RENATA FURLAN VIEBIG

**Consumo de frutas e hortaliças e
funcionamento cognitivo em idosos**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do Título de
Doutor em Ciências

Programa de: Medicina Preventiva

Orientador: Prof. Dr. Paulo Rossi Menezes

Co-Orientadora: Profa. Dra. Maria Asuncion Pastor Valero

SÃO PAULO
2010

RENATA FURLAN VIEBIG

**Consumo de frutas e hortaliças e
funcionamento cognitivo em idosos**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do Título de
Doutor em Ciências

Programa de: Medicina Preventiva

Orientador: Prof. Dr. Paulo Rossi Menezes

Co-Orientadora: Profa. Dra. Maria Asuncion Pastor Valero

SÃO PAULO
2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Viebig, Renata Furlan

Consumo de frutas e hortaliças e funcionamento cognitivo em idosos / Renata Furlan Viebig. -- São Paulo, 2010.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Medicina Preventiva.

Orientador: Paulo Rossi Menezes.

Co-orientadora: Maria Asuncion Pastor Valero.

Descritores: 1.Idoso 2.Consumo de alimentos 3.Frutas 4.Hortaliças
5.Antioxidantes 6.Cognição 7.Estudos longitudinais

USP/FM/DBD-200/10

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Rossi Menezes, pela confiança depositada e valiosa oportunidade de aprendizado científico e pessoal.

À Profa. Dra. Maria A. Pastor Valero, co-orientadora deste trabalho, pela enorme dedicação e importante contribuição no desenvolvimento desta tese e ao longo dos últimos nove anos, estando tão perto, apesar de estar tão distante.

A Profa Dra. Márcia Scazufca, pela oportunidade oferecida no SPAH e contribuições no desenvolvimento deste trabalho.

A Lílian, do Departamento de Medicina Preventiva, sempre disposta e gentil no esclarecimento de nossas dúvidas.

A minha mãe querida Lurdinha, cujo apoio, incentivo e grande ajuda foram imprescindíveis para a conclusão desta tese.

Ao Rafael, pelo amor, paciência e compreensão de todas as horas.

À minha pequena filha Giorgia, que chegou no meio desta pesquisa e me fez aprender, com doçura, o que significa ser mãe, ser mulher e ser forte.

À minha avó Neide, pela inspiração e às minhas sobrinhas Julia e Lívia, pela alegria nos momentos mais difíceis. À todos os meus familiares, pela compreensão e apoio nas minhas ausências.

Aos meus queridos alunos, pelo incentivo diário.

Aos participantes do SPAH por sua contribuição à “Melhor Idade” deste país.

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2a ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

Referências: adaptado de International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver)

Abreviaturas dos títulos dos periódicos: de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de Siglas

Lista de Símbolos

Lista de Quadros e Figuras

Lista de Tabelas

RESUMO

SUMMARY

1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Demência e declínio do funcionamento cognitivo	3
2.2 Envelhecimento populacional, declínio cognitivo e demência	6
2.3 Fatores de risco para o declínio cognitivo e demência	8
2.3.1 Fatores genéticos	8
2.3.2 Fatores ambientais	10
2.4 O papel da dieta como potencial fator de proteção para declínio cognitivo e demência	12
2.4.1 O potencial papel dos antioxidantes	14
2.4.2 Carotenóides como antioxidantes	23
2.5 Demência, declínio cognitivo e fatores de risco relacionados à dieta na população brasileira	27
2.5.1 Consumo alimentar de idosos brasileiros	28
2.6 Mensurando o consumo de frutas e hortaliças e de micronutrientes da dieta habitual	31
3 HIPÓTESE DO ESTUDO	34
4 OBJETIVOS	35
5 MÉTODOS	36
5.1 Delineamento do estudo	36
5.2 População de estudo e amostra	36
5.3 Coleta de dados	38
5.3.1 Variável Resultado: funcionamento cognitivo e comprometimento cognitivo	39

5.3.2 Principal variável de exposição: consumo de frutas e hortaliças	41
5.3.3 Co-variáveis e potenciais variáveis de confusão: variáveis sócio-econômicas, de estilo de vida e comorbidades.....	44
5.4 Análise estatística	46
6 ASPECTOS ÉTICOS	53
7 RESULTADOS	54
7.1 População do SPAH	54
7.1.1 Amostra do presente estudo	55
7.2 Análise Transversal	57
7.2.1 Consumo de frutas e hortaliças da população do SPAH e seus determinantes socioeconômicos e demográficos	57
7.2.2 Variável dependente: funcionamento cognitivo.....	68
7.2.3 Variável de exposição principal: consumo de frutas e hortaliças	70
7.2.4 Análise multivariada: consumo de frutas e hortaliças e funcionamento cognitivo	74
7.2.5 Análise multivariada: associação entre consumo de micronutrientes antioxidantes e funcionamento cognitivo	78
7.2.6 Risco Atribuível	82
7.3 Estudo Longitudinal	83
7.3.1 Características da população do estudo: perdas no seguimento.....	83
7.3.2 Características da população do estudo de coorte	85
7.3.3 Consumo de frutas e hortaliças	87
7.3.4 Análise multivariada: consumo de frutas e hortaliças e funcionamento cognitivo	91
7.3.5 Análise multivariada: consumo de micronutrientes antioxidantes e funcionamento cognitivo	95
8 DISCUSSÃO	98
8.1 Resumo dos resultados principais	98
8.2 Questões metodológicas.....	99
8.2.1 Desenho do estudo	99
8.2.2 Tempo de seguimento	100

8.2.3 Poder estatístico	102
8.2.4 Seleção dos participantes	102
8.2.5 Erros relacionados aos métodos usados para a coleta de dados	104
8.2.5.1 Erros devidos aos entrevistados	104
8.2.5.2 Erros devidos aos entrevistadores	107
8.2.5.3 Medida do funcionamento cognitivo	108
8.2.5.4 Avaliação do consumo habitual de frutas e hortaliças e de antioxidantes: Questionário de Frequência Alimentar - QFA.....	109
8.2.5.5 Fatores de confusão.....	120
8.3 Interpretação dos resultados obtidos	122
8.3.1 Consumo de frutas e hortaliças dos idosos do SPAH e seus determinantes socioeconômicos.....	122
8.3.2 Consumo de Carotenóides e de Vitamina C	127
8.3.3 Associações entre consumo de frutas e hortaliças e de antioxidantes e comprometimento cognitivo	134
8.3.3.1 Estudo Transversal	134
8.3.3.2 Estudo Longitudinal.....	139
8.4 Implicações dos resultados encontrados para a pesquisa científica e políticas públicas.....	145
8.4.1 Recomendações	147
9 CONCLUSÕES	149
10 ANEXOS	151
11 REFERÊNCIAS	168

Lista de Siglas

AVC	Acidente Vascular Cerebral
APA	Associação Psiquiátrica Americana
APOE	Apolipoproteína E
APOE4	Apolipoproteína E4
CAT	Catalase
CCL	Comprometimento Cognitivo Leve
CHAP	Chicago Health and Ageing Project
CSI-D	Community Screening Instrument for Dementia
DA	Doença de Alzheimer
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DP	Desvio-padrão
DSM-IV	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders IV
EBMT	East Boston Memory Test
EPIC	European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition
EUA	Estados Unidos da América
EVA	Etude du Viellissement Arteriel
HDL-c	High Density Lipoprotein cholesterol
HU	Hospital Universitário
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
I95%C	Intervalo de 95% de Confiança
IMC	Índice de Massa Corpórea
IOM	Institute of Medicine
LDL-c	Low Density Lipoprotein cholesterol
MAN	Mini-Avaliação Nutricional
MMSE	Mini-Mental State Examination
NDL	Nutrient Data Laboratory
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Panamericana de Saúde
OR	Odds Ratio

PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PMSQ	Pffeifer's Mental Status Questionnaires
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
PSF	Programa Saúde da Família
QFA	Questionário de Frequência Alimentar
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SPAH	São Paulo Age and Heath Study
SOD	Superóxido Dismutase
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
TICS	Telephone Interview for Cognitive Status
USDA	United States Department of Agriculture
VIGITEL	Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
VLDL-c	Very Low Density Lipoprotein cholesterol
WCRF	World Cancer Research Fund

Lista de Símbolos

α	alfa
β	beta
cm	centímetro
dL	decilitro
g	grama
kg	kilograma
m ²	metro quadrado
μ g	micrograma
mg	miligrama
mmHg	milímetro de Mercúrio
x	vezes
÷	dividido
>	maior que
<	menor que
=	igual
≤	menor igual a
≥	maior igual a

Lista de Quadros e Figuras

Quadro 1. Critérios diagnósticos para Comprometimento Cognitivo Leve	5
Quadro 2. Estudos sobre associações entre consumo de micronutrientes antioxidantes e declínio cognitivo e demência	17
Quadro 3. Distribuição dos carotenóides em alguns alimentos.....	26
Quadro 4. Transformação em consumo diário (porções/dia) de frutas e hortaliças obtidas a partir das nove categorias de frequência do QFA utilizado	42
Quadro 5. Classificação do estado nutricional de idosos segundo o índice de massa corporal - IMC.....	45
Figura 1. Estrutura química dos principais carotenóides presentes na dieta	24
Figura 2. Diagrama dos participantes elegíveis e amostra de estudo	56

Lista de Tabelas

Tabela 1. Características dos idosos segundo o funcionamento cognitivo (n=1849) - SPAH, 2003-2005.....	69
Tabela 2. Características dos participantes (n=1849) segundo quartis de consumo de frutas e hortaliças combinadas – SPAH, 2003-2005.....	71
Tabela 3. Ingestão diária de alimentos e micronutrientes dos participantes (n=1849) segundo os quartis de consumo de frutas e hortaliças combinadas (média e desvio padrão) – SPAH, 2003-2005	73
Tabela 4. Regressão linear múltipla entre o escore de funcionamento cognitivo e o consumo de frutas e hortaliças combinadas – SPAH, 2003-2005.....	75
Tabela 5. Regressão logística multivariada entre o comprometimento cognitivo e o consumo de frutas e hortaliças combinadas – SPAH, 2003-2005.....	77
Tabela 6. Regressão linear múltipla entre o escore de funcionamento cognitivo e o consumo de vitaminas antioxidantes no estudo SPAH, 2003-2005.....	80
Tabela 7. Regressão logística multivariada entre o comprometimento cognitivo e consumo de vitaminas antioxidantes – SPAH, 2003-2005....	81
Tabela 8. Características na inclusão dos idosos que participam do seguimento SPAH em comparação às recusas e óbitos ocorridos entre 2003-2007	84
Tabela 9. Características dos idosos segundo o funcionamento cognitivo no seguimento (n=1428) – SPAH, 2005-2007.....	86

Tabela 10. Consumo de frutas e hortaliças e de micronutrientes dos participantes do SPAH estimado na inclusão e após 24 meses de seguimento.....	88
Tabela 11. Correlação entre o consumo de frutas e hortaliças e de micronutrientes avaliados tanto na inclusão quanto no seguimento do SPAH e comprometimento cognitivo após 24 meses	90
Tabela 12. Regressão linear múltipla entre o escore de funcionamento cognitivo e o consumo médio de frutas e hortaliças combinadas.....	92
Tabela 13. Regressão logística variada entre comprometimento cognitivo e o consumo de médio de frutas e hortaliças combinadas.....	94
Tabela 14. Regressão linear múltipla entre o escore de funcionamento cognitivo e o consumo médio de vitaminas antioxidantes.....	96
Tabela 15. Regressão logística multivariada entre o comprometimento cognitivo e o consumo e o consumo médio de vitaminas antioxidantes .	97

RESUMO

Viebig RF. *Consumo de frutas e hortaliças e funcionamento cognitivo em idosos* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2010. 144p.

