1

## RESULTADOS

Dos 620 idosos entrevistados, 53,2% (n = 331) eram do sexo feminino. A média de idade foi de 70 anos (dp= 8,1), variando entre 60 e 98 anos. A maioria dos idosos possuía menos de quatro anos de escolaridade (61,0%).

Com relação aos itens alimentares presentes nos RIH, dos 219 encontrados, quatro não puderam ter nenhum valor FRAP atribuído porque não continham nutrientes antioxidantes (por exemplo, alimentos de fontes animais) avaliados por esse ensaio. Nos casos em que foi possível obter o valor analítico de FRAP para um alimento específico, procedeu-se da seguinte maneira:

- Caso houvesse mais de um valor para o mesmo alimento, o valor médio de FRAP foi calculado (n=114).
- Para os alimentos processados, foram obtidos os valores da FRAP dos principais ingredientes levando-se em consideração sua proporção na preparação (n=22).
- Quando um valor analítico de FRAP para um alimento específico não pode ser obtido, o valor médio de alimentos similares, por exemplo, do mesmo grupo botânico ou uma forma diferente de preparo do mesmo alimento foi atribuído. Para a acelga foi utilizado o valor médio de FRAP de endívia, alho-poró, aipo e espinafre combinados (n = 64).
- Com relação ao restante dos alimentos, não se atribuiu nenhum valor FRAP porque nenhum valor poderia ser atribuído usando qualquer um dos critérios acima (n = 15).

A ingestão média de CATd ajustada por energia (apenas alimentos) foi de 11,9 mmol/dia (dp= 7,1), 35,2 mmol/dia (dp= 215,9) para CATt a partir de alimentos e suplementos e 3,1 mmol/dia (dp= 1,8) para CATd sem a contribuição do café. Os suplementos que mais contribuíram para a CAT foram vitamina C (74,3%), vitamina E (20,8%) e *ginko biloba* (4,5%). Dentre os 23 suplementos utilizados sete não puderam ter valores de FRAP atribuídos. O café destacou-se dentre os alimentos que mais contribuíram para a CATd,

entretanto, avaliou-se a contribuição dos grupos alimentares após sua retirada e verificou-se maior contribuição dos grupos de hortaliças, frutas e sucos e cereais (Figura 1).

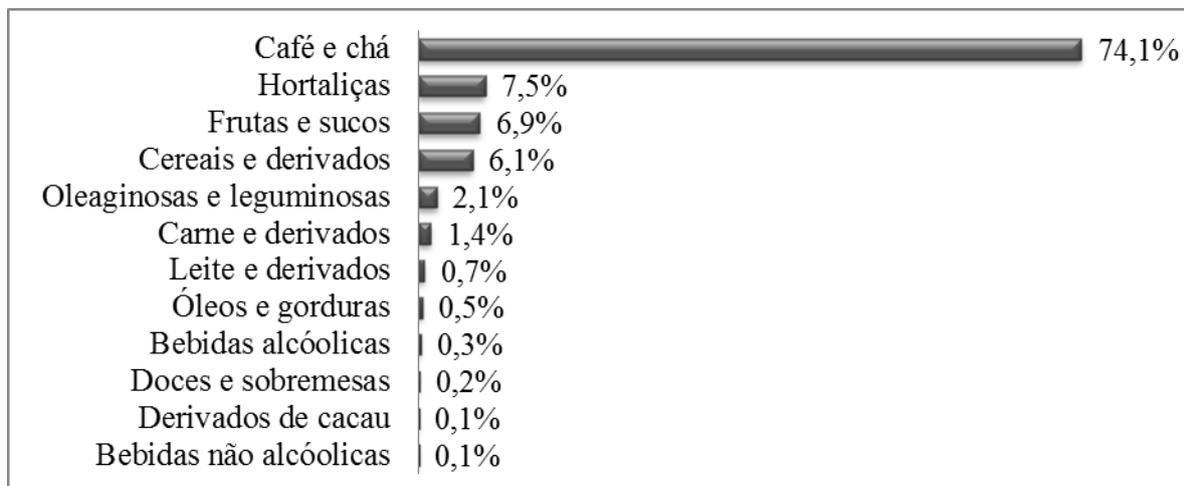


Fig 1.A

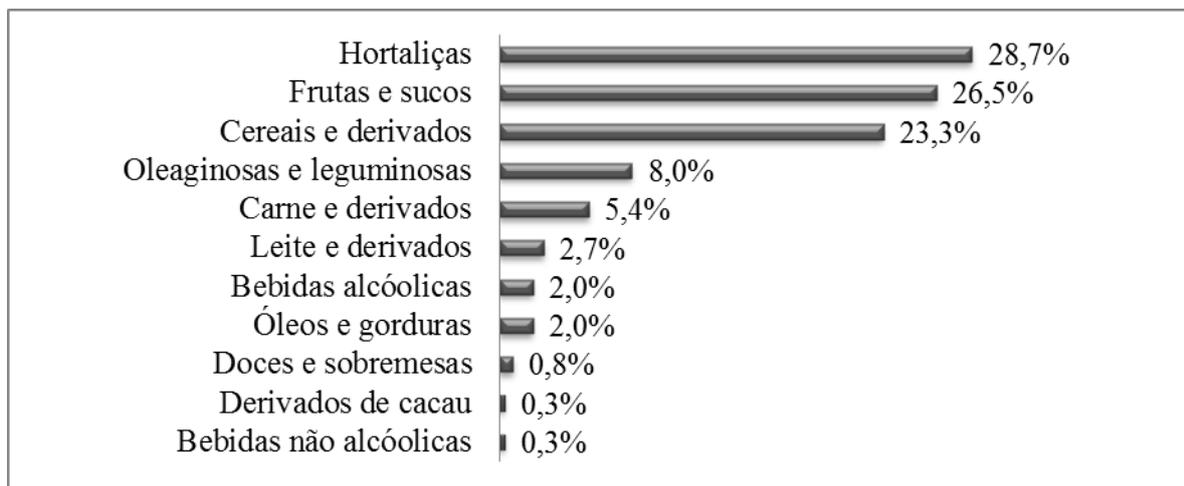


Fig 1.B

**Figura 1.** Percentual de contribuição dos grupos alimentares para a CATd com o grupo café chá (Figura 1.A) e sem o grupo café chá (Figura 1.B).

Com relação às porcentagens de contribuição de grupos alimentares bem como dos alimentos pertencentes a estes, observou-se que o grupo do café/chá foi o que mais contribuiu para a estimativa da CATd seguidos de hortaliças e frutas/sucos. A maioria dos itens alimentares com maior contribuição para a CATd foi obtida de forma analítica (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores de FRAP de itens alimentares do recordatório de ingestão habitual, contribuição (%) dos grupos e itens e modo de obtenção do FRAP. Viçosa, MG, 2009.

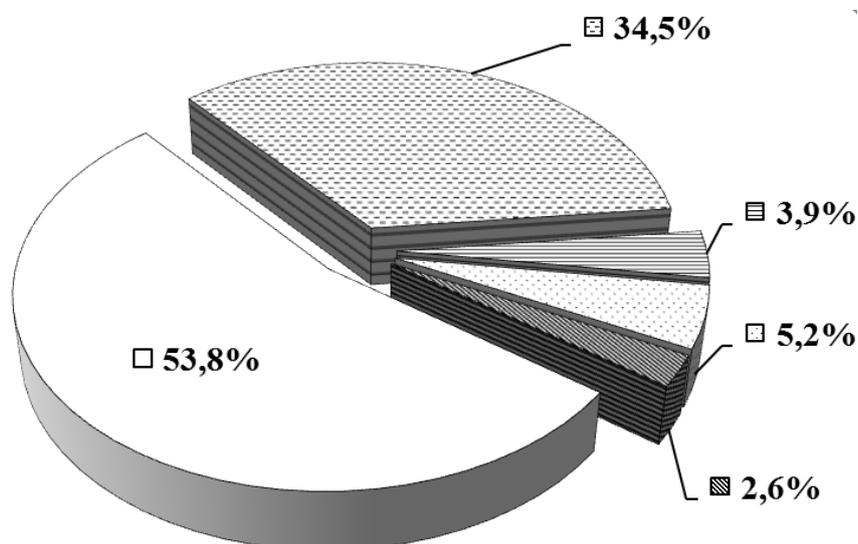
Grupos e itens alimentares*	FRAP		
	FRAP (mmol TE/100g)	% de contribuição (CATd do grupo)	FRAP valor
<b>Café e chá</b>	-	<b>74,1 (5469,91)</b>	-
Café	3,44	99,07	VA
Chá erva doce	0,29	0,37	VC
Chá mate	0,75	0,21	VA
Café instantâneo	3,12	0,18	VC
Cevada	3,44	0,08	VS
<b>Hortaliças</b>	-	<b>7,5 (553,04)</b>	-
Couve cozida	1,75	53,98	VS
Alface	0,84	17,93	VA
Beterraba cozida	1,54	4,12	VA
Tomate	0,14	3,89	VA
Almeirão refogado	0,84	3,19	VS
<b>Frutas e sucos</b>	-	<b>6,9 (509,72)</b>	-
Laranja	0,49	32,58	VA
Suco de laranja	0,69	23,71	VA
Banana	0,20	9,11	VA
Maça	0,31	7,52	VA
Goiaba	1,19	7,42	VA
<b>Cereais e derivados</b>	-	<b>6,1 (449,23)</b>	-
Polenta cozida	0,37	36,11	VS
Pão branco	0,44	26,36	VA
Arroz cozido	0,08	14,01	VA
Bolacha cream cracker	0,52	5,91	VA
Pão integral	0,12	5,09	VA
<b>Oleaginosas/leguminosas</b>	-	<b>2,1 (154,82)</b>	-
Feijão carioca cozido	0,19	91,96	VA
Linhaça	0,85	2,43	VA
Leite de soja	0,12	2,02	VA
Nozes	17,08	1,65	VA
Extrato de soja	0,99	1,03	VS
<b>Carne e derivados</b>	-	<b>1,4 (102,79)</b>	-
Frango	0,38	90,43	VS
Carne de boi	0,01	2,35	VS
Torresmo	0,85	2,20	VS
Ovo	0,04	1,29	VA
Mortadela	0,27	0,72	VS