INTRODUÇÃO: Os processos oxidativos têm sido implicados no envelhecimento cerebral. O consumo de frutas e hortaliças, fontes de vitaminas antioxidantes, poderia estar relacionado à melhores performances em testes cognitivos e à prevenção do comprometimento cognitivo em idosos. **OBJETIVO:** Investigar as possíveis associações entre o consumo de frutas e hortaliças, e de vitaminas antioxidantes provenientes destes alimentos, e o funcionamento cognitivo de idosos de baixa renda do município de São Paulo. **MÉTODOS:** O presente estudo é parte da coorte prospectiva de base populacional *São Paulo Ageing & Health Study* (SPAH), com idosos com 65 anos ou mais, residentes de áreas pobres do Distrito do Butantã, zona oeste do município de São Paulo. Após identificação, foram conduzidas entrevistas nos domicílios dos participantes, seguindo um protocolo padronizado. O funcionamento cognitivo foi avaliado pelo *Community Screening Instrument for Dementia* (CSI-D) e o comprometimento cognitivo foi definido como escores cognitivos $\leq 1,5$ desvios-padrão da média. O consumo de frutas e hortaliças foi estimado pela aplicação das respectivas seções de um Questionário de Frequência Alimentar (QFA) desenvolvido para população da Região Metropolitana de São Paulo, a partir do qual também foram obtidas as ingestões individuais de carotenóides (alfa e beta-caroteno, licopeno, beta-criptoxantina, luteína/zeaxantina) e vitamina C. Avaliamos as associações entre o consumo de frutas e hortaliças e o funcionamento ou comprometimento cognitivo (sim/não) por modelos de regressão linear múltipla e regressão logística multivariada, respectivamente, em dois momentos diferentes no tempo: na inclusão da coorte (2003-2005) e no seguimento, 2 anos depois (2005-2007). **RESULTADOS:** Na análise transversal ($n=1849$), realizada na inclusão do SPAH, o consumo elevado de frutas e hortaliças combinadas ($\geq 508\text{g/dia}$) representou um aumento médio de 0,87 pontos (I95%C 0,43-1,32) no escore de funcionamento cognitivo dos idosos, após o ajuste por potenciais variáveis de confusão. O consumo diário de beta-caroteno dos participantes do maior quartil de consumo ($\geq 3,2\text{mg/dia}$) resultou num aumento médio de 1 ponto no escore cognitivo. Idosos que atingiram as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) para a ingestão diária adequada de frutas e hortaliças combinadas ($\geq 400\text{g/dia}$) tiveram um risco 42% menor de apresentar declínio cognitivo. Nas análises de seguimento ($n=1428$; 17,8% de perdas), consideramos como exposição principal a média do consumo de frutas e hortaliças entre as duas aplicações do QFA e os desfechos foram o escore de funcionamento cognitivo ou o comprometimento cognitivo (sim/não), após 24 meses. As associações que encontramos mantiveram a mesma direção daquelas que observamos nas análises da inclusão, porém, esta tendência não foi significativa.

CONCLUSÃO: Embora apenas 19,8% dos participantes tenham atingido as recomendações atuais da OMS para ingestão diária de frutas e hortaliças, nossos resultados apontaram na direção do papel protetor do consumo adequado destes alimentos, e de beta-caroteno, na preservação do funcionamento cognitivo de idosos. Políticas públicas de incentivo ao consumo de frutas e hortaliças no Brasil, com foco em idosos de baixa renda e escolaridade, devem ser instituídas, visando a preservação do funcionamento cognitivo nesta população.

Descritores: Idoso; Consumo de alimentos; Frutas; Hortaliças; Antioxidantes; Cognição; Estudos longitudinais.

SUMMARY

Viebig RF. *Fruits and vegetables intake and cognitive function in the elderly*. [thesis]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2010. 144p.

BACKGROUND: Oxidative processes have been implicated in brain ageing. The intake of fruits and vegetables, sources of antioxidants vitamins, could be related to better performances in cognitive tests and to the prevention of cognitive impairment in elders. **OBJECTIVE:** To investigate the possible associations between fruits and vegetables intake, and antioxidants provided by these foods, and cognitive function in low income elderly of the city of São Paulo. **METHODS:** The present study is part of the population-based prospective cohort *São Paulo Health & Ageing Study* (SPAH), with elders of 65 years-old or more, residents of poor areas of the Butantã district, in the western side of São Paulo. After identification, interviews were conducted in the participants homes, following a standardized protocol. The cognitive function was assessed by the Community Screening Instrument for Dementia (CSI-D) and cognitive impairment was defined as scores ≤ 1.5 standard-deviations of the mean. The fruits and vegetables intake was estimated by the administration of the respective sections of a Food Frequency Questionnaire (FFQ), developed to the Metropolitan Region of São Paulo population, from which it was also obtained the individual intake of carotenoids (alpha and beta-carotene, lycopene, beta-cryptoxanthin, lutein/zeaxanthin) and vitamin C. The associations between the fruits and vegetables intake, and antioxidant intake, and the cognitive function or impairment (yes/no) were investigated using multiple linear regression and logistic regression, respectively, in two different moments in time: in the cohort baseline (2003-2005) and in the follow-up, 2 year later (2005-2007). **RESULTS:** In the cross-sectional analysis (n=1849), carried out in baseline of SPAH, the combined high intake of fruits and vegetables ($\geq 508\text{g/day}$) represented an average increase of 0.87 points (CI95% 0.43-1.32) in the score of cognitive function of the elderly, after adjustment for potential confounder. The daily intake of beta-carotene of the participants of the highest quartile of consumption ($\geq 3.2\text{mg/day}$) resulted in an average increase of 1 point in the cognitive score. The elders that accomplished the World Health Organization (WHO) recommendations for the adequate daily intake of fruits and vegetables ($\geq 400\text{g/day}$) presented a risk 42% lower of cognitive impairment. In follow-up analysis (n=1428; 17.8% of losses), we considered the mean intake of fruits and vegetables, and antioxidants, between the two administrations of the FFQ as the main expositions and the outcomes were the score of cognitive function and the cognitive impairment (yes/no), after 24 months. The associations that we found have maintained the same directions of those we have observed in the baseline analysis, but this tendency was not significant. **CONCLUSIONS:** Although only 19.8% of the participants have reached the current WHO recommendations for the daily intake of fruits and vegetable, our findings pointed in the direction of the protector role of the adequate consumption of these foods, and of beta-carotene, in the preservation of

cognitive function in the elderly. Public policies to increase the intake of fruits and vegetables in Brasil, focusing at low income and low schooling elders, should be instituted for the cognitive impairment prevention in this population.

Descriptors: Aged; Food consumption; Fruits; Greens; Antioxidants; Cognition; Longitudinal studies.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno que ocorre em todo o mundo e traz consequências diretas e importantes para a Saúde Pública.^{1,2} No Brasil, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE referentes ao ano de 2009³ apontaram para um contingente de 21 milhões de indivíduos com 60 anos ou mais no país, representando atualmente 11,1% da população brasileira e superando a população de idosos de vários países europeus, entre os quais, pode-se citar a França, a Inglaterra e a Itália (entre 14 e 16 milhões) de acordo com as estimativas para 2010, das Nações Unidas.

Uma das principais consequências do aumento do número de indivíduos idosos é a maior prevalência das demências⁴, as quais são consideradas a principal causa de incapacitação entre esses indivíduos e representam elevados custos para os sistemas de saúde e para a sociedade.⁵⁻⁷

O funcionamento cognitivo é um importante marcador para a avaliação da saúde mental dos indivíduos idosos. O declínio da capacidade cognitiva pode decorrer dos processos fisiológicos do envelhecimento normal ou pode representar um estágio anterior e de transição para as demências. Estudos epidemiológicos mostram que idosos com declínio do funcionamento cognitivo apresentam maior risco de desenvolver demência, em especial a Doença de Alzheimer (DA).⁸ Assim, a identificação dos indivíduos com

declínio cognitivo e, conseqüentemente, com potencial risco de desenvolver demência, pode ser de grande valia.⁴

Os hábitos alimentares, em especial o consumo de frutas e hortaliças, fontes de vitaminas antioxidantes, têm despertado grande interesse da comunidade científica dentre os fatores ambientais ou comportamentais que podem estar associados ao declínio do funcionamento cognitivo.^{8,9} Resultados de pesquisas laboratoriais e epidemiológicas sugerem que o estresse oxidativo pode contribuir para a ocorrência de demência, causando lesões que são tipicamente associadas aos radicais livres ou espécies reativas de oxigênio. Desta forma, estudos têm buscado demonstrar a hipótese de que uma dieta contendo alimentos fontes de micronutrientes antioxidantes como vitamina C, vitamina E e carotenóides, poderia prevenir ou retardar a progressão das demências.¹⁰

Na amostra do presente estudo, composta por 2.072 indivíduos com idade maior ou igual a 65 anos, de baixa renda, residentes da zona oeste do município de São Paulo, foram avaliados o funcionamento cognitivo e o consumo de frutas e hortaliças na inclusão e após 2 anos de seguimento, oferecendo, desta forma, uma ótima oportunidade para examinar a relação entre o consumo de frutas e hortaliças, de micronutrientes antioxidantes e declínio cognitivo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Demência e declínio do funcionamento cognitivo

A demência é definida como uma síndrome caracterizada pelo declínio progressivo e global das funções cognitivas em múltiplas esferas, na ausência de um comprometimento agudo do estado de consciência e que seja suficientemente importante para interferir nas atividades sociais e ocupacionais do indivíduo.⁴ Como característica essencial de demência, o *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders - DSM-IV*¹¹, publicado pela Associação Psiquiátrica Americana (APA) em Washington (1994) e uma das principais referências de diagnóstico para os profissionais de saúde mental, destaca o desenvolvimento de múltiplos déficits cognitivos que incluem comprometimento da memória e pelo menos uma das seguintes perturbações cognitivas: afasia, apraxia, agnosia ou uma perturbação do funcionamento executivo. Tais perturbações devem comprometer o funcionamento ocupacional ou social, representando declínio em relação a um nível anterior de funcionamento.