**Tabela 1.** Valores de FRAP de itens alimentares do recordatório de ingestão habitual, contribuição (%) dos grupos e itens e modo de obtenção do FRAP. Viçosa, MG, 2009. Continuação

Grupos e itens alimentares*	FRAP		
	FRAP (mmol TE/100g)	% de contribuição (CATd do grupo)	FRAP valor
<b>Leite e derivados</b>	-	<b>0,7 (51,9)</b>	-
Leite integral	0,04	49,93	VA
Leite semidesnatado	0,04	25,28	VA
Manteiga	0,54	7,57	VA
Queijo	0,05	5,18	VS
Iogurte	0,05	3,10	VA
<b>Óleos e gorduras</b>	-	<b>0,5 (39,3)</b>	-
Margarina	1,29	57,77	VA
Óleo de soja	0,44	40,76	VA
Azeite de oliva	0,29	0,86	VA
Maionese	1,08	0,60	VA
<b>Bebidas alcólicas</b>	-	<b>0,3 (20,39)</b>	-
Cerveja pilsen	0,12	72,78	VA
Vinho	1,23	24,73	VA
Cachaça	0,01	2,49	VS
<b>Doces e sobremesas</b>	-	<b>0,2 (15,85)</b>	-
Goiabada	0,59	32,30	VC
Ameixa em calda	1,92	24,70	VC
Geleia	0,73	12,00	VS
Rapadura	0,33	5,82	VS
Pé de moleque	0,53	4,58	VS
<b>Derivados de cacau</b>	-	<b>0,1 (5,94)</b>	-
Chocolate amargo	7,40	49,86	VA
Chocolate em pó	2,10	22,80	VS
Chocolate com castanha	3,56	13,61	VA
Chocolate ao leite	3,56	9,00	VA
Cacau	3,51	4,73	VA
<b>Bebidas não alcólicas</b>	-	<b>0,1 (5,92)</b>	-
Suco em pó	1,23	78,42	VS
Refrigerante cola	0,03	19,35	VA
Refrigerante laranja	0,13	2,23	VA

\*Grupos e itens alimentares foram listados em ordem decrescente de acordo com a contribuição para FRAP  
VA: valor analítico; VS: valor substituído; VC: valor calculado.

A proporção de variação da CATd explicada pela contribuição da ingestão média de grupos alimentares, conforme os valores de  $R^2$  obtidos na regressão quantílica estão apresentados na Figura 2. A ingestão de todos os grupos de alimentos explicou 65,5% da CATd com destaque para o grupo do café e chá.



**Figura 2.** Proporção da variação de CATd ( $R^2$ ) explicada pelo consumo de grupos alimentares avaliada pela regressão quantílica. Café e chá (53,8%); leite, derivados e carne (3,9%); cereais (5,1%); outros (2,6%), inexplicável pela quantidade de alimentos (34,5%).

## DISCUSSÃO

O presente estudo explorou um novo método para a avaliação da CAT em que dados de consumo alimentar e farmacoterapêuticos foram combinados com valores FRAP específicos para alimentos e suplementos. O valor médio da CATd em nosso estudo foi ligeiramente superior (11,9 mmol/dia) aos resultados obtidos por Koehnlein et al. (2014) para idosos da população brasileira (11,3 mmol/dia). Estudo com mulheres idosas japonesas obteve média de 13,6 mmol/dia (KOBAYASHI et al., 2014). Nesse estudo, a capacidade antioxidante também foi avaliada por outros ensaios que tiveram valores médios inferiores ao avaliado pelo ensaio FRAP. Mekary et al. (2010) verificaram que a ingestão média para CATd foi de 10,8 mmol/dia (avaliada pelo ensaio FRAP) em americanos adultos de meia-idade e idosos. Por outro lado a CATt média a partir de

alimentos e suplementos foi de 14,0 mmol/dia, sendo a vitamina C o principal suplemento contribuinte, entretanto, a taxa de cobertura de valores de capacidade antioxidante para os suplementos não foi relatada. Nossa média de CATt foi superior (35,2 mmol/dia) aos dados do estudo com americanos. Poucos estudos calcularam escores CAT baseados na contribuição de suplementos e alimentos (DEVORE et al., 2010, MEKARY et al., 2010). Assim, os valores de CAT só podem ser relacionados a itens alimentares e não aos suplementos com propriedades antioxidantes.

A taxa de cobertura de valores FRAP para alimentos foi de 91,3%. De maneira geral, estudos internacionais que avaliaram CATd por meio de FRAP em idosos obtiveram valores superiores. Estudos conduzidos nos Estados Unidos e Inglaterra obtiveram taxa de cobertura de 100,0% (DEVORE et al., 2010) e 98,5% (OKUBO et al., 2014), respectivamente. Neste último, a capacidade antioxidante também foi avaliada por outros ensaios, entretanto a cobertura pelo ensaio FRAP foi quase o dobro em relação a ORAC, TEAC e TRAP. No estudo de Kobayshi et al. (2014), que avaliaram a capacidade antioxidante da dieta por quatro ensaios a taxa de cobertura foi a mesma entre os ensaios (62,1%). No entanto, o instrumento de coleta dos dados alimentares desse estudo possuía menor número de itens alimentares (58) em relação ao estudo conduzido na Inglaterra (134 itens) (OKUBO et al., 2014).

Uma comparação razoável da CATd entre os estudos acima pode ser possível devido à metodologia similar utilizada. No entanto, a mensuração da CATd em diferentes populações varia muito entre os estudos. Esta elevada variabilidade pode decorrer da aplicação de diferentes métodos analíticos para o cálculo de CATd, ausência de padronização envolvida na avaliação do consumo alimentar, além das variações no conteúdo de antioxidantes dos alimentos que estão relacionadas a fatores geográficos, climáticos e forma de preparo dos alimentos (BARTOZ, 2010). Adicionalmente, cabe ressaltar que essas diferenças podem ser ainda explicadas, pela diversidade de hábitos alimentares entre as diferentes populações, que são essencialmente influenciados pela cultura, em especial, quando se refere à população idosa.

Por conterem antioxidantes, frutas e verduras reduzem os efeitos dos radicais livres que são produzidos no funcionamento fisiológico normal do organismo. Entretanto, estas não são as únicas fontes de antioxidantes na dieta e outros alimentos como café, chá,

vinho, chocolate e ervas frescas (PELLEGRINI et al., 2003; SAURA-CALIXTO 2006), também contribuem com os níveis de antioxidantes. O café foi o alimento que mais contribuiu para CATd. Resultados semelhantes foram encontrados em estudos realizados com idosos em outros países, em que café e chá foram os alimentos que mais se destacaram na avaliação da CATd (MEKARY et al., 2010; DEVORE et al., 2010; DEL RIO et al., 2011; DEVORE et al., 2013; KOBAYASHI 2014; OKUBO et al., 2014; PANTAVOS et al., 2014). Em consonância com nossos resultados, estudos conduzidos na Suécia que analisaram a CATd considerando absorção reduzida do café e chá, verificaram que verduras, frutas e cereais integrais, seguidos de café foram os maiores contribuintes para a CATd (RAUTIAINEN et al., 2012a; RAUTIAINEN et al., 2012b RAUTIAINEN et al., 2013).

Dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (2008/2009) revelam que o café destaca-se entre os alimentos com maiores médias de consumo diário *per capita* na população brasileira, sendo superior ao consumo de arroz, feijão (base da alimentação do brasileiro) e de frutas e verduras. O consumo médio nacional para idosos é de 246,9 mL/dia (BRASIL, 2011), e em nosso estudo a média de consumo foi de 254,6 mL/dia. A maior contribuição do café na CATd de idosos deve-se portanto, não somente à sua elevada capacidade antioxidante em relação aos demais alimentos, mas também a seu elevado consumo. Em relação ao café, a contribuição do chá para o valor total da CATd foi limitada, uma vez que o consumo desse foi baixo (14,7 mL/dia).

Café e chá são as duas bebidas mais consumidas no mundo, embora os padrões de consumo variem entre países. Devido à elevada concentração de antioxidantes e uso frequente, estes alimentos são considerados fontes de antioxidantes importantes em muitas dietas (CARLSEN et al., 2010). O consumo de café tem sido associado à diminuição da mortalidade global em uma meta-análise de coortes prospectivas (JE; GIOVANNUCCI, 2014). Um crescente número de evidências tem mostrado que o consumo habitual de café está associado ao menor risco de doenças coronarianas (WU et al., 2009), alguns tipos de câncer (YU et al., 2011) e que o consumo de café e chá estão relacionados ao menor risco de diabetes *mellitus* tipo 2 (HUXLEY et al., 2009). Devido à elevada capacidade antioxidante dos componentes do café, tem sido sugerido que o consumo em longo prazo pode retardar a progressão de doenças crônicas e, assim, aumentar a expectativa de vida (JE; GIOVANNUCCI, 2014).

No entanto, apesar dos efeitos benéficos do café, o estímulo ao seu consumo em função de sua elevada capacidade antioxidante deve ser feito com cautela, visto que geralmente está vinculado ao consumo elevado de açúcar de adição (WHO, 2003; BRASIL, 2011). No cálculo de prevalência de inadequação do consumo de açúcar livre em idosos brasileiros verificou-se que mais de 50% consumiam valores acima do recomendado (BRASIL, 2011).

Os idosos deste estudo apresentaram consumo médio de 210g/dia de frutas e hortaliças. No entanto, a OMS define como adequado o consumo mínimo de 400g/dia (excluindo batatas e outros tubérculos ricos em amido) para a prevenção de doenças crônicas e redução de deficiências de micronutrientes, especialmente nos países em desenvolvimento (WHO, 2004). Visto que uma alimentação saudável é aquela constituída por alimentos variados de origem vegetal e animal, em quantidades adequadas aos indivíduos, deve-se incentivar o consumo de frutas e verduras uma vez que tais alimentos são considerados componentes importantes de uma dieta saudável, pois, são fontes de fibra alimentar, micronutrientes e outros componentes com propriedades funcionais (OPAS, 2003).

Cereais e derivados tiveram uma contribuição significativa na CATd. Neste sentido, nossos resultados suportam a importância de consumir uma variedade de antioxidantes, não só a partir de frutas e verduras, mas também de outras fontes alimentares de origem vegetal. Estes alimentos, apesar de conterem menores quantidades de antioxidantes, podem contribuir para a ingestão total de antioxidantes na dieta, em função do seu consumo ser, frequentemente, diário.

O consumo de todos os alimentos e bebidas, classificados por grupos de alimentos, representou 65,5% da variabilidade interindividual na CATd. Valores superiores foram encontrados por Conzanzo et al. (2015) em estudo italiano, onde a ingestão dietética de grupos de alimentos explicou mais de 85% da variância total da CATd avaliada por FRAP, TEAC e TRAP, sendo que os grupos de vinho e café representaram mais de 75% das principais fontes da CATd. Outro estudo italiano da Investigação Prospectiva Europeia sobre Câncer e Nutrição (EPIC) (DEL RIO et al., 2011) constatou que o consumo de todos os alimentos e bebidas, classificados por grupo de alimentos, explicou somente 59% da variabilidade da CATd (avaliada por TEAC) em adultos de

meia-idade, sendo o café, vinho e frutas as principais fontes de CATd. Assim, a CATd parece ser determinada tanto pelo tipo quanto pela quantidade de alimentos consumidos na dieta, sendo que a escolha de alimentos com elevada CAT em cada classe de alimentos pode ser uma abordagem com o objetivo de aumentar a CATd.

Há vários pontos fortes nesse estudo. Em primeiro lugar, para o nosso conhecimento, este é o primeiro estudo a avaliar a capacidade antioxidante da dieta considerando o uso de suplementos em idosos brasileiros, com um nível de detalhe ainda não realizado no Brasil. Em segundo lugar destaca-se seu desenho de base populacional. Em terceiro, a metodologia de avaliação da CATd pode captar melhor os antioxidantes presentes nos alimentos, incluindo os nutrientes com propriedades antioxidantes que não foram bem caracterizados ou medidos (por exemplo, flavonoides). Além disso, a CATd leva em consideração a sinergia entre os diferentes antioxidantes, o que não é avaliado quando se compara antioxidantes isolados.

No entanto, algumas limitações deste estudo precisam ser consideradas. As tabelas com valores de FRAP para a maioria dos alimentos consumidos pelos idosos deste estudo refletem os valores de capacidade antioxidante de alimentos internacionais que poderiam diferir em relação aos alimentos consumidos no Brasil, devido às alterações nas concentrações de antioxidantes dos alimentos, como foi previamente apontado. Este estudo utilizou informações nutricionais adicionais de tabelas americanas para complementação dos dados faltantes. Outra limitação do estudo refere-se a não avaliação de ervas e especiarias que, embora sejam consumidas em pequenas quantidades, são as mais ricas fontes de antioxidantes (CARLSEN et al., 2010). Além disso, uma dificuldade no uso sistemático da CATd, além dos fatores citados acima, deve-se à diversidade de métodos utilizados para sua estimativa e dos muitos fatores que influenciam o seu conteúdo nos alimentos, o que pode levar a subestimação ou superestimação dos resultados obtidos na população estudada.

Em nosso estudo o instrumento utilizado para avaliar o consumo alimentar diferiu dos demais estudos. Entretanto, o RIH é mais abrangente em relação aos alimentos consumidos, apresentando uma estimativa mais completa do consumo de alimentos em comparação a outros instrumentos utilizados nos estudos com idosos, por exemplo, o questionário de frequência alimentar, e outros grupos populacionais, uma vez que não

há uma quantidade limitada de itens a ser avaliados, o que poderia levar a subestimação dos dados de CATd. Além disso, os resultados obtidos por esse instrumento podem ser mais consistentes uma vez que são menos influenciados por problemas de memória.

## **CONCLUSÕES**

O presente estudo apresenta uma descrição detalhada da CATd e principais contribuintes alimentares na dieta em idosos. Apesar das limitações inerentes deste instrumento, seu uso proporciona à comunidade científica dados que podem ser usados em estudos epidemiológicos e de intervenção, possibilitando identificar e classificar dietas complexas em relação à ingestão de antioxidantes, além de identificar potenciais fontes antioxidantes alimentares. Entretanto, faz-se necessário a ampliação dos dados de capacidade antioxidante de alimentos brasileiros para aumentar a fidedignidade dos resultados obtidos. Nossos dados revelam a necessidade de implementação de estratégias nacionais objetivando a melhora da qualidade da dieta de idosos, com aumento do consumo de diferentes grupos alimentares e, conseqüentemente, ingestão de diferentes compostos com capacidade antioxidante, o que contribuirá para uma melhor CATd. Essas estratégias devem incluir além da Educação Alimentar e Nutricional maior incentivo ao acesso a alimentos saudáveis por meio de políticas públicas e programas de promoção da saúde.

## REFERÊNCIAS

- Amado TCF, Arruda IKG, Ferreira RAR. Aspectos alimentares, nutricionais e de saúde de idosas atendidas no Núcleo de Atenção ao Idoso - NAI, Recife/ 2005. *Alan*, Caracas. 2007; 57(4): 366-372.
- Banerjee S. Multimorbidity-older adults need health care that can count past one. 2015; 385(9968): 578-89.
- Barros MBDA, Francisco PMSB, Zanchetta LM, César CLG. Tendências das desigualdades sociais e demográficas na prevalência de doenças crônicas no Brasil, PNAD: 2003- 2008. *Cien Saude Coletiva*. 2011; 16(9): 3755-68.
- Bartosz G. Non-enzymatic antioxidant capacity assays: Limitations of use in biomedicine. *Free Radic Res*. 2010; 44(7):711-20.
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Contagem da População 2007. Acesso em: 04 jul. 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento; 2011. 150 p.
- Carlsen MH, Halvorsen BL, Holte K, Bøhn SK, Dragland S, Sampson L, et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutr J*. 2010; 9:3.
- Costanzo S, De Curtis A, di Niro V, Olivieri M, Morena M, De Filippo CM, et al. Polyphemus Observational Study Investigators. Postoperative atrial fibrillation and total dietary antioxidant capacity in patients undergoing cardiac surgery: The Polyphemus Observational Study. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149(4):1175-82.e1.
- Del Rio D, Agnoli C, Pellegrini N, Krogh V, Brighenti F, Mazzeo T, et al. Total antioxidant capacity of the diet is associated with lower risk of ischemic stroke in a large Italian cohort. *J Nutr*. 2011; 141(1): 118-23.
- Devore EE, Feskens E, Ikram MA, den Heijer T, Vernooij M, van der Lijn F, Hofman A, Niessen WJ, Breteler MM. Total antioxidant capacity of the diet and major neurologic outcomes in older adults. *Neurology*. 2013; 80(10):904-10.
- Devore EE, Kang JH, Stampfer MJ, Grodstein F. Total antioxidant capacity of diet in relation to cognitive function and decline. *Am J Clin Nutr*. 2010; 92(5): 1157-64.
- Fisberg RM, Slater B, Barros RR, Lima FD, Cesar CLG, Carandina L. Índice de Qualidade da Dieta: avaliação da adaptação e aplicabilidade. *Rev. Nutr*. 2004; 17 (3): 301-18.
- Holt EM, Steffen LM, Moran A, Basu S, Steinberger J, Ross JA. Fruit and vegetable consumption and its relation to markers of inflammation and oxidative stress in adolescents. *J Am Diet Assoc*. 2009; 109(3): 414-21.