O diagnóstico de demência exige a constatação e quantificação de comprometimento ou declínio cognitivo em relação à condição prévia do indivíduo, bem como da presença de dificuldades nas atividades diárias.¹² Assim, segundo diversos autores, o declínio da capacidade cognitiva representa um estágio de transição para as demências, ou seja, está no caminho causal dessas enfermidades.^{8,13,14}

As alterações e os déficits causados pelo declínio cognitivo podem incluir perda de memória, prejuízo da atenção e distúrbios da linguagem, além de ocasionar o declínio funcional, com diminuição e/ou perda das habilidades para o desenvolvimento das atividades cotidianas, interferindo de forma significativa na vida social.^{15,16}

De modo geral, no momento em que as dificuldades cognitivas progredem e tornam-se graves o suficiente para prejudicar o desempenho profissional, o funcionamento social e a qualidade de vida, elas deixam de ser aceitáveis e consideradas como características intrínsecas ao processo de envelhecimento e passam a ser indicadores de possível demência.¹⁷ Essa relação tem sido apontada por diversos estudos epidemiológicos que, embora realizados com sistemas diferentes de classificação diagnóstica, corroboram que idosos com declínio cognitivo apresentam maior risco de desenvolver demência.^{4,18-21} No Brasil, estudo realizado por Ramos et al.²² mostrou que o declínio cognitivo associado à dependência nas atividades da vida diária se relacionou fortemente à mortalidade em idosos residentes em centros urbanos.

Embora haja uma diversidade de definições para declínio cognitivo, a qual se deve, em grande parte, à falta de uniformidade conceitual e na ausência de consenso dos algoritmos diagnósticos, um dos conceitos clínicos mais amplamente estudados é o de Comprometimento ou Declínio Cognitivo Leve (CCL) (*Mild Cognitive Impairment*).^{4,13,23-25} Este termo foi proposto por Petersen et al.¹⁷ e, atualmente, é o termo mais aceito na

literatura para definir os sujeitos com déficit cognitivo.²⁵ No Quadro 1 são apresentados os principais critérios diagnósticos para CCL.

Quadro 1 – Critérios diagnósticos para Comprometimento Cognitivo Leve.

Queixa de memória
Déficit de memória quando comparado a idosos normais
Sem dificuldades com atividades de vida diária básicas e instrumentais
Funcionamento intelectual geral normal
Não ligado à doença, mas com alto risco de desenvolver demências

FONTE: Adaptado de Bottino et al.²⁵

O CCL representa a condição clínica intermediária entre o envelhecimento normal e a demência, na qual o paciente apresenta prejuízo cognitivo maior do que o esperado para a respectiva faixa etária mas de magnitude insuficiente para se firmar diagnóstico de quadro demencial.⁸ Desta forma, o CCL seria uma zona de transição entre o envelhecimento normal e os estágios iniciais da demência e da Doença de Alzheimer, embora os pacientes com CCL possam permanecer estáveis e não evoluir para síndrome demencial.^{13,23}

Uma revisão baseada em evidências realizada pela Academia Americana de Neurologia²³, em 2001, apontou taxas de conversão anuais de 10 a 15% de CCL do tipo amnésico para Doença de Alzheimer ao ano, sendo que estes indivíduos representam um grupo de risco importante para

a demência e desta forma, seria recomendado o diagnóstico de CCL para a detecção precoce de demência.^{4,25,26}

Assim, devido às elevadas taxas de conversão, os indivíduos com declínio do funcionamento cognitivo são considerados uma população de interesse para a identificação dos potenciais fatores de risco e de prevenção para demência e Doença de Alzheimer⁸.

2.2 Envelhecimento populacional, declínio cognitivo e demência

A população idosa tem aumentado em todo o mundo e espera-se que, até o ano de 2050, o número de indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos aumente em mais do que quatro vezes, sendo que um a cada cinco indivíduos terá 60 anos de idade ou mais.^{27,28}

Em 1950, a população idosa brasileira era de aproximadamente 2 milhões de indivíduos (4,1% da população total).²⁹ Atualmente, o Brasil assume uma posição intermediária em relação aos demais países da América Latina quanto à parcela da população com 60 anos ou mais, com este grupo etário correspondendo a 11,1% da população total³. O crescimento relativo da população idosa brasileira foi muito expressivo entre 1998 e 2008, sendo que o grupo etário de 80 anos ou mais foi o que apresentou maior crescimento, chegando a um aumento de quase 70% nestes 10 anos e representando cerca de 3 milhões de pessoas³.

Estima-se que em 20 anos, mantendo-se as tendências observadas com relação às taxas de fecundidade e expectativa de vida, a população de

idosos brasileiros possa exceder o dobro deste contingente.^{25,30} Estimativas das Nações Unidas apontam que em 2050, cinco países terão mais do que 50 milhões de indivíduos com 60 anos de idade ou mais: China (437 milhões), Índia (324 milhões), Estados Unidos (107 milhões), Indonésia (70 milhões) e Brasil (58 milhões).²⁷

A maior longevidade da população traz consigo um aumento do tempo de exposição aos fatores de risco associados às principais doenças crônicas não transmissíveis - DCNT durante o curso da vida.²⁵ As doenças mentais também sofrem a influência das mudanças demográficas e epidemiológicas que acometem as populações, especialmente os quadros de demência, que são mais freqüentes em idosos e tornam-se cada vez mais prevalentes na população.^{2,31,32}

Um estudo realizado para estimar a prevalência e a incidência globais de demência, que contou com especialistas dos diferentes continentes e analisou resultados de pesquisas em 14 regiões geográficas mundiais, estimou que 24 milhões de pessoas seriam portadores de demência em 2005 e que este contingente poderá se duplicar a cada 20 anos, caso avanços na prevenção e tratamentos não sejam atingidos.³³

As estimativas deste mesmo estudo indicam que o número de indivíduos com demência nas nações em desenvolvimento nas próximas décadas será três a quatro vezes maior do que nos países desenvolvidos. Atualmente, 60% dos casos de demência encontram-se nos países em desenvolvimento, devendo este número crescer para 71% no ano de 2040.³³

Estudos epidemiológicos no país apontaram para uma prevalência de demência em torno de 7,0% em indivíduos com 65 anos de idade ou mais, sendo que mais da metade destes casos era representada pela Doença de Alzheimer.^{12,25,34} No estudo de Herrera et al.³⁵, em 2002, realizado na cidade de Catanduva, com idosos com 65 anos de idade ou mais, a prevalência de demência encontrada foi de 7,1%. Em outro estudo, realizado por Bottino et al.³⁶, em 2008 na cidade de São Paulo, a prevalência de demência em idosos a partir de 60 anos foi de 6,8%. Uma prevalência muito menor, de 2%, foi observada por Ramos-Cerqueira et al.³⁷, em 2005 na cidade de Piraju, São Paulo. No *São Paulo Age and Health Study* (SPAH)⁷, investigação recente com idosos de baixa renda e idade a partir de 65 anos, residentes do município de São Paulo, a prevalência de demência foi estimada em 5,1%, sendo mais elevada para os indivíduos com idade maior que 75 anos e com baixos níveis de escolaridade e renda.²

2.3 Fatores de risco para o declínio cognitivo e demência

2.3.1 Fatores genéticos

A idade é o fator de risco mais evidente para o declínio cognitivo e a demência e deve ser um marcador de modificações celulares associadas ao envelhecimento e à carga genética de cada um. A história familiar de demência tem sido considerada de grande importância para a etiologia da enfermidade, especialmente em parentes de primeiro grau.³² Outro fator de

risco genético, o qual tem se mostrado relevante para o declínio da função cognitiva e da demência, é a presença do alelo epsilon4 da Apolipoproteína E (APOE4).^{32,38-40}

Estudos transversais e longitudinais mostraram associação entre a APOE4 e demência, especialmente em populações européias e indianas.^{39,41-43} Em estudo realizado no Brasil, com idosos da cidade de São José do Rio Preto, Souza et al.⁴⁰ também observaram a relação entre a presença da APOE4 e demência.

Diferentes pesquisas mostraram que existe uma associação entre a APOE4 e o depósito cerebral do peptídeo beta-amilóide que ocasiona um processo inflamatório crônico, acarretando lesão neuronal.^{32,38,40}

A APOE4 também tem sido estudada pelo seu possível papel modificador do efeito do colesterol na demência. Haan e colaboradores⁴⁴ observaram que a presença de aterosclerose, doença vascular periférica e/ou diabetes mellitus em idosos com a APOE4 associou-se com um risco muito maior para declínio cognitivo do que em idosos com estes fatores, mas sem o alelo APOE4.