- Huxley R, Lee CM, Barzi F, Timmermeister L, Czernichow S, Perkovic V, Grobbee DE, Batty D, Woodward M. Coffee, decaffeinated coffee, and tea consumption in relation to incident type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis *Arch Intern Med.* 2009; 169(22): 2053-63.
- Je Y, Giovannucci E. Coffee consumption and total mortality: a meta-analysis of twenty prospective cohort studies. *Br J Nutr.* 2014; 111(7):1162-73.
- Johnson RK, Soutanakis RP, Matthews DE. Literacy and body fatness are associated with underreporting of energy intake in US low-income women using the multiple-pass 24-hour recall: A doubly labeled water study. *J Am Diet Assoc.* 1998; 98(10):1136-40.
- Kobayashi S, Asakura K, Suga H, Sasaki S. Inverse association between dietary habits with high total antioxidant capacity and prevalence of frailty among elderly Japanese women: a multicenter cross-sectional study. *J Nutr Health Aging.* 2014; 18(9):827-39.
- Koehnlein EA, Bracht A, Nishida VS, Peralta RM. Total antioxidant capacity and phenolic content of the Brazilian diet: a real scenario. *Int J Food Sci Nutr.* 2014; 65(3): 293-8.
- Mekary RA, Wu K, Giovannucci E, Sampson L, Fuchs C, Spiegelman D, et al. Total antioxidant capacity intake and colorectal cancer risk in the Health Professionals Follow-up Study. *Cancer Causes Control.* 2010; 21(8):1315-21.
- Morales FJ, Somoza V, Fogliano V. Physiological relevance of dietary melanoidins. 2012; 42(4):1097-109.
- Nascimento CM, Ribeiro AQ, Cotta RMM, Acurcio FA, Peixoto SV. Estado nutricional e fatores associados em idosos do Município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro.* 2011; 27 (12): 2409-18.
- Natella F, Nardini M, Giannetti I, Dattilo C, Scaccini C. Coffee drinking influences plasma antioxidant capacity in humans. *J Agric Food Chem.* 2002; 50(21): 6211-16.
- Okubo H, Syddall HE, Phillips DI, Sayer AA, Dennison EM, Cooper C, et al. Dietary total antioxidant capacity is related to glucose tolerance in older people: the Hertfordshire Cohort Study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2014; 24(3):301-8.
- Olthof MR, Hollman PCH, Katan MB. Chlorogenic acid and caffeic acid are absorbed in humans. *J Nutr.* 2001; 131(1): 66-71.
- Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). Doenças crônicas degenerativas e obesidade: Estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde. Brasília: OPAS; 2003.
- Pantavos A, Ruitter R, Feskens EF, de Keyser CE, Hofman A, Stricker BH, Franco OH, Kieft-de Jong JC. Total dietary antioxidant capacity, individual antioxidant intake and breast cancer risk: the Rotterdam Study. *Int J Cancer.* 2014;136(9):2178-86.
- Pellegrini N, Salvatore S, Valtueña S, Bedogni G, Porrini M, Pala V, et al. Development and validation of a food frequency questionnaire for the assessment of dietary total antioxidant capacity. *J Nutr.* 2007; 137(1): 93-8.

Pellegrini N, Serafini M, Colombi B, Del Rio S, Salvatore S, Bianchi M, Brighenti F. Total antioxidant capacity of plant foods, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *J Nutr.* 2003; 133:2812-19.

Puchau B, Zulet MA, de Echávarri AG, Hermsdorff HH, Martínez JA. Dietary total antioxidant capacity: a novel indicator of diet quality in healthy young adults. *J Am Coll Nutr.* 2009; 28(6):648-56.

Rautiainen S, Larsson S, Virtamo J, Wolk A. Total antioxidant capacity of diet and risk of stroke: a population-based prospective cohort of women. *Stroke.* 2012a; 43(2):335-40.

Rautiainen S, Levitan EB, Mittleman MA, Wolk A. *Am J Med.* Total antioxidant capacity of diet and risk of heart failure: a population-based prospective cohort of women. 2013; 126(6): 494-500.

Rautiainen S, Levitan EB, Orsini N, Åkesson A, Morgenstern R, Mittleman MA, et al. Total antioxidant capacity from diet and risk of myocardial infarction: a prospective cohort of women. *Am J Med.* 2012b; 125(10):974-80.

Saura-Calixto F, Goñi I. Antioxidant capacity of the Spanish Mediterranean diet. *Food Chem.* 2006; 94:442-47.

Serafini M, Del Rio D. Understanding the association between dietary antioxidants, redox status and disease: is the total antioxidant capacity the right tool?. *Redox report.* 2004; 9(3):145-52.

Tabela Brasileira de Composição De Alimentos - TACO. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA) – UNICAMP. 4a ed. Campinas, São Paulo, 2011. 161p.

United State Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20. Nutrient Data Laboratory. 2007. ome Page, disponível em <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>.

Wang PY, Fang JC, Gao ZH, Zhang C, Xie SY. Higher intake of fruits, vegetables or their fiber reduces the risk of type 2 diabetes: A meta-analysis. *J Diabetes Investig.* 2016; 7(1): 56-69.

Wang Y, Yang M, Lee SG, Davis CG, Koo SI, Chun OK. Dietary total antioxidant capacity is associated with diet and plasma antioxidant status in healthy young adults. *J Acad Nutr Diet.* 2012;112(10):1626-35.

Willett WC (1998) *Nutritional epidemiology*, 2nd edn. Oxford University Press, New York.

World Health Organization (WHO). Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases release independent expert report on diet and chronic disease. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation (Report 916). Geneva, Switzerland, 2003.

World Health Organization (WHO). Fruit and Vegetables for Health. Report of a Joint FAO/WHO Workshop. Kobe, Japan; 2004. Disponível em: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43143/1/9241592818\\_eng.pdf?ua=1&ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43143/1/9241592818_eng.pdf?ua=1&ua=1)

World Health Organization (WHO). Good health adds life to years. Global brief for World Health Day 2012. Geneva, Suíça; 2012.

Wu JN, Ho SC, Zhou C, Ling WH, Chen WQ, Wang CL, Chen YM. Coffee consumption and risk of coronary heart diseases: a meta-analysis of 21 prospective cohort studies. *Int J Cardiol.* 2009; 137(3):216-25.

Yu X, Bao Z, Zou J, Dong J. Coffee consumption and risk of cancers: a meta-analysis of cohort studies. *BMC Cancer.* 2011; 11:96.

Zabotto CB, Vianna RPT, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. Goiânia: Nepa-Unicamp; 1996.

## 6.2 ARTIGO ORIGINAL 2

### CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DA DIETA E DEPRESSÃO EM IDOSOS: UM ESTUDO DE BASE POPULACIONAL EM VIÇOSA (MG)

#### RESUMO

A depressão tem configurado como um relevante e crescente problema de saúde pública mundial. O estresse oxidativo pode desempenhar um papel importante na patogênese da depressão sendo que pessoas deprimidas têm aumento do estresse oxidativo e defesas antioxidantes diminuídas. A capacidade antioxidante total da dieta (CATd) avalia a capacidade de redução do radical livre de todos os antioxidantes na alimentação e leva em conta os efeitos de sinergia entre eles e pode, portanto, fornecer evidências importantes sobre a influência dos antioxidantes da alimentação sobre a depressão. Diante da escassez de dados sobre CATd em idosos e de sua relação com depressão, este estudo objetivou avaliar a associação entre a CATd e a presença de depressão geriátrica. O instrumento de avaliação do consumo alimentar foi o recordatório de ingestão habitual. A capacidade antioxidante total (CAT) foi avaliada a partir de alimentos e suplementos pelo ensaio *ferric reducing antioxidant power* (FRAP). A presença de depressão foi avaliada pelo uso de antidepressivo nos 15 dias anteriores à entrevista, comprovado pela apresentação de prescrições médicas, embalagens e/ou bulas. Neste estudo observou-se menor prevalência de depressão no maior tercil de CATd, comparado ao menor no modelo ajustado para sexo e idade. Entretanto, na análise multivariada essa associação não permaneceu estatisticamente significativa. Observou-se também uma menor prevalência de depressão no tercil mais elevado de CAT proveniente de alimentos e suplementos em comparação ao mais baixo, entretanto sem significância estatística. Nossos resultados sugerem que os antioxidantes provenientes da alimentação e de suplementos não estão associados com menor prevalência de depressão entre os idosos estudados.

**Palavras chaves:** Antioxidantes, depressão, envelhecimento, estresse oxidativo, idoso, nutrição do idoso.

## INTRODUÇÃO

No âmbito das doenças psiquiátricas, os principais transtornos mentais presentes na população idosa são os demenciais e os depressivos. A depressão tem se configurado como um relevante e crescente problema de saúde pública (CUNHA et al., 2012). Ela afeta a qualidade de vida, aumentando a carga econômica por seus custos diretos e indiretos e, pode levar a tendências suicidas (OLIVEIRA et al., 2006; AZIZ; STEFFENS, 2013). Os sintomas de depressão em idosos são muitas vezes negligenciados e não tratados, porque coincidem com outros problemas da vida tardia (WHO, 2013). No Brasil, estudos de base populacional verificaram que as prevalências de sintomas depressivos em idosos variam entre 18 e 38% (LEBRÃO; LAURENTI et al., 2005; MACIEL; GUERRA et al., 2006; BLAY et al., 2008; ALEXANDRINO-SILVA et al., 2010; CASTRO-COSTA et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2012; BRETANHA et al., 2015).

Tem sido sugerido que o estresse oxidativo desempenha um papel importante na patogênese da depressão (BAJPAI et al., 2014), sendo que pessoas deprimidas têm aumento do estresse oxidativo e defesas antioxidantes diminuídas (BLACK et al., 2015). Estudos indicam que as espécies reativas de oxigênio e nitrogênio podem desempenhar um papel ativo na fisiopatologia da depressão por diversos mecanismos, tais como danos aos tecidos, inflamação, neurodegeneração e mecanismos autoimunes gerados pelo dano tecidual (STOCKMEIER et al., 2004; MAES et al., 2009). Além disso, estudos anteriores demonstraram que a depressão está associada com a resposta inflamatória regulada positivamente, sendo caracterizada pelo aumento dos níveis de citocinas pró-inflamatórias e outras proteínas de fase aguda (HOWREN et al., 2009; DOWLATI et al., 2010).

Ao longo do tempo, investigações sobre a associação entre antioxidantes dietéticos e depressão têm focalizado os nutrientes individuais (TOLMUNEN et al., 2004; SANCHEZ-VILLEGAS et al., 2007; GILBODY et al., 2007; MURAKAMI et al., 2008; KAMPHUIS et al., 2008; APPLETON et al., 2016; MOCKING et al., 2016), no entanto, os resultados têm sido inconsistentes. Recentemente, observa-se aumento no número de estudos que avaliam o possível papel de fatores dietéticos, como frutas e verduras na prevenção da depressão (AKBARALY et al., 2009; MURAKAMI;

SASAKI, 2010), de forma a fornecer uma abordagem ampla da relação entre antioxidantes da dieta e saúde mental.

Outra forma de avaliação dos antioxidantes da dieta é por meio da capacidade antioxidante total da dieta (CATd). Essa abordagem avalia a capacidade de redução do radical livre de todos os antioxidantes na alimentação e leva em conta os efeitos de sinergia entre eles (SERAFINI; DEL RIO, 2004) e pode, portanto, fornecer evidências importantes sobre a influência dos antioxidantes da alimentação sobre a depressão. Neste contexto, uma alimentação com elevada CAT poderia ser um fator de proteção devido ao fornecimento de compostos com atividade antioxidante e com efeito anti-inflamatório (BRIGHENTI et al., 2005; VALTUENA et al., 2008; KOBAYASHI et al., 2012). Além disso, efeitos benéficos de antioxidantes na alimentação, por conseguinte, poderiam ser mais importantes para as pessoas mais velhas, cujas exigências antioxidantes podem ser mais elevadas.

Diante da escassez de dados sobre CATd em idosos e de sua relação com depressão, este estudo objetivou avaliar a associação entre a CATd e a presença de depressão geriátrica. A hipótese subjacente é de que uma menor ingestão de antioxidantes seria observada entre os idosos com depressão em comparação àqueles sem a doença.

## **METODOLOGIA**

### **População alvo e amostra do estudo**

Trata-se de um estudo transversal, de base populacional, realizado em Viçosa, Minas Gerais, entre março e dezembro de 2009, tendo como população alvo idosos de 60 anos ou mais de idade, não institucionalizados e residentes no município (zona rural e urbana). Para obtenção da população fonte e posterior amostragem, os idosos foram identificados por recenseamento durante a Campanha Nacional de Vacinação do Idoso, em 2008 (NASCIMENTO et al., 2011).

Para complementar a identificação, reuniram-se os bancos de dados dos Servidores da Universidade Federal de Viçosa (ativos e aposentados); Estratégia de Saúde da Família (ESF); Serviço de Fisioterapia Municipal; Centro de Saúde da Mulher; Serviço Psicossocial; Hiperdia e da Policlínica. Após esse processo, a população fonte totalizou 7980 idosos que serviu de base para o cálculo amostral.

Para o cálculo amostral, considerou-se nível de confiança de 95%, prevalências estimadas de 50% para diferentes desfechos de interesse, erro tolerado de 4% e 20% para cobertura de perdas, totalizando uma amostra de 670 idosos a serem incluídos no estudo. Os idosos foram selecionados por amostragem aleatória simples, por meio de sorteio na base de dados construída. Ocorreram perdas devido à recusa (3,6%), indivíduos sorteados já serem falecidos (1,3%), endereços não encontrados (1,2%) e mudança de município (1,2%). Assim, a amostra final foi composta por 621 idosos. Para esse estudo, em particular, não havia informação sobre consumo alimentar para um idoso, sendo a amostra final de 620 idosos. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (ofício nº 27/2008/CEP/UFV). A avaliação dos idosos foi realizada somente após a obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## **Variáveis do estudo**

### ***Variável dependente***

A variável dependente foi a presença de depressão, avaliada pelo uso de antidepressivo nos 15 dias anteriores à entrevista. O uso do medicamento foi comprovado pela apresentação de prescrições médicas, embalagens e/ou bulas.

### ***Variável independente***

A variável independente do estudo foi a CATd (alimentos) e a CAT total (CATt) (alimentos e suplementos), obtida conforme os procedimentos a seguir.

## **Avaliação dietética e uso de suplementos antioxidantes**

Para obtenção dos dados sobre consumo alimentar dos idosos, aplicou-se o recordatório de ingestão habitual (RIH), utilizando-se o método de passagens múltiplas (JOHNSON et al., 1998). O idoso foi perguntado sobre sua alimentação ao longo do dia com a sentença: “A partir de agora, quero saber algumas informações sobre sua alimentação habitual”. Listaram-se os alimentos consumidos com suas respectivas porções em medidas caseiras, horários e tipo de refeição e utilizou-se álbum fotográfico para auxílio na identificação das porções consumidas (ZABOTTO; VIANNA, 1996) que foram posteriormente convertidas em gramas (g) ou mililitros (mL).

As estimativas de ingestão energética foram calculadas com base em tabelas de composição de alimentos brasileiras e americanas (TACO 2011; USDA 2007), utilizando-se o programa Diet Pro® versão 5.7. Os dados sobre uso de suplementos antioxidantes foram obtidos com período recordatório de 15 dias, objetivando evitar viés de memória. Indivíduos que relataram uso de pelo menos um suplemento antioxidante (por exemplo: Vitaminas E, C, A) ou polivitamínico foram considerados como usuário.

### **Capacidade antioxidante total da dieta**

A CAT foi estimada com base no ensaio *ferric reducing antioxidant power* (FRAP), que mede a redução de ferro na presença de antioxidantes, sendo expressa como mmol de equivalentes de trolox por 100 gramas de alimento (mmolTE /100g). Para calcular a CAT, um valor FRAP foi atribuído a cada item alimentar do RIH e para suplementos utilizados de acordo com tabelas já publicadas (CARLSEN et al., 2010; KOEHNLEIN et al., 2014). Posteriormente, para cada indivíduo foi estimado um valor total de FRAP, multiplicando-se a frequência do consumo de cada alimento e/ou suplemento pelo valor FRAP correspondente e somando-se os valores resultantes. A CATd foi calculada com base na contribuição apenas de alimentos e a CATt foi calculada com base na contribuição de alimentos e suplementos de todos os indivíduos.

Uma vez que CAT está correlacionada com a ingestão total de energia, foram calculados escores CATd e CATt ajustados por energia usando o método residual (WILLET, 1998). A pontuação da CAT foi calculada usando o Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp, Redmond, WA, USA).

### **Variáveis de ajuste**

Foram consideradas as possíveis variáveis de ajuste: sexo, idade, escolaridade, renda individual, hábito de fumar, número de consultas médicas no ano anterior a realização da entrevista, polifarmácia (definida como o uso de cinco ou mais medicamentos nos 15 dias anteriores à entrevista) (BELOOSESKY et al., 2013), uso de suplemento, capacidade funcional e IMC. A capacidade funcional foi avaliada por meio de questões sobre habilidade para realizar 14 atividades básicas e instrumentais da vida diária, categorizada em: não tem dificuldade, tem pequena dificuldade, tem grande dificuldade, não consegue e não faz (NASCIMENTO et al., 2012). A capacidade funcional foi

definida como inadequada, quando o idoso relatava dificuldade para realizar sete ou mais atividades, ou quando se autoavaliava inábil para realizar três ou mais atividades; e como adequada, caso esses critérios não fossem atendidos. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado pela fórmula:  $IMC = \text{Peso (kg)}/\text{Estatura (m}^2\text{)}$  e classificado segundo pontos de corte propostos pela SABE/OPAS (OPAS, 2003).

### **Análise dos dados**

A análise descritiva incluiu estimativas de medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis quantitativas e distribuição de frequências para variáveis qualitativas. Para comparar a distribuição dos tercis de CAT de acordo com as características da amostra foi utilizado o teste de Kruskal Wallis para variáveis contínuas e o teste qui-quadrado de Pearson para variáveis categóricas. Para analisar a associação entre CAT e depressão foi utilizada a regressão de Poisson com variância robusta para a estimativa de razões de prevalência e respectivos intervalos de confiança de 95%. Adicionalmente, avaliaram-se individualmente os cinco principais contribuintes dietéticos para CATd, de forma a verificar sua associação com a depressão, uma vez que as recomendações dietéticas são mais facilmente realizadas com base em alimentos ao invés de escores de CATd. Essa análise foi feita pela regressão de Poisson com variância robusta. Todas as análises foram realizadas com auxílio do software STATA versão 13.1, adotando-se como nível de significância estatística  $\alpha = 0,05$ .

### **RESULTADOS**

Dos 620 idosos entrevistados, 53,2% (n = 331) eram do sexo feminino. A média de idade foi de 70 anos (dp= 8,1), variando entre 60 e 98 anos. A maioria dos idosos possuía menos de quatro anos de escolaridade (61,0%). A prevalência de depressão nesta amostra foi de 11,1% (IC% 8,8-13,8). A mediana de ingestão foi de 10,6 mmol/dia para CATd ajustada por energia (apenas alimentos) e 13,2 mmol/dia para CATt ajustada por energia (a partir de alimentos e suplementos). Neste estudo os cinco principais alimentos contribuintes para CATd foram café (73,3%), couve (4,0%), laranja (2,3%), polenta (2,2%) e feijão (1,9%). Os suplementos que mais contribuíram para a CAT foram vitamina C (74,3%), vitamina E (20,8%) e *ginko biloba* (4,5%).

Idosos com maior CATd eram ligeiramente mais velhos, tinham escolaridade maior, menor renda individual, apresentavam maior prevalência incapacidade funcional e não

tinham realizado nenhuma consulta no último ano em comparação com os participantes com menor CATd (Tabela 1). Padrões gerais foram semelhantes também para idosos com maior CATt exceto para tabagismo, onde a proporção de idosos que nunca havia fumado era maior no 3º tercil e, para o uso de suplemento, que foi maior no maior tercil de CATt comparado aos 1º e 2º tercis.