O polimorfismo da APOE, na sua variante epsilon4, foi uma das primeiras alterações moleculares associadas com o estabelecimento da demência e da Doença de Alzheimer e sugere que outros genes também possam atuar na patogênese destas enfermidades.^{38,45}

2.3.2 Fatores ambientais

Além da idade avançada e dos fatores de risco genéticos, que não oferecem possibilidade de modificação e prevenção, fatores de risco modificáveis (adquiridos) e seus respectivos papéis na etiologia da demência têm sido pesquisados, mas sua identificação persiste como um desafio.^{9,46}

Diversos estudos epidemiológicos sugerem que tabagismo^{47,48} história de doença depressiva⁴⁹, traumatismo craniano⁵⁰, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, diabetes mellitus e hiperinsulinemia, doença vascular periférica e níveis elevados de homocisteína sérica poderiam estar relacionados ao declínio cognitivo e demência, sendo que provavelmente estejam envolvidos os mesmos mecanismos inflamatórios e de lesão microvascular nas associações observadas.^{32,33,51-53}

A demência e as doenças cardiovasculares compartilham fatores de risco comuns, como tabagismo, consumo elevado de álcool, hábitos alimentares inadequados como o elevado consumo de gorduras saturadas e trans e baixa ingestão de frutas e hortaliças, inatividade física e obesidade. Desta forma, parece possível que a prevenção da demência e da Doença de Alzheimer seja realizada por meio de potenciais modificações nos fatores de risco ambientais para estas enfermidades, de maneira secundária.^{33,54}

Outros fatores ambientais, relacionados ao perfil socioeconômico e demográfico das populações, também podem estar associados à maior prevalência de demência, como o baixo nível de escolaridade, a falta de realização de atividades no lazer, atividade ocupacional que não exige

habilidade ou capacitação e inserção no mercado de trabalho ao longo da vida.^{7,21,32}

Uma variedade de mecanismos têm sido apontados para explicar a associação entre posição socioeconômica ao longo da vida e demência. Um dos possíveis caminhos, a hipótese da reserva cognitiva, sugere que a exposição a atividades mentais mais complexas, como atividades educacionais e ocupacionais desafiadoras, ao longo da vida de um indivíduo, aumentaria a capacidade do cérebro de resistir ao estresse e danos, e conseqüentemente diminuiria o risco de demência.^{18,19} A educação também poderia disparar uma cascata de eventos que reduzem o risco de danos cerebrais, como um estilo de vida mais saudável (atividade física, menor consumo de álcool, não ser tabagista)²⁰ e menor risco de doença cardiovascular.²¹⁻²³ Fatores no início da vida que precedem a educação formal também teriam impacto na reserva cerebral, aumentando a vulnerabilidade a demência nas idades mais avançadas. A formação de neurônios, na maioria das regiões cerebrais ocorre nos períodos de desenvolvimento intra-uterino e neonatal. Assim, alguns estudos têm reportado associações positivas entre peso ao nascer e habilidade cognitiva subsequente^{27,28}, embora outros tenham questionado se esta associação seria devida a fatores intra-uterinos.^{7,25,28}

2.4 O papel da dieta como potencial fator de proteção para declínio cognitivo e demência

O interesse no papel protetor da dieta contra o comprometimento cognitivo é crescente, tendo em vista o aumento das publicações internacionais a este respeito, especialmente na última década. Em pesquisa recente, Katan et al (2009)⁵⁵ questionaram a 128 cientistas participantes de um simpósio realizado em Wageningen, na Holanda, quais seriam, no ponto de vista deles, as principais descobertas em nutrição realizadas nos últimos 30 anos e quais seriam os principais desafios futuros para esta ciência. Os pesquisadores verificaram que o possível papel da dieta em postergar o declínio cognitivo foi o segundo desafio futuro mais votado pelos cientistas, ficando apenas atrás da necessidade de controle da obesidade e de resistência à insulina por meio de mudanças nos hábitos alimentares.

Estudos que utilizaram modelos animais têm demonstrado que a restrição alimentar aumenta a longevidade de roedores e a resistência dos neurônios contra a degeneração.^{56,57} Desta forma, o papel que a dieta poderia exercer na etiologia e prevenção do declínio cognitivo tem recebido especial atenção e crescente interesse pela comunidade científica.^{8,9,58}

Resultados de pesquisas epidemiológicas realizadas na última década, sobre consumo alimentar de idosos, apontam que hábitos alimentares inadequados podem elevar os riscos de desenvolvimento de uma gama de doenças relacionadas ao envelhecimento, incluindo o declínio da função cognitiva e a demência.^{9,52,59-62} Os fatores da dieta como composição

nutricional, número e fracionamento de refeições e variedade de alimentos podem estar presentes durante décadas antes do desenvolvimento das evidências clínicas do declínio cognitivo, sendo que, desta forma, poderiam ser potencialmente detectados e corrigidos precocemente.⁵⁹

Diferentes estudos têm investigado os efeitos dos macro (carboidratos, proteínas e lipídeos) e micronutrientes (vitaminas e minerais) provenientes da dieta sobre a função cognitiva e no estabelecimento e progressão dos estados demenciais.^{9,52,59-62} Estudos transversais têm apontado associações entre nutrientes específicos e declínio cognitivo. Entretanto, este tipo de estudo não permite que relações causais sejam estabelecidas, ou seja, se a demência é um evento primário ou secundário em relação à dieta. Os estudos prospectivos podem demonstrar a relação temporal entre as exposições dietéticas e o risco de demência, estimando de maneira mais adequada as associações entre dieta e demência. Os ensaios clínicos randomizados seriam os melhores estudos para embasar recomendações nutricionais para a prevenção de declínio cognitivo e demência por meio de modificações na dieta. Porém, enfermidades crônicas como a demência, que possuem longo período de latência, demandam que estes estudos devam ter duração suficiente e grandes amostras para que haja poder estatístico adequado, o que dificulta sua realização.⁵²

Atualmente, as evidências disponíveis sugerem que a deficiência de vitaminas do complexo B, bem como de vitaminas antioxidantes (C, E e beta-caroteno) e minerais, da mesma forma que se mostram associadas ao risco de doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, poderiam

apresentar importante papel nos declínios de cognição.⁵⁹ É provável que haja um mecanismo oxidativo comum entre estas enfermidades e assim, os antioxidantes da dieta, da mesma maneira que atuam como fatores de proteção contra tais doenças, atuariam também na prevenção do declínio cognitivo e da demência.^{10,51,58,63,64}

Os resultados dos estudos epidemiológicos sobre dieta e declínio cognitivo não são conclusivos, provavelmente, entre outros fatores, devido às diferenças entre as metodologias empregadas. Entretanto, pesquisas apontam que a ingestão adequada de nutrientes como as vitaminas C e E, beta-caroteno, vitaminas B6 e B12 e ácido fólico, além de ácidos graxos insaturados, estão associados a riscos mais baixos de demência e Doença de Alzheimer.^{52,61}

Em publicação recente, Luchsinger et al.⁶³ avaliaram o consumo alimentar e de suplementos de ácido fólico de 965 idosos acima de 65 anos, residentes no norte de Manhattan, os quais foram seguidos por 6,1 anos (DP=3,3). Os autores encontraram que o consumo elevado de ácido fólico, a partir de 488µg diárias, mostrou-se associado a um menor risco de Doença de Alzheimer, independente de outros fatores de risco.

2.4.1 O potencial papel dos antioxidantes

Segundo a hipótese do estresse oxidativo, algumas vitaminas antioxidantes, ácidos graxos e álcool teriam um papel importante na patogenia das demências e da Doença de Alzheimer.^{9,10,64} O tecido cerebral

é particularmente vulnerável a danos causados por radicais livres devido à pequena presença de antioxidantes endógenos⁶⁵ como, por exemplo, as enzimas superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT) e glutational.⁶⁶ O processo neurodegenerativo que ocorre na demência e na Doença de Alzheimer é caracterizado pela deposição de peptídeo beta-amilóide em placas difusas e neuríticas, com redução de ferro e cobre no tecido cerebral, ocorrendo a formação de peróxido de hidrogênio, ou seja, havendo um aumento da produção de espécies reativas de oxigênio ou radicais livres. Assim, a geração de espécies reativas de oxigênio poderia aumentar ainda mais os danos que a deposição do peptídeo beta-amilóide pode causar ao cérebro, uma vez que as lesões encontradas nos cérebros destes pacientes são tipicamente associadas à exposição a radicais livres.^{10,52}

Estudos *in vitro* e *in vivo* sugerem que os antioxidantes endógenos reduzem a toxicidade do peptídeo beta-amilóide em cérebros de pacientes com Doença de Alzheimer.^{67,68} Dessa forma, os antioxidantes da dieta poderiam prevenir ou retardar a progressão das demências. Estudos mostraram que a vitamina C, *in vitro*, reduz a criação de nitritos, que pode atuar como pró-oxidantes e afetar a produção de catecolaminas. Além disso, os carotenóides da dieta poderiam interferir na peroxidação lipídica.^{69,70} Assim, a hipótese de que os antioxidantes presentes nos alimentos poderiam combater os processos oxidativos que favoreceriam o desenvolvimento das demências tem levado a um interesse crescente nos estudos sobre antioxidantes da dieta e declínio cognitivo.⁷¹

As concentrações plasmáticas de antioxidantes parecem estar diminuídas em indivíduos com declínio cognitivo e demência.^{72,73} Charlton et al.⁶¹ em um estudo de caso-controle realizado na África do Sul, com 93 indivíduos idosos institucionalizados, sendo 43 destes acometidos por demência e/ou Doença de Alzheimer, verificaram que os níveis plasmáticos de vitamina C eram significativamente menores nos indivíduos com déficit cognitivo em relação aos pacientes do grupo controle (sem comprometimento cognitivo). O consumo alimentar dos idosos foi acompanhado durante dois dias pelos pesquisadores, pelo método de pesagem direta, bem como foi observada a ingestão de suplementos nutricionais. Segundo os pesquisadores, os achados relativos às menores concentrações plasmáticas de vitamina C nos idosos com declínio cognitivo não puderam ser explicados pela ingestão alimentar.⁵²

O Quadro 2 apresenta uma resumo dos principais estudos realizados na última década sobre associações entre o consumo de micronutrientes antioxidantes da dieta ou provenientes de suplementos nutricionais e declínio cognitivo, demência e Doença de Alzheimer.

Quadro 2 – Estudos sobre associações entre consumo de micronutrientes antioxidantes e declínio cognitivo e demência.