**Tabela 1.** Tercis de CATd e de CATt de acordo com características da amostra. Viçosa (MG), 2009.

	CATd mmol/dia (alimentos) <sup>a</sup>				CATt mmol/dia (alimentos e suplementos) <sup>a</sup>			
	Tercil 1	Tercil 2	Tercil 3		Tercil 1	Tercil 2	Tercil 3	
<b>Mediana de CAT (mmol/dia)</b>	6,60	10,54	17,03	<i>Valor p*</i>	3,25	13,12	21,87	<i>Valor p*</i>
<b>Idade (anos)<sup>b</sup></b>	70,47	70,71	71,19	0,447	69,97	70,78	71,61	0,073
<b>Escolaridade (anos) (%)</b>				<b>0,030</b>				<b>0,000</b>
≤4	26,96	18,54	17,14		26,96	24,02	11,85	
>4	73,04	81,46	82,86		73,04	75,98	88,15	
<b>Renda individual<sup>b</sup></b>	930,00	565,00	465,00	<b>0,001</b>	967,00	565,00	465,00	<b>0,000</b>
<b>Tabagismo (%)</b>				0,286				<b>0,007</b>
Nunca fumou	50,00	58,82	58,57		46,08	61,76	59,52	
Ex-fumante	39,22	30,39	30,48		43,14	27,45	29,52	
Fuma atualmente	10,78	10,78	10,95		10,78	10,78	10,95	
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)<sup>c</sup></b>	26,85	27,40	26,65	0,243	26,82	27,12	26,96	0,979
<b>Capacidade funcional (%)</b>				0,639				0,061
Inadequada	16,18	14,22	17,62		11,27	17,07	19,62	
<b>Número de consultas (%)</b>				0,503				0,585
Nenhuma	5,42	6,83	9,48		7,84	7,32	6,67	
1 a 5	72,41	74,63	70,62		73,04	75,12	69,52	
≥ 6	22,17	18,54	19,91		19,12	17,56	23,81	
<b>Polifarmácia (%)</b>				0,747				0,611
Sim	38,24	35,12	35,07		33,82	38,54	36,02	
<b>Uso suplemento (%)</b>				0,144				<b>0,012</b>
Sim	16,67	10,73	11,37		10,29	9,76	18,48	

<sup>a</sup> CAT foi ajustada por energia pelo método residual antes de formar os tercis. <sup>b</sup> mediana. <sup>c</sup> média.

\* Valor p: teste de Kruskal Wallis (variáveis contínuas) e teste qui-quadrado de Pearson (variáveis categóricas).

De acordo com a tabela 2, observa-se uma associação negativa e estatisticamente significativa entre CATd e depressão, sendo que a prevalência de depressão foi significativamente menor nos indivíduos do tercil 3 de CATd comparado ao tercil 1, no modelo ajustado para sexo e idade. No entanto, após ajuste por idade, sexo, escolaridade, renda, tabagismo, capacidade funcional, IMC, número de consultas, polifarmácia e uso suplemento, esta associação não se manteve significativa. Já para CATt, observou-se menor prevalência de depressão tanto no modelo 1 quanto no modelo 2 no maior tercil em comparação aos menores, porém, sem significância estatística (Tabela 2).

**Tabela 2.** Prevalência de depressão nos tercis de CAT, Viçosa (MG), 2009.

	Tercis de CAT		
	Tercil 1	Tercil 2	Tercil 3
<b>CATd<sup>a</sup> (mmol/dia)</b>	6,60	10,54	17,03
Prevalência de depressão (%)	14,70	9,75	9,00
Modelo 1	1,0 (referência)	0,61 (0,36 - 1,03)	<b>0,56 (0,33 - 0,96)</b>
Modelo 2 <sup>b</sup>	1,0 (referência)	0,70 (0,40 - 1,25)	0,58 (0,31 - 1,11)
<b>CATt<sup>a</sup> (mmol/dia)</b>	3,25	13,12	21,87
Prevalência de depressão (%)	10,29	12,68	10,42
Modelo 1	1,0 (referência)	1,08 (0,63 - 1,83)	0,73 (0,42 - 1,29)
Modelo 2 <sup>c</sup>	1,0 (referência)	0,97 (0,55 - 1,71)	0,84 (0,47 - 1,51)

CATd (somente alimentos) CATt (alimentos e suplementos)

<sup>a</sup>CAT foi ajustada por energia usando o método residual antes de formar os tercis.

Modelo 1: ajustado por idade (anos) e sexo

Modelo 2<sup>b</sup>: ajustado por idade (anos), sexo, escolaridade (nunca estudou, primário completo ou incompleto, 1º grau completo ou mais), renda (contínua), tabagismo (nunca fumou, ex-fumante, fuma atualmente), capacidade funcional (adequada/inadequada), IMC ( $\leq 23$ ,  $>23 < 28$ ,  $\geq 28$  Kg/m<sup>2</sup>), número de consultas (nenhuma vez, 1-5 vezes,  $\geq 6$ ), polifarmácia (sim/não), uso de suplemento (sim/não)

<sup>c</sup> mesmas que (b) exceto uso de suplemento

Nenhum dos cinco principais alimentos que contribuíram para CATd apresentou associação significativa com depressão em idosos. Por exemplo, depressão não se relacionou com consumo de café ( $p= 0,368$ ), couve ( $p= 0,367$ ), laranja ( $p=0,468$ ), polenta ( $p=0,231$ ) ou feijão ( $p=0,530$ ).

## **DISCUSSÃO**

Os nutrientes são consumidos de forma combinada, assim, a investigação da alimentação sob uma perspectiva global tem sido sugerida como uma abordagem mais abrangente do que o estudo de nutrientes específicos. O efeito dessa avaliação global pode ser de mais fácil identificação do que o efeito de componentes alimentares individuais, especialmente quando estes últimos são de extensão menor ou quando o efeito global é maior que a soma das partes. Nesse sentido, nosso estudo forneceu esclarecimentos adicionais sobre a investigação de antioxidantes e depressão, usando uma abordagem mais abrangente e integrada para estudar antioxidantes do que estudos anteriores internacionais que avaliaram nutrientes isolados (TOLMUNEN et al., 2004; SANCHEZ-VILLEGAS et al., 2007; GILBODY et al., 2007; MURAKAMI et al., 2008; KAMPHUIS et al., 2008; APPLETON et al., 2016; MOCKING et al., 2016).

A avaliação da CATd baseou-se na hipótese dela ser um instrumento útil para a compreensão da relação entre antioxidantes da dieta e depressão em idosos, já que abrange os efeitos antioxidantes de uma ampla variedade de nutrientes dietéticos, principalmente de origem vegetal, incluindo antioxidantes que não foram bem caracterizados individualmente.

Neste estudo observou-se menor prevalência de depressão no maior tercil de CATd comparado ao menor no modelo ajustado para sexo e idade. Entretanto, na análise multivariada essa associação não permaneceu estatisticamente significativa. Além disso, o consumo dos principais contribuintes alimentares para CATd não se mostraram associados à depressão neste estudo. Assim, em geral, estes resultados não fornecem evidências consistentes de uma associação entre a CATd e depressão em idosos.

Nossos resultados mostraram, ainda, uma menor prevalência de depressão no tercil mais elevado de CATt, proveniente de alimentos e suplementos, em comparação ao mais baixo, entretanto sem significância estatística. Se por um lado, vários estudos têm mostrado que o maior consumo de frutas e verduras está associado a menores prevalências de sintomas depressivos e menor risco de depressão (SAMIERI et al., 2008; AKBARALY et al., 2009; JACKA et al., 2010; NANRI et al., 2010; RIENKS et al., 2013), o mesmo não se observa com os suplementos. Alguns estudos sugerem que

antioxidantes de suplementos dietéticos parecem ser menos benéficos e podem, na verdade, ser prejudiciais à saúde (BJELAKOVIC et al., 2007; BOUAYED; BOHN, 2010). Além disso, os resultados dos estudos quanto ao uso de suplementos antioxidantes na depressão são conflituosos (LAI et al., 2012; GOWDA et al., 2015; MOCKING et al., 2016). Um estudo que avaliou a relação entre folato e depressão em idosos verificou que o folato dos alimentos foi inversamente associado à ocorrência de depressão, enquanto o folato de alimentos fortificados e suplementos dietéticos não apresentou associação significativa (PAYNE et al., 2009).

As mulheres deste estudo apresentaram uma maior prevalência de depressão em relação aos homens (17,3 IC% 13,5-21,7; 4,1 IC% 2,3-7,1 respectivamente). Este resultado reflete um dado bastante conhecido na epidemiologia da depressão (REGIER et al., 1993; BEBBINGTOM et al., 1998; COPELAND et al., 1999; PICCINELLI; WILKINSONS, 2000) e está de acordo com dados Pesquisa Nacional em Saúde (2013) que constatou uma maior prevalência de depressão entre as mulheres (10,9%) quando comparado aos homens (3,9%) (BRASIL, 2014). Dentre as possíveis explicações para essa diferença estariam as questões socioculturais relacionadas com experiências adversas e atributos psicológicos associados com maior vulnerabilidade a eventos estressantes (PICCINELLI; WILKINSONS, 2000).

Há vários pontos fortes nesse estudo. Em primeiro lugar para o nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que examinou a associação entre CAT e depressão em idosos onde dados de consumo alimentar foram combinados com valores FRAP específicos para suplementos e alimentos. Adicionalmente, destaca-se seu desenho de base populacional e reduzido percentual de perdas, as quais, ademais não foram diferenciais em relação a sexo e faixa etária (NASCIMENTO et al., 2012). Por último, ressalta-se uso de um RIH para avaliação do consumo alimentar. Embora este instrumento não seja validado para a população idosa, o mesmo pode apresentar uma estimativa mais completa do consumo de alimentos em comparação a outros instrumentos utilizados em estudos com idosos e outros grupos populacionais, como por exemplo, o questionário de frequência alimentar, uma vez que não há uma quantidade limitada de itens a ser avaliados, o que poderia levar a subestimação dos resultados de CATd. Além disso, é um instrumento de fácil aplicação podendo seus resultados ser mais consistentes e

menos influenciados por viés de memória. Além disso, este estudo apresentou uma avaliação completa da ingestão de suplementos antioxidantes.