Autores/Ano	Estudo	Desenho do estudo	Participantes	Variáveis de exposição	Desfechos	Resultados
Masaki et al. ⁷⁵ , 2000	<i>Honolulu-Asia Aging Study</i>	Coorte (3 anos)	3385 homens (71 a 93 anos de idade)	Uso de suplementos de vitamina C e E	DA, demência mista, demência vascular, função cognitiva	Consumo ambos os suplementos vitamínicos associado à redução do risco para demência vascular, mas sem associação com o risco para DA; ambos relacionados à melhora da função cognitiva
Grodstein et al. ⁷⁶ , 2003	<i>Nurses Health Study</i>	Coorte	14968 mulheres (70 a 79 anos de idade)	Uso de suplementos de vitamina C e E	TICS, recordação tardia de uma lista de dez palavras da bateria do TICS, evocação da memória tardia, por meio do EBMT, fluência verbal, teste de extensão de dígitos	Consumidoras assíduas dos suplementos de vitamina C e E apresentaram melhor escore global do que aquelas que não consumiam os suplementos
Zandi et al. ⁷⁷ , 2004	<i>Cache County Study</i>	Coorte (3 anos)	4540 indivíduos (90% - idade ≥ 65 anos)	Uso de suplementos de vitamina C e E	Incidência de DA	Redução do risco de DA para consumidores que faziam uso da combinação de suplementos de vitamina C e E, mas não nos que consumiam um dos suplementos isoladamente

continua

continuação Quadro 2 – Estudos sobre associações entre consumo de micronutrientes antioxidantes e declínio cognitivo e demência.

Engelhart et al. ¹⁰ , 2002	<i>Rotterdam Study</i>	Coorte (6 anos)	5395 indivíduos com (idade ≥ 55 anos)	Ingestão de vitamina C e vitamina E, carotenóides, flavonóides (QFA)	Incidência de DA	Vitaminas C e E inversamente associadas ao risco de demência
Morris et al. ⁷⁸ , 2002 ^a	<i>Chicago Health and Aging Project</i>	Coorte (3 anos)	2889 indivíduos (idade entre 65 e 102 anos)	Consumo de vitaminas E, vitamina C e carotenóides (alimentação, suplementos)	Mudanças cognitivas no EMBT, MMSE, <i>Symbol Digit Modalities Test</i> de partida e após 3 anos	Vitamina E inversamente associada ao declínio cognitivo
Morris et al. ⁷⁹ , 2002 ^b	<i>Chicago Health and Aging Project</i>	Coorte (4 anos)	815 indivíduos (idade ≥ 65 anos)	Ingestão alimentar e de suplementos de vitamina C, E e beta-caroteno (QFA)	Incidência de DA	Ingestão alimentar de vitamina E inversamente relacionada ao menor risco para DA. Nenhuma associação observada com a ingestão de suplementos
Luchsinger et al. ⁸⁰ , 2003	<i>Washington Heights-Inwood Columbia Aging Project</i>	Coorte (4 anos, em média)	980 indivíduos com idade igual ou superior a 65 anos	Ingestão alimentar e suplementos de vitamina C, E e carotenóides (QFA)	Incidência de DA	Nenhuma associação observada entre antioxidantes e DA
Scarmeas et al. ⁸ , 2009	<i>Washington Heights-Inwood Columbia Aging Project</i>	Caso-Controlle (4,5 anos – indivíduos cognitivamente normais; 4,3 anos – indivíduos com CCL no início do estudo)	1875 indivíduos: 1393 cognitivamente normais e 482 com CCL no início do estudo	Adesão à dieta Mediterrânea (QFA)	Incidência de CCL e progressão de CCL a DA	Maior adesão à dieta Mediterrânea associada à redução do risco para CCL e à redução do risco de conversão do CCL a DA

continua

conclusão Quadro 2 – Estudos sobre associações entre consumo de micronutrientes antioxidantes e declínio cognitivo e demência.

Laurin et al. ⁶⁵ , 2004	<i>Honolulu-Asia Aging Study</i>	Coorte (mais de 30 anos)	2459 nipo-americanos, (45 a 68 anos de idade, a princípio, sem demência)	Ingestão alimentar e/ou de suplementos de beta-caroteno, vitamina C, E e flavonóides (na meia idade) (recordatório de 24 horas e questões sobre frequência de consumo de itens da dieta japonesa)	Incidência de demência e seus subtipos (DA, demência vascular, DA com ou sem doença cerebrovascular associada) em um momento posterior da vida (idade avançada)	Nenhuma associação observada entre o consumo de antioxidantes, na meia idade, e risco para desenvolvimento posterior de demência e seus subtipos
Barberger-Gateau et al. ⁹ , 2007	<i>The three city cohort study</i>	Coorte (4 anos)	8085 indivíduos (idade ≥ 65 anos)	Consumo alimentar de frutas, hortaliças e gorduras (breve QFA)	Incidência de demência e DA	Consumo diário de frutas e hortaliças fontes de antioxidantes associado à redução do risco de todos os tipos de demência

Morris et al.⁷⁸ em estudo norte-americano longitudinal realizado com 815 indivíduos a partir de 65 anos idade, observaram que quanto maior a ingestão de vitamina E proveniente da dieta destes indivíduos, menores eram os riscos de desenvolver Doença de Alzheimer, após ajuste por sexo, escolaridade e etnia. O mesmo grupo, em outro estudo de coorte com seguimento de 3 anos, com 2889 idosos e idade a partir de 65 anos, observou uma associação inversa estatisticamente significativa entre o consumo de vitamina E da dieta ou proveniente de suplementos e declínio cognitivo.⁷⁷ Por outro lado, outro estudo de coorte com 4.000 indivíduos com 65 anos ou mais encontrou que somente a suplementação combinada de vitamina C e vitamina E se associou ao menor risco de Doença de Alzheimer.⁷⁶

Laurin et al.⁶⁴ investigaram o consumo de antioxidantes na vida adulta e possíveis associações com a incidência de demência em momento posterior da vida, em um estudo prospectivo com 2459 nipo-americanos com idade entre 45 e 68 anos. Os pesquisadores encontraram que a ingestão de vitamina C, vitamina E, beta-caroteno e flavonóides na meia-idade não se associou ao risco de demência na idade mais avançada.

Luchsinger e Mayeux⁵², em revisão sobre dieta e doença de Alzheimer, ressaltam que devido aos resultados conflitantes das pesquisas, o que poderia ser importante para o risco de declínio cognitivo não seriam os nutrientes (ex. carotenóides), mas sim os alimentos (frutas e hortaliças que contêm carotenóides), contemplando as interações entre nutrientes e outros compostos dentro dos alimentos. Ou seja, talvez não sejam os antioxidantes

em si que estejam relacionados a menores riscos de declínio cognitivo, mas a combinação de compostos existentes dentro dos alimentos. Desta forma, estudar os efeitos dos antioxidantes isoladamente poderia não representar a “verdadeira” associação entre a dieta e o declínio cognitivo.

Alguns estudos, como o de Barberger-Gateau et al.⁹, realizado com 8085 idosos participantes de uma coorte em três cidades francesas, investigou as associações entre padrões dietéticos e grupos/categorias de alimentos e risco de demência ou Doença de Alzheimer. Neste estudo, os pesquisadores encontraram que o consumo diário de frutas e hortaliças, alimentos fontes de antioxidantes, se associou com o risco diminuído de todas as causas de demência (RR=0,72; IC95% 0,53-0,97) e o consumo semanal de peixes se associou ao risco diminuído de Doença de Alzheimer (RR=0,65; IC95% 0,43-0,99).

Outro estudo longitudinal, realizado por Dai et al.⁷⁹, com nipo-americanos que viviam nos Estados Unidos, apontou que o consumo de sucos de frutas e vegetais com alta concentração de vitaminas antioxidantes e flavonóides, pelo menos três vezes na semana, se associou a um risco diminuído de Doença de Alzheimer (RR=0,24; IC95% 0,09-0,61), em comparação com os indivíduos que consumiam os sucos menos de uma vez por semana.

Diversos trabalhos têm mostrado que a Dieta Mediterrânea tradicional, caracterizada por uma ingestão elevada de peixes, cereais, frutas, hortaliças e ácidos graxos insaturados (provenientes do azeite de oliva), ingestão moderada de álcool (em especial de vinho tinto) e baixo consumo de carne

vermelha, leite e produtos lácteos, está associada a riscos menores de demência, especialmente de Doença de Alzheimer.^{8,80-82} Uma recente pesquisa investigou as associações entre a aderência à Dieta Mediterrânea e o declínio cognitivo em uma comunidade de diferentes etnias residentes em Nova Iorque. Os resultados sugeriram que uma aderência elevada à Dieta Mediterrânea estaria associada a uma redução no risco de desenvolvimento de Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) e nas taxas de conversão do CCL para Doença de Alzheimer. Além disso, os pesquisadores encontraram que para cada unidade adicional no escore utilizado para avaliar a aderência à Dieta Mediterrânea, havia uma redução de 8% do risco de desenvolver CCL ($p=0,04$), indicando um efeito dose-resposta.⁸

Por outro lado, algumas pesquisas não têm encontrado associações entre o consumo de antioxidantes e declínio cognitivo.⁶⁵ No estudo de coorte *Zutphen Elderly Study*, realizado com homens holandeses de 69 a 89 anos, a ingestão de beta-caroteno, vitamina C e vitamina E não se mostrou associada ao declínio do funcionamento cognitivo.⁸³ Da mesma forma, o consumo de carotenóides e de vitaminas C e E de 980 indivíduos idosos do *Washington Heights-Inwood Columbia Aging Project* (WHICAP), avaliado com a aplicação de um questionário de frequência alimentar de 61 itens, não se associou a riscos diminuídos de Doença de Alzheimer ao longo de 4 anos.⁷⁸

2.4.2 Carotenóides como antioxidantes

Os carotenóides vêm sendo estudados sob vários aspectos, especialmente, no que diz respeito à sua ação fisiológica e à sua qualificação e quantificação, em razão da sua larga presença em hortaliças e frutas e variedade de arranjos estruturais que levam a uma diversidade de funções.^{84,85}

Estes compostos são pigmentos naturais, amplamente distribuídos nos alimentos, especialmente frutas e hortaliças, responsáveis pelas colorações amarela, vermelha e alaranjada de frutas, legumes, verduras e flores. Esta família de pigmentos é sintetizada por plantas e microrganismos, mas não por animais.⁸⁵⁻⁸⁷

A estrutura básica dos carotenóides é formada por um tetraterpeno de 40 carbonos, simétrico e linear, formado a partir de oito unidades de 5 carbonos cada, unidas de tal forma que a ordem se inverte no centro.⁸⁸

Estima-se que existam 600 tipos de carotenóides de ocorrência natural já identificados e caracterizados.^{85,86} Entretanto, aproximadamente 40 tipos estão presentes na dieta humana e destes 40, apenas 20 já foram identificados nos tecidos e sangue humanos, sendo que aproximadamente 90% dos carotenóides da dieta e tecidos humanos são representados pelo beta-caroteno, alfa-caroteno, licopeno, luteína e beta-criptoxantina.⁸⁶ A Figura 1 mostra as estruturas químicas destes compostos.