No entanto, algumas limitações deste estudo precisam ser consideradas. A CATd foi medida somente para alguns alimentos brasileiros, pois, os dados disponíveis ainda são limitados, sendo a maioria dos valores pertencentes a tabelas internacionais. Outra limitação do estudo refere-se a não avaliação de ervas e especiarias que, embora sejam consumidas em pequenas quantidades, são alimentos com elevado conteúdo de antioxidantes (CARLSEN et al., 2010). Além disso, a ausência de valores FRAP para alguns suplementos antioxidantes consumidos (taxa de cobertura de 69,6%) pode ter levado a uma possível subestimação na avaliação da CATt. Isso pode ter refletido na avaliação da associação entre CATt e depressão. Cabe ressaltar que a ingestão da CATd medida pelo ensaio FRAP pode não representar com precisão a atividade antioxidante *in vivo* uma vez que a biodisponibilidade de antioxidantes em alimentos é muito variável (BENZIE; STRAIN, 1996) e porque o sistema *in vivo* é muito mais complexo do que o *in vitro*. Por último, algumas informações sobre potenciais variáveis de ajuste ligadas à depressão não foram coletadas neste estudo, tais como luto, distúrbios do sono e deficiência de vitamina B<sub>12</sub>.

## **CONCLUSÃO**

Os resultados do presente estudo sugerem que os antioxidantes provenientes da alimentação e de suplementos não estão associados com menor prevalência de depressão entre os idosos estudados. No entanto, em decorrência do estresse oxidativo ser uma convincente hipótese biológica na patogênese da depressão, investigações que avaliem abordagens alternativas para a avaliação do estado antioxidante e seu papel na prevenção da depressão são importantes. Novos estudos em outras populações de idosos fazem-se igualmente relevantes com vistas a confirmar nossos resultados e determinar se a alimentação avaliada pela CATd está associada à depressão.

## REFERÊNCIAS

- Akbaraly TN, Brunner EJ, Ferrie JE, Marmot MG, Kivimaki M, Singh-Manoux A. Dietary pattern and depressive symptoms in middle age. *Br J Psychiatry*. 2009; 195(5):408-413.
- Alexandrino-Silva C, Alves TF, Tófoli LF, Wang YP, Andrade LH. Psychiatry: life events and social support in late life depression. *Clinics*. 2010; 66(2): 233-8.
- Appleton KM, Sallis HM, Perry R, Ness AR, Churchill R.  $\omega$ -3 Fatty acids for major depressive disorder in adults: an abridged Cochrane review. *BMJ Open*. 2016 ; 6(3):e010172.
- Aziz R, Steffens DC. What are the causes of late-life depression? *Psychiatr Clin North Am*. 2013; 36(4):497-516.
- Bajpai A, Verma AK, Srivastava M, Srivastava R. Oxidative Stress and Major Depression Journal of clinical and diagnostic research. *J Clin Diagn Res*. 2014; 8(12): CC04–CC07.
- Bebbington PE, Jenkins R, Lewis G, Brugha T, Farrell M, Meltzer H. The influence of age and sex on the prevalence of depressive conditions: report from the National Survey of Psychiatric Morbidity. *Psychol Med* 1998; 28:9-19.
- Beloosesky Y, Nenaydenko O, Gross Nevo RF, Adunsky A, Weiss A. Rates, variability, and associated factors of polypharmacy in nursing home patients. *Clin Interv Aging*. 2013; 8:1585-90.
- Benzie IF, Strain JJ. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. *Anal Biochem*. 1996; 239(1): 70-6.
- Bjelakovic G, Nikolova D, Glud LL, Simonetti RG, Glud C. Mortality in randomized trials of antioxidant supplements for primary and secondary prevention: systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2007 Feb 28;297(8):842-57.
- Black CN, Bot M, Scheffer PG, Cuijpers P, Penninx BW. Is depression associated with increased oxidative stress? A systematic review and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*. 2015; 51: 164-75.
- Blay SL, Batista AD, Andreoli SB, Gastal FL. The relationship between religiosity and tobacco, alcohol use, and depression in an elderly community population. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2008; 16(11): 934-43.
- Bouayed J, Bohn T. Exogenous antioxidants—Double-edged swords in cellular redox state: Health beneficial effects at physiologic doses versus deleterious effects at high doses. *Oxid Med Cell Longev*. 2010; 3(4):228-37.

Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Rio de Janeiro: IBGE; 2014. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/pns2013.pdf>

Bretanha AF, Facchini LA, Nunes BP, Munhoz TN, Tomasi E, Thumé E. Sintomas depressivos em idosos residentes em áreas de abrangência das Unidades Básicas de Saúde da zona urbana de Bagé, RS. *Rev bras epidemiol.* 2015; 18(1): 1-12.

Brighenti F, Valtuena S, Pellegrini N, Ardigo D, Del Rio D, Salvatore S, Piatti P, Serafini M, Zavaroni I. Total antioxidant capacity of the diet is inversely and independently related to plasma concentration of high sensitivity C-reactive protein in adult Italian subjects. *Br J Nutr.* 2005; 93:619-25.

Carlsen MH, Halvorsen BL, Holte K, Bøhn SK, Dragland S, Sampson L, et al. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutr J.* 2010; 9:3.

Castro-Costa E, Lima-Costa MF, Carvalhais S, Firmo JOA, Uchoa E. Factors associated with depressive symptoms measured by the 12-item General Health Questionnaire in Community-Dwelling Older Adults (The Bambui Health Aging Study). *Rev Bras Psiquiatr.* 2008; 30(2): 104-9.

Copeland JR, Beekman AT, Dewey ME, Hooijer C, Jordan A, Lawlor BA et al. Depression in Europe: geographical distribution among older people. *Brit J Psychiat* 1999; 174:312-21.

Cunha RC, Bastos GAN, Duca GFP. Prevalência de depressão e fatores associados em comunidade de baixa renda de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Rev. bras. epidemiol.* 2012; 15 (2): 346-354.

Dowlati Y, Herrmann N, Swardfager W, Liu H, Sham L, Reim EK, et al. A meta-analysis of cytokines in major depression. *Biol Psychiatry.* 2010;67:446–57.

Dröge W. Oxidative stress and aging. *Adv Exp Med Biol.* 2003; 543:191-200.

Gilbody S, Lightfoot T, Sheldon T. Is low folate a risk factor for depression? A meta-analysis and exploration of heterogeneity. *J Epidemiol Community Health.* 2007; 61: 631–7.

Gowda U, Mutowo MP, Smith BJ, Wluka AE, Renzaho AM. Vitamin D supplementation to reduce depression in adults: meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition.* 2015; 31(3):421-9.

Howren MB, Lamkin DM, Suls J. Associations of depression with C-reactive protein, IL-1, and IL-6: a meta-analysis. *Psychosom Med.* 2009;71:171–86.

Jacka FN, Pasco JA, Mykletun A, Williams LJ, Hodge AM, O'Reilly SL, et al. Association of Western and traditional diets with depression and anxiety in women. *Am J Psychiatry*. 2010; 167(3):305–11. 20

Johnson RK, Soutanakis RP, Matthews DE. Literacy and body fatness are associated with underreporting of energy intake in US low-income women using the multiple-pass 24-hour recall: A doubly labeled water study. *J Am Diet Assoc*. 1998 ;98(10):1136-40.

Kamphuis MH, Geerlings MI, Grobbee DE, Kromhout D. Dietary intake of B(6-9-12) vitamins, serum homocysteine levels and their association with depressive symptoms: the Zutphen Elderly Study. *Eur J Clin Nutr*. 2008; 62: 939–45.

Kobayashi S, Murakami K, Sasaki S, Uenishi K, Yamasaki M, Hayabuchi H, Goda T, Oka J, Baba K, Ohki K, Watanabe R, Sugiyama Y. Dietary total antioxidant capacity from different assays in relation to serum C-reactive protein among young Japanese women. *Nutr J*. 2012;11:91.

Koehnlein EA, Bracht A, Nishida VS, Peralta RM. Total antioxidant capacity and phenolic content of the Brazilian diet: a real scenario. *Int J Food Sci Nutr*. 2014;65(3):293-8.

Lai J, Moxey A, Nowak G, Vashum K, Bailey K, McEvoy M. The efficacy of zinc supplementation in depression: systematic review of randomised controlled trials. *J Affect Disord*. 2012;136(1-2):e31-9.

Lebrão ML, Laurenti R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no Município de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol*. 2005; 8(2): 127-41.

Maciel ACC, Guerra RO. Prevalência e fatores associados à sintomatologia depressiva em idosos residentes no Nordeste do Brasil. *J Bras Psiquiatr*. 2006; 55(1): 26-33.

Maes M, Yirmiya R, Noraberg J, Brene S, Hibbeln J, Perini G, et al. The inflammatory and neurodegenerative hypothesis of depression: leads for future research and new drug developments in depression. *Metab Brain Dis*. 2009; 24 (1):27–53.

Mocking RJ, Harmsen I, Assies J, Koeter MW, Ruhé HG, Schene AH. Meta-analysis and meta-regression of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation for major depressive disorder. *Transl Psychiatry*. 2016;6:e756.

Murakami K, Mizoue T, Sasaki S, Ohta M, Sato M, Matsushita Y, et al. Dietary intake of folate, other B vitamins, and omega-3 polyunsaturated fatty acids in relation to depressive symptoms in Japanese adults. *Nutrition*. 2008; 24: 140–7.

Murakami K, Sasaki S. Dietary intake and depressive symptoms: a systematic review of observational studies. *Mol Nutr Food Res*. 2010; 54: 471–488.

Nanri A, Kimura Y, Matsushita Y, Ohta M, Sato M, Mishima N, Sasaki S, Mizoue T. Dietary patterns and depressive symptoms among Japanese men and women. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(8):832-9.

Nascimento CM, Ribeiro AQ, RMM Cotta, Acurcio FA, Peixoto SV. Estado nutricional e fatores associados em idosos do Município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro.* 2011; 27 (12): 2409-2418.