A função fisiológica mais conhecida dos carotenóides concerne na sua capacidade de conversão em vitamina A no organismo, cujas funções

estão relacionadas à visão, ao crescimento ósseo e à diferenciação de tecidos. Porém, nem todos os carotenóides podem ser convertidos em retinol, podendo desta forma ser divididos em dois grandes grupos: pró-vitamínicos A e não pró-vitamínicos A. O número de carotenóides precursores de vitamina A oscila entre 50 e 60, destacando os carotenos, especialmente alfa e beta-caroteno e algumas xantofilas como a beta-criptoxantina.⁸⁷ O licopeno, a luteína e a zeaxantina não são precursores de vitamina A.⁸⁹

Figura 1. Estrutura química dos principais carotenóides presentes na dieta humana. Adaptado de Rao e Rao, 2007.⁸⁶

Mais recentemente, tem sido considerado que a importância destes compostos vai além, uma vez que estudos epidemiológicos têm demonstrado que maiores consumos diários e concentrações séricas de carotenóides estão associados positivamente à redução do risco de diversas DCNT.^{2,3,14,86,87} Dentre as ações descritas para os carotenóides estão o efeito antioxidante, aumento da imunocompetência e inibição da mutagenese e lesões pré-malignas. Além disso, os carotenóides têm sido implicados na prevenção da degeneração macular e catarata, de certos tipos de câncer e outras doenças crônicas, como cardiovasculares.^{85,87}

A atividade antioxidante destes compostos depende de uma série de fatores, como sua estrutura química (tamanho, configuração cis ou trans), sua concentração e sua interação com outros antioxidantes, sobretudo as vitaminas C e E.⁸⁷ Assim, em muitas ocasiões os resultados de estudos sobre a ação antioxidante dos carotenóides são pouco conclusivos ou até contraditórios, devido à grande variedade de métodos empregados e experimentos desenhados.⁸⁷

Distribuição dos carotenóides nos alimentos

Os carotenóides estão amplamente distribuídos na natureza, mas estão em maiores concentrações nas frutas e hortaliças. Nas verduras, o conteúdo de carotenóides segue o modelo geral de todas as plantas superiores, normalmente sendo luteína, beta-caroteno e violaxantina, com menores quantidades de zeaxantina, alfa-caroteno, beta-criptoxantina e

licopeno. Nas frutas, as xantofilas normalmente encontram-se em maiores proporções, como o licopeno e a beta-criptoxantina.^{86,87,89}

Quadro 3 – Distribuição dos carotenóides em alguns alimentos.

Alimento	Principais carotenóides
Cenoura (<i>Daucus carota</i>)	Alfa e beta-caroteno
Laranja (<i>Citrus sinensis</i>)	Beta-criptoxantina, luteína, zeaxantina
Manga (<i>Mangifera indica</i>)	Beta-caroteno
Tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i>)	Licopeno
Pêssego (<i>Prunus persica</i>)	Beta-criptoxantina, luteína
Mamão Papaia (<i>Carica papaya</i>)	Beta-criptoxantina, beta-caroteno
Goiaba (<i>Psidium guajava</i>)	Licopeno, beta-caroteno
Ameixa (<i>Spondias lutea</i>)	Beta-criptoxantina

FONTE: Adaptado de Melendez et al.⁸⁷

Em geral, beta-caroteno e alfa-caroteno estão presentes nas frutas e vegetais amarelo-alaranjados. Frutas alaranjadas são as principais fornecedoras de beta-criptoxantina, os vegetais verde-escuros são as principais fontes de luteína e tomate e seus produtos são os principais fornecedores de licopeno.⁸⁶

Recomendações nutricionais

Até o presente momento não foram estabelecidas recomendações oficiais para a ingestão diária de carotenóides. Entretanto, guias alimentares norte-americanos afirmam que uma dieta com 5 ou mais porções diárias de frutas e hortaliças forneceria de 5,2 a 6,0mg/dia de carotenóides pró-

vitamínicos A.^{85,90} O *Institute of Medicine (IOM)*⁹¹, baseado em estudos populacionais, refere-se a “níveis prudentes” de ingestão de carotenóides e não aos níveis requeridos destes compostos pelo organismo, sendo prudente, por exemplo, ingerir diariamente de 3 a 6mg de beta-caroteno para manter níveis plasmáticos que já tenham sido associados à prevenção de DCNT em estudos epidemiológicos. Dessa forma, mesmo não existindo recomendações específicas para carotenóides, o IOM afirma que um consumo adequado de frutas e hortaliças é amplamente recomendado.

2.5 Demência, declínio cognitivo e fatores de risco relacionados à dieta na população brasileira

Embora as evidências sobre a participação de componentes genéticos e ambientais na etiologia do declínio da função cognitiva tenham aumentado progressivamente nos últimos anos, ainda são escassos os estudos sobre a prevalência, incidência e fatores de risco para demência no Brasil.

A atual população idosa brasileira passou, no seu curso de vida, por rápidas modificações sócio-econômicas, demográficas, epidemiológicas e nutricionais, marcadas principalmente pela transformação de uma sociedade rural para uma sociedade urbana, com maior expectativa de vida, concomitantes à diminuição das enfermidades infecciosas, aumento das DCNT e superação da desnutrição. Em publicação recente do estudo *São Paulo Age and Health Study (SPAHS)*, sobre fatores de risco para a demência no curso da vida em idosos (n=2005) de baixa renda do município de São

Paulo⁷, os pesquisadores encontraram que a prevalência de demência nestes idosos se associou a condições sócio-econômicas adversas ao longo da vida e a medidas biométricas (circunferência craniana e comprimento da perna) possivelmente associadas com a privação de alimentos na infância e na adolescência.

2.5.1 Consumo alimentar de idosos brasileiros

Estudos realizados no Brasil mostraram que a população idosa brasileira enfrenta não somente os problemas de saúde relacionados ao aumento da idade, mas também dificuldades sócio-econômicas importantes, que produzem um reflexo negativo na qualidade de vida destes indivíduos. Em pesquisas realizadas no país observa-se que a baixa renda familiar em idosos mostrou-se independentemente associada a práticas alimentares inadequadas, especialmente o baixo consumo diário de frutas, legumes e verduras.⁹²⁻⁹⁴

Além da falta de recursos econômicos para a aquisição de alimentos, outros fatores podem influenciar os hábitos alimentares de idosos, incluindo hábitos alimentares típicos de pessoas solitárias, confusão mental, desinformação e falta de educação alimentar, pequena motivação para alimentar-se e mesmo a adesão irrestrita a dietas "da moda", não balanceadas.⁹⁵

No caso de idosos portadores de declínio cognitivo e demência, a problemática da inadequação na ingestão alimentar pode ser ainda maior.

Muitos destes idosos apresentam perdas semânticas e podem deixar de reconhecer os alimentos, em especial as frutas e hortaliças, tanto pela visão quanto pelo tato e paladar, por vezes deixando de sentir o sabor destes alimentos e recusando a sua ingestão.^{96,97} A falta de reconhecimento específico para a categoria de frutas e hortaliças pode ser resultado de lesões cerebrais que afetam as regiões temporais laterais inferiores.^{98,99} Além disso, estes indivíduos, habitualmente, residem em seus domicílios e necessitam de cuidadores, que normalmente são membros da família, para exercer a maioria das atividades cotidianas.¹⁰⁰ Assim, o ato da alimentação, bem como a aquisição, preparo e armazenamento dos alimentos muitas vezes estariam vinculados aos cuidadores destes indivíduos.

Carotenóides na dieta do idoso brasileiro

Embora sejam considerados nutrientes de grande importância na atualidade, as informações sobre o consumo de carotenóides na dieta do brasileiro e mais especificamente na dieta dos idosos são escassas.

Padovani e Amaya-Farfán⁸⁵, em 2006 realizaram um estudo sobre a disponibilidade de carotenóides em domicílio de brasileiros de 9 regiões brasileiras, Distrito Federal e município de Goiânia, com base nos dados de disponibilidade domiciliar de alimentos descrita pela Pesquisa de Orçamento Familiar - POF 1996-1997, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Segundo os pesquisadores, o consumo diário considerado prudentes para carotenóides totais e de carotenóides pró-

vitamínicos A não foram atingidos em nenhuma das regiões brasileiras estudadas e apenas famílias com poder aquisitivo elevado (acima de 20 salários-mínimos mensais) estariam ingerindo quantidades de beta-caroteno similares ou aproximadas às médias observadas em outros países, como os Estados Unidos.

Mais especificamente na Região Metropolitana de São Paulo, os consumos médios de beta-caroteno estimados variaram entre 189µg (renda mensal até 2 salários-mínimos) até 2654µg (renda mensal entre 20 e 30 salários-mínimos). No caso de alfa-caroteno, a menor ingestão média de todas as regiões estudadas foi observada para a Região Metropolitana de São Paulo (26µg para indivíduos com renda mensal até 2 salários-mínimos).¹⁰¹ Ainda em São Paulo, a ingestão de beta-criptoxantina variou de 38µg (renda mensal até 2 salários-mínimos) a 156µg (renda mensal acima de 30 salários-mínimos) e o consumo de licopeno variou entre 385µg (renda mensal até 2 salários-mínimos) a 1178µg (renda mensal acima de 30 salários-mínimos).¹⁰¹ Dessa forma, o conteúdo de carotenóides totais consumidos em São Paulo variou de 972µg no menor extrato de renda a 6557µg (renda mensal a partir de 20 salários-mínimos), sendo que apenas os extratos de maior poder aquisitivo atingiriam a ingestão prudente para estes pigmentos (5,2 a 6,0mg/dia).⁸⁹

2.6 Mensurando o consumo de frutas e hortaliças e de micronutrientes da dieta habitual

O período de latência, no qual os nutrientes estariam atuando como fatores de risco para as principais DCNT, assim como atuariam no caso da demência, pode ser um processo longo, de até décadas.¹⁰² Portanto, para que correlações entre essas doenças crônicas e fatores dietéticos possam ser bem estudadas é fundamental a análise da dieta pregressa ou “habitual”, que caracterize o consumo alimentar de indivíduos durante um período de tempo longo, mais do que o consumo de apenas alguns dias.^{102,103}

Esforços têm sido realizados com o objetivo de mensurar o consumo dietético habitual, a fim de se examinar a relação entre a dieta pregressa e o risco de doenças, especialmente DCNT, em diferentes populações, durante um determinado período de tempo (meses ou anos). Entretanto, uma das principais limitações de estudos sobre associações entre dieta e doença é o erro de mensuração dos nutrientes, que não é relacionado ao desfecho (aleatório) e pode subestimar as associações.¹⁰² Dessa forma, é importante que se busque minimizar estes erros, a fim de que as associações “verdadeiras” sejam encontradas.

Várias metodologias vem sendo utilizadas para quantificar a ingestão alimentar com maior precisão, no sentido de obter dados válidos, reprodutíveis e comparáveis. Entretanto, apesar dos importantes avanços conquistados nos últimos anos no campo da epidemiologia nutricional, não há ainda instrumentos isentos de erros.¹⁰² Dessa forma, independente do

método escolhido para quantificar a ingestão alimentar, a obtenção de dados válidos e confiáveis em estudos epidemiológicos nutricionais é tarefa difícil, uma vez que não existe um método ideal para avaliação da ingestão de alimentos e nutrientes, e os métodos utilizados estão sujeitos a variações e erros de medida.¹⁰⁴

Dentre os diferentes métodos de inquérito nutricional disponíveis, atualmente considera-se que o Questionário de Frequência Alimentar (QFA) seja o mais recomendado, prático e informativo para medir o consumo dietético "habitual" em estudos epidemiológicos. Este método tem se mostrado capaz de classificar os indivíduos de uma população por seus padrões alimentares, assim como pela ingestão de nutrientes.¹⁰⁵⁻¹⁰⁷ O QFA permite a identificação do consumo de alimentos relativo a um período pregresso variado (semana, mês, ano), possuindo uma lista fechada de alimentos e categorias de frequência de consumo.

A maior fonte de erros relacionados aos QFA são as restrições impostas por uma lista fixa de alimentos, dependência da memória do entrevistado, percepção adequada das porções de alimentos e interpretação correta das perguntas.¹⁰⁸

A obtenção de registros e avaliação da ingestão alimentar fiéis e acurados é o aspecto mais problemático da abordagem nutricional. É muito difícil registrar a ingestão "verdadeira" de alimentos de um indivíduo. Fatores como complexidade da dieta, hábitos alimentares, qualidade da informação, idade, imagem corporal, memória do entrevistado, crenças, comportamento, cultura e status socioeconômico, bem como fatores de exposição, são

variáveis que interferem e tornam muito difícil o ato de registrar a ingestão de um indivíduo.

O papel da memória é um ponto importante na aplicação de instrumentos de inquérito nutricional. O viés de memória pode ser afetado pelo intervalo de tempo desde a exposição, o grau de detalhe sobre a exposição que está sendo requerido, pelas características pessoais dos respondentes, se o assunto em questão obedece a padrões socialmente desejáveis de resposta e pelo simbolismo e o significado emocional dos eventos sob estudo, podendo afetar diferencialmente as respostas obtidas.¹⁰⁹

Além das dificuldades enfrentadas para a coleta da informação sobre o consumo dietético, uma das principais dificuldades na mensuração da dieta é a conversão dos alimentos relatados nos instrumentos de inquérito em nutrientes, especialmente micronutrientes antioxidantes. Muitas são as limitações inerentes às tabelas de composição de alimentos, que são incompletas, não contemplam todos os alimentos que fazem parte dos hábitos e práticas das diferentes regiões do mundo e dentro dos próprios países, e os modos de preparo dos alimentos, que influenciam de forma significativa seus valores nutricionais.¹⁰² Muitas vezes, para que as informações a respeito do consumo alimentar de indivíduos ou populações sejam estudadas, são necessárias compilações de diferentes tabelas de composição de alimentos, que possam complementar-se umas às outras.

3 HIPÓTESE DO ESTUDO

O consumo de frutas e hortaliças, alimentos fontes de vitaminas antioxidantes como vitamina C e carotenóides, tais como alfa-caroteno, beta-caroteno, beta-criptoxantina, licopeno, luteína+zeaxantina, protege frente ao processo de declínio do funcionamento cognitivo.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Investigar as possíveis associações entre o consumo alimentar de vitaminas antioxidantes (vitamina C e carotenóides), provenientes de frutas e hortaliças e o funcionamento cognitivo em idosos de baixa renda do município de São Paulo em estudo de coorte.

4.2 Objetivos Específicos

- i. Descrever a frequência de consumo alimentar habitual de frutas e hortaliças em idosos de baixa renda e se este cumpre as recomendações da Organização Mundial de Saúde para a ingestão destes alimentos;
- ii. Examinar a associação entre o consumo de frutas e hortaliças e funcionamento cognitivo na inclusão e após seguimento de dois anos;
- iii. Estimar os efeitos independentes do consumo de vitaminas antioxidantes (carotenóides e vitamina C) sobre o funcionamento cognitivo na inclusão e após dois anos.

5 MÉTODOS

5.1 Delineamento do Estudo

Estudo prospectivo de base populacional de idosos residentes no município de São Paulo, participantes do *Sao Paulo Ageing & Health Study* (SPAH). O SPAH teve como objetivo principal analisar os determinantes de saúde, incluindo saúde mental, demência e funcionamento cognitivo, em uma população idosa de baixa renda.^{2,110}

O presente trabalho analisou as informações desta população, tanto na inclusão do SPAH, 2003-2005, quanto no seguimento após 24 meses (2005-2007) para verificar a hipótese do estudo.

5.2 População de estudo e amostra

A população do SPAH era composta por todos os indivíduos maiores de 65 anos, residentes em áreas de baixa renda dos Distritos Administrativos do Butantã, Rio Pequeno e Raposo Tavares, localizados na zona oeste do município de São Paulo. No ano 2000, esta área apresentava 377.576 residentes, dos quais 6,2% tinham 65 anos ou mais de idade e 13% viviam em favelas. Eram elegíveis todos os idosos com 65 anos ou mais residentes em 66 setores censitários (menores áreas administrativas) destas áreas, nos quais existiam favelas e/ou nos quais havia a cobertura do Programa Saúde da Família – PSF, sendo estes setores censitários os de

menor Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, cobrindo aproximadamente 63.000 residentes que representavam 17% da população total dos Distritos Administrativos.^{110,111}

Os participantes foram identificados por arrolamento de todos os domicílios existentes dentro dos limites dos setores censitários. Todos os idosos elegíveis foram convidados a participar do estudo. Idosos institucionalizados não foram incluídos no estudo.

O cálculo do tamanho amostral teve como objetivo obter um total de 2000 idosos para poder gerar um estudo com suficiente potência estatística ($>80\%$; com um erro $\alpha=5\%$) para poder estimar prevalência de demência de 5,0% nesta população, com um intervalo de 95% de confiança e assim poder detectar prevalências de demência em um intervalo de 4 a 6%.¹¹⁰

Para estudar a relação entre o funcionamento cognitivo e o consumo de frutas e hortaliças, os participantes do presente estudo foram selecionados a partir da amostra de idosos incluídos no SPAH. Os critérios de inclusão foram: ter informação completa sobre o consumo de frutas e hortaliças na avaliação inicial do SPAH; ter realizado avaliação do funcionamento cognitivo na inclusão; e não apresentar diagnóstico de demência na inclusão.

Para cada participante elegível foi identificado um informante, a pessoa mais próxima do idoso e que conhecesse sua história de vida. O informante deveria ter idade igual ou superior a 16 anos e ser, de preferência, co-residente do idoso. Em situações nas quais não foi possível identificar um

informante co-residente, outro parente ou amigo do participante foi identificado como informante.

5.3 Coleta de dados

As informações analisadas no presente estudo provêm, em sua maior parte, de questionários utilizados em outros estudos e que fazem parte de um protocolo padronizado desenvolvido pelo 10/66 *Dementia Research Group* para a coleta de dados tanto na inclusão quanto no seguimento do estudo.^{2,110,112}

Os pesquisadores de campo, todos profissionais da área de saúde mental, foram treinados para aplicar o protocolo de pesquisa. O treinamento de aproximadamente um mês consistiu no ensino e discussão de todos os conteúdos e métodos de aplicação dos instrumentos utilizados para avaliar o funcionamento cognitivo e para a coleta das demais informações socioeconômicas, demográficas, de saúde e dieta. Durante todo o período de trabalho de campo, foram realizadas reuniões semanais de supervisão com os coordenadores do estudo.

As entrevistas e avaliações foram realizadas com todos os idosos que aceitaram participar do estudo, aproximadamente uma semana após o recrutamento, na residência dos participantes. Os idosos responderam a um questionário detalhado sobre condições sócio-econômicas e demográficas, estilo de vida e morbidade referida. Também foi aplicado um questionário sobre consumo habitual de frutas e hortaliças (Questionário de Frequência

Alimentar - QFA)¹¹³ e a um teste para avaliação do funcionamento cognitivo (*Community Screening Instrument for Dementia* - CSI-D).^{114,115} As avaliações antropométricas e físicas como a mensuração de peso, estatura, circunferência da cintura e pressão arterial, assim como a coleta de amostras de sangue para posterior análise bioquímica também foram realizadas no domicílio dos participantes.

Idosos e informantes incluídos no SPAH foram orientados quanto à possibilidade da avaliação de seguimento. Dessa forma, após 24 meses da inclusão, todos os participantes e informantes foram novamente contatados sendo que aqueles que aceitaram participar novamente foram entrevistados e reavaliados em seus domicílios.

5.3.1 Variável Resultado: funcionamento cognitivo e comprometimento cognitivo

O funcionamento cognitivo, tanto na inclusão e quanto no seguimento, foi avaliado pelo instrumento *Community Screening Instrument for Dementia* (CSI-D) (Anexo A), o qual foi desenvolvido pelo 10/66 *Dementia Research Group*, para ser utilizado em populações com níveis culturais e condições sócio-econômicas diversas, incluindo populações com analfabetismo ou baixa escolaridade, com o intuito minimizar os vieses produzidos pela falta ou a baixa escolaridade formal da população.¹¹⁴⁻¹¹⁸ Estes vieses são freqüentes e tipicamente ocorrem em testes cognitivos muito utilizados como o Mini-Mental.¹¹⁹

O CSI-D foi traduzido para a língua portuguesa e validado por Prince et al.¹, em populações de idosos residentes de três centros brasileiros, as cidades de São Paulo, Botucatu e São José do Rio Preto, apresentando uma boa habilidade discriminatória, segundo os pesquisadores.