Nascimento C de M, Ribeiro AQ, Cotta RM, Acurcio FdeA, Peixoto SV, Priore SE, Franceschini Sdo C. Factors associated with functional ability in Brazilian elderly. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012 Mar-Abr;54(2):e89-94.

Oliveira DAAP, Gomes L, Oliveira RF. Prevalência de depressão em idosos que frequentam centros de convivência. *Rev. Saúde Pública.* 2006; 40 (4): 734-736.

Oliveira MF, Bezerra VP, Silva AO, Alves MS, Moreira MA, Caldas CP. The symptomatology of self-referred depression by elderly people who live in a shantytown. *Ciêns Saúde Colet.* 2012; 17(8): 2191-8.

Organização Pan-Americana da Saúde. Saúde, Bem-estar e Envelhecimento – O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: OPAS; 2003.

Payne ME, Jamerson BD, Potocky CF, Ashley-Koch AE, Speer MC, Steffens DC. Natural food folate and late-life depression. *J Nutr Elder.* 2009; 28(4):348-58.

Piccinelli M, Wilkinsons F. Gender differences in depression: critical review. *Brit J Psychiatr.* 2000; 177:486-92.

Regier DA, Farmer ME, Rae DS, Myers JK, Kramer M, Robins LN et al. One-month prevalence of mental disorders in the United States and sociodemographic characteristics: the Epidemiologic Catchment Area study. *Acta Psychiatr Scand.* 1993; 88:35-47.

Rienks J, Dobson AJ, Mishra GD. Mediterranean dietary pattern and prevalence and incidence of depressive symptoms in mid-aged women: results from a large community-based prospective study. *Eur J Clin Nutr.* 2013; 67(1):75-82.

Samieri C, Jutand MA, Feart C, Capuron L, Letenneur L, padrões Barberger-Gateau P. Dietary patterns derived by hybrid clustering method in older people: association with cognition, mood, and self-rated health. *J Am Diet Assoc.* 2008; 108 (9): 1461-71.

Sanchez-Villegas A, Henriquez P, Figueiras A, Ortuno F, Lahortiga F, Martinez-Gonzalez MA. Long chain omega-3 fatty acids intake, fish consumption and mental disorders in the SUN cohort study. *Eur J Nutr.* 2007; 46: 337–46.

Serafini M, Del Rio D. Understanding the association between dietary antioxidants, redox status and disease: is the total antioxidant capacity the right tool?. *Redox report.* 2004; 9(3):145-52.

Stockmeier CA, Mahajan GJ, Konick LC, Overholser JC, Jurjus GJ, Meltzer HY, et al. Cellular changes in the postmortem hippocampus in major depression. *Biol Psychiatry*. 2004; 56(9):640-50.

Tabela Brasileira de Composição De Alimentos - TACO. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA) – UNICAMP. 4a ed. Campinas, São Paulo, 2011. 161p.

Tolmunen T, Hintikka J, Ruusunen A, Voutilainen S, Tanskanen A, Valkonen VP, et al. Dietary folate and the risk of depression in Finnish middle-aged men. A prospective follow-up study. *Psychother Psychosom*. 2004; 73: 334–9.

United State Departament of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20. Nutrient Data Laboratory. 2007. Home Page, disponível em <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>.

Valtueña S, Pellegrini N, Franzini L, Bianchi MA, Ardigo D, Del Rio D, et al. Food selection based on Total Antioxidant Capacity is able to modify antioxidant intake, systemic inflammation and liver function without altering markers of oxidative stress. *Am J Clin Nutr*. 2008;87:1290-7.

Willett WC (1998) *Nutritional epidemiology*, 2nd edn. Oxford University Press, New York

World Health Organization (WHO). Mental health and older adults. Setembro; 2013. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs381/en/>.

Zabotto CB, Vianna RPT, GIL MF. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. Goiânia: Nepa-Unicamp; 1996.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de envelhecimento está associado com o aumento de doenças crônicas e transtornos psiquiátricos que podem comprometer a saúde e a qualidade de vida dos idosos. Por isso, conhecer os fatores que influenciam a ocorrência dessas doenças torna-se necessário para que ações de prevenção e promoção da saúde na terceira idade sejam implementadas.

Os resultados deste estudo evidenciam que os principais grupos de alimentos que contribuíram para a CATd foram café e chá, hortaliças, frutas e sucos e cereais, de forma semelhante ao obtido por estudos internacionais. A CATd tem potencial para aplicações clínicas e de saúde pública, uma vez que fornece a soma das atividades protetoras dos antioxidantes na dieta.

Um dos fatores relacionados aos transtornos psiquiátricos é a baixa qualidade da dieta. Evidências crescentes tem sugerido que uma alimentação saudável pode prevenir não só a depressão, mas inúmeras outras doenças. No presente estudo, a associação entre maior CATd e menor prevalência de depressão não foi estatisticamente significativa, mesmo após ajuste por vários fatores de confusão. Nesse sentido, estudos adicionais são importantes para comprovar ou não a hipótese de que a CATd está associada à depressão.

Políticas públicas direcionadas para uma promoção da saúde e qualidade de vida dos idosos devem incluir ações que garantam o direito à uma alimentação adequada o que requer iniciativas que contemplem o custo dos alimentos, objetivando facilitar o acesso dos idosos a alimentos saudáveis. Além disso, essas ações devem promover a inclusão de grupos de alimentos pouco consumidos, mas ricos em antioxidantes, como as ervas e especiarias e, assim, contribuir com as mudanças do comportamento alimentar e na melhoria da qualidade da dieta.. Além disso, esta população necessita de acesso contínuo a profissionais competentes que possibilitem aos idosos identificar o que pode ser modificado em seu hábito alimentar e como fazê-lo da maneira mais adequada.

## ANEXOS

### Anexo A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

*Campus Universitário - Viçosa, MG - 36570-000 - Telefone: (31) 3899-1269*

---

Of. Ref. Nº 027/2008/Comitê de Ética

Viçosa, 20 de Junho de 2008.

Prezada Professora:

Cientificamos Vossa Senhoria de que o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, em sua 2ª Reunião de 2008, realizada no dia 19-6-08, analisou e *aprovou, sob o aspecto ético*, o projeto de pesquisa intitulado: *Condições de saúde, nutrição e uso de medicamentos por idosos do município de Viçosa (MG): um inquérito de base populacional para estudo coorte.*

Atenciosamente,

  
*Professor Gilberto Pádua Rosado*  
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos  
Presidente

À  
Professora  
Sylvia do Carmo Castro Franceschini  
Departamento de Nutrição e Saúde

/rhs

## Anexo B – Recordatório de Ingestão Habitual

F.24 A partir de agora, quero saber algumas informações sobre sua alimentação habitual.

<i>Refeição</i>	<i>Alimentos</i>	<i>Medidas caseiras</i>	<i>Valor em g/mL</i>
<b>Desjejum</b>			
Hora: ____:____			
Local:			

<i>Refeição</i>	<i>Alimentos</i>	<i>Medidas caseiras</i>	<i>Valor em g/mL</i>
<b>Colação</b>			
Hora: ____:____			
Local:			
<b>Almoço</b>			
Hora: ____:____			
Local:			
<b>Lanche</b>			
Hora: ____:____			
Local:			
<b>Jantar</b>			
Hora: ____:____			
Local:			
<b>Ceia</b>			
Hora: ____:____			
Local:			

F.25 Número de refeições por dia (observação) _____ <div style="text-align: center;">NI = 9</div>	<input type="checkbox"/>
F.26 O(a) entrevistado(a) precisou de ajuda para responder (observação):	
Sim.....	1
Não .....	2
NI .....	9
	<input type="checkbox"/>

## Anexo C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade Federal de Viçosa  
Departamento de Nutrição e Saúde



### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O(a) senhor(a) está sendo convidado para participar da pesquisa **Condições de saúde, nutrição e uso de medicamentos por idosos do município de Viçosa (MG)**, uma iniciativa do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Viçosa.

O(a) senhor(a) foi selecionado por meio de um sorteio entre todas as pessoas com 60 anos e mais de idade residentes no município de Viçosa e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento o(a) senhor(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não lhe trará qualquer prejuízo.

Os objetivos deste estudo são conhecer a saúde, a nutrição e o uso de medicamentos pela população com 60 anos e mais de idade do município de Viçosa (MG).

Sua participação nesta pesquisa consistirá em ser entrevistado(a) por um pesquisador(a) autorizado(a), durante cerca de 60 minutos, fornecendo informações sobre a sua história médica e outras relacionadas à sua saúde, alimentação e aos medicamentos que o(a) senhor(a) usa. O(a) senhor(a) também será avaliado por meio de medidas de peso, altura, circunferências corporais e da pressão arterial. Além disso, será coletada uma amostra de 5 mL de sangue para realização de exames laboratoriais.

Os dados fornecidos e a amostra de sangue não serão utilizados para outra finalidade e sua participação no estudo não causará risco para sua saúde.

Os benefícios relacionados com a sua participação serão um maior conhecimento da saúde, nutrição e uso de medicamentos. Essas informações poderão contribuir, no futuro, para melhorias na atenção à saúde de pessoas com idade igual ou acima de 60 anos.

As informações obtidas serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.

O(a) senhor(a) receberá uma cópia deste termo e poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, pelo telefone 031-3899-1274.

A qualquer momento, o(a) senhor(a) poderá entrar em contato com a coordenação da pesquisa, pelos telefones:

SYLVIA DO CARMO FRANCESCHINI, Departamento de Nutrição e Saúde,  
Universidade Federal de Viçosa: 031-3899-3743

ANDRÉIA QUEIROZ RIBEIRO, Departamento de Nutrição e Saúde,  
Universidade Federal de Viçosa: 031-3899-1274

Declaro que entendi os objetivos,  
riscos e benefícios de minha  
participação na pesquisa e concordo

---

Entrevistado

---

Nome e assinatura do pesquisador