O CSI-D inclui avaliação cognitiva do participante, composta por 33 itens que avaliam as seguintes dimensões cognitivas: memória, pensamento abstrato, linguagem (afasia, agnosia e fluência verbal semântica), praxia (resposta motora e habilidade construcional) e orientação (espacial e temporal). Um escore cognitivo era obtido a partir da soma ponderada de todas as pontuações obtidas em todos os itens avaliados, resultando em um escore final com uma distribuição que variava entre 0 a 34 pontos, sendo que escores menores significavam maior declínio cognitivo.¹¹⁵

O CSI-D adaptado para ser utilizado no Brasil passou a ter 32 itens, ao invés dos 33 originais. Para compensar a exclusão de um item, o total da soma é multiplicado por um fator de correção igual a 1,03125. O procedimento para cálculo do escore cognitivo final está descrito em detalhes no Anexo B.

No presente estudo, o funcionamento cognitivo foi analisado como variável contínua a partir dos escores obtidos pela aplicação do CSI-D e como variável dicotômica, comprometimento cognitivo (sim/não), definido como: escores cognitivos menores ou iguais a 1,5 desvios-padrão abaixo da média da nossa população indicariam a presença de comprometimento cognitivo.^{120,121}

5.3.2 Principal variável de exposição: consumo de frutas e hortaliças

Para a avaliação do consumo alimentar dos idosos estudados foram aplicadas as seções de “frutas e sucos naturais” e “verduras e legumes” de um Questionário de Frequência Alimentar (QFA), semi-quantitativo, desenvolvido por Furlan-Viebig e Pastor-Valero (Anexo C).¹¹³ O QFA foi construído a partir de recordatórios de 24 horas aplicados a 200 indivíduos adultos, a partir de 25 anos de idade, residentes na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, no primeiro semestre de 2002. Nestes recordatórios foram registrados todos os alimentos e bebidas consumidos pelos indivíduos no dia anterior à entrevista.

A lista de alimentos deste QFA representava pelo menos 95% do aporte de calorias e de 21 nutrientes da dieta de população geral e adulta da RMSP. Detalhes sobre a construção do QFA foram publicados anteriormente.¹¹³

Resumidamente, o QFA afere com que frequência cada item alimentar da lista foi consumido pelo entrevistado nos últimos 12 meses. No QFA existem 9 categorias de resposta para a frequência de consumo de cada item alimentar da lista: nunca ou menos de 1 vez por mês; 1 a 3 vezes por mês; 1 vez por semana; 2 a 4 vezes por semana; 5 a 6 vezes por semana; 1 vez por dia; 1 a 3 vezes por dia; 4 a 5 vezes por dia; e 6 ou mais vezes por dia. As categorias de frequência de consumo do QFA são baseadas em porções padronizadas para cada alimento listado. Por exemplo, no QFA a

porção-padrão para bananas é uma unidade; se o participante referir que consumiu em média três bananas por dia, será classificado na categoria “1 a 3 vezes por dia”.

Os participantes do presente estudo responderam sobre a frequência de consumo de 29 itens alimentares, sendo 17 frutas (laranjas/mexericas, bananas, suco de laranja, suco de limão, suco de maracujá, abacaxi, maçã/pêra, caqui, abacate, melão/melancia, suco de goiaba, suco de caju, uvas, manga, suco de acerola, morangos, pêssego/figo) e 12 hortaliças (alface, acelga, repolho, escarola, agrião/almeirão, couve, brócolis/couve-flor, tomate, cenoura, abóbora, jiló/berinjela/nabo, abobrinha/chuchu/vagem).

As respostas sobre a frequência de consumo dadas pelos idosos para cada fruta e hortaliça foram convertidas em ingestão diária média para cada item alimentar. Assim, os consumos médios diários para cada fruta e hortaliça foram somados para computar o consumo total de frutas e hortaliças, em gramas/dia, de cada idoso (Quadro 4).

Quadro 4 – Transformação em consumo diário (porções/dia) das frutas e hortaliças obtidas a partir das categorias de frequência do QFA

Categoria de Frequência	Consumo diário (porções/dia)
Nunca a menos de 1x/mês	0,0
1 a 3x/mês	$2,5 \text{ porções/mês} \div 30 \text{ dias} = 0,08$
1x/semana	$4 \text{ porções/mês} \div 30 \text{ dias} = 0,13$
2 a 4x/semana	$12 \text{ porções/mês} \div 30 \text{ dias} = 0,4$
5 a 6x/semana	$22 \text{ porções/mês} \div 30 \text{ dias} = 0,7$
1x/dia	1,0
2 a 3x/dia	2,5
4 a 5x/dia	4,5
6x ou mais/dia	6,0

A composição centesimal de micronutrientes antioxidantes dos itens alimentares da lista do QFA foi obtida a partir das tabelas de composição de alimentos. Para vitamina C foram utilizadas as informações da “Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO”, versão II.¹²² Para os carotenóides (alfa-caroteno, beta-caroteno, beta-criptoxantina, licopeno e luteína+zeaxantina) foram utilizadas duas fontes de informações combinadas: a publicação recente “Fontes Brasileiras de Carotenóides – Tabela Brasileira de Composição de Carotenóides em Alimentos”⁸⁸ e a base de dados de carotenóides do Ministério da Agricultura dos Estados Unidos (USDA/NDL).¹²³ Assim, quando a composição centesimal de carotenóides não era encontrada na base de dados brasileira, a informação era completada com os valores encontrados na tabela americana. Este procedimento foi realizado para os seguintes itens alimentares: acelga, brócolis, suco de limão, bananas, suco de maracujá, melão e uvas.

A ingestão total de cada nutriente para cada indivíduo foi obtida pela somatória do conteúdo de todos os alimentos que continham esse nutriente e que previamente foi calculada pela multiplicação da frequência de consumo de cada alimento pela composição nutricional do tamanho da porção padronizada do QFA para este alimento.

O QFA utilizado não foi validado, mas observou-se que a lista de frutas e hortaliças que compôs este instrumento representa adequadamente os itens alimentares mais frequentemente consumidos pela população adulta e que reside em São Paulo.¹¹³ Uma validação indireta deste questionário foi obtida pela comparação da lista de itens alimentares incluídos no QFA, em

2002, com os resultados obtidos pela Pesquisa de Orçamento Familiar - POF (1995/96), para a Grande São Paulo, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).¹¹³ A comparação dessa lista com a POF 1995/96 apontou que todos os alimentos mais adquiridos pelas famílias da RMSP já estavam incluídos no QFA, inclusive todas as frutas e hortaliças, com uma concordância de 100%.

5.3.3 Co-variáveis e potenciais variáveis de confusão: variáveis sócio-econômicas, de estilo de vida e comorbidades

As informações deste item foram coletadas usando-se os questionários incluídos no protocolo do SPAH.¹²⁴ Dessa forma, foram coletadas informações socioeconômicas e demográficas como idade dos participantes, a qual foi obtida por meio do questionamento a respeito da data de nascimento, e por informações contidas no documento de identidade do idoso. Além disso, foram coletadas as seguintes informações: escolaridade (alfabetização e anos de estudo); profissão e ocupação (trabalhador, aposentado, dona de casa); renda mensal pessoal (soma de todos os valores mensais recebidos pelos participantes no mês anterior à entrevista); estado civil (presença ou não de um companheiro(a) independente de ser casado formalmente); se o idoso era o responsável pelo domicílio; se o idoso vivia sozinho; número de crianças no domicílio.

Também foram coletadas informações sobre estilo de vida dos participantes, como: hábito de fumar (sim/não), ingestão atual de bebidas

alcoólicas (sim/não), atividade física (muito ativo, ativo, pouco ativo e sedentário), frequência de consumo de carne e peixe (nunca, em alguns dias, na maior parte dos dias ou diariamente) e comorbidades tais como diabetes mellitus, hipertensão arterial, história de acidente vascular cerebral (AVC) e história de demência.

Para a avaliação do estado nutricional dos idosos foram aferidas medidas de peso (Kg) e estatura (cm). O Índice de Massa Corpórea (IMC) foi estimado por meio da equação $IMC = \text{Peso} / \text{Estatura}^2$ e os valores obtidos foram classificados segundo pontos de corte específicos para idosos propostos pela Organização Panamericana de Saúde, em 2002 (Quadro 5).¹²⁵

Quadro 5 – Classificação do estado nutricional de idosos segundo o Índice de Massa Corpórea - IMC.

IMC (Kg/m ²)	Classificação
< 23,0	Baixo Peso
23,0 – 27,9	Normal
28,0 – 29,9	Sobrepeso
≥ 30,0	Obesidade

FONTE: OPAS (2002)¹²⁵

Na inclusão do SPAH foram coletadas amostras de sangue pela equipe do estudo para posterior análise bioquímica no laboratório do HU/USP, de parâmetros bioquímicos dos participantes, como: glicemia de jejum (mg/dL), perfil lipídico - colesterol total (mg/dL), HDL-colesterol (mg/dL), LDL-colesterol (mg/dL), VLDL-colesterol (mg/dL) - e triglicerídeos séricos (mg/dL). Também foram avaliados os valores médios de pressão

arterial sistólica (mmHg) e diastólica (mmHg), obtidos a partir das medidas feitas em triplicata.

5.4 Análise estatística

As informações, tanto da inclusão, quanto do seguimento do estudo SPAH foram digitados com o programa EpiData 3.2.¹²⁶ A dupla digitação foi realizada com o objetivo de evitar erros de digitação. Após a digitação foi verificada a consistência dos dados mediante a depuração da base de dados e validação da informação introduzida. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa Stata 8.¹²⁷

Análise descritiva

Inicialmente, realizou-se uma análise descritiva, tanto das variáveis dependentes, quanto de todas as variáveis independentes do estudo: escore de funcionamento cognitivo como variável contínua e comprometimento ou declínio cognitivo como variável dicotômica (sim/não). Realizou-se também um análise descritiva de todas as variáveis independentes: consumo de frutas e hortaliças e consumo de antioxidantes (vitamina C, beta-caroteno, alfa-caroteno, licopeno, beta-criptoxantina e luteína/zeaxantina) e todas as demais co-variáveis incluídas nos objetivos como: gênero, idade, anos de escolaridade (categórica), renda mensal pessoal (categórica), Índice de Massa Corpórea (contínua), atividade física (categórica), glicemia (contínua),

colesterol sérico (contínua), HDL-colesterol sérico (contínua), LDL-colesterol sérico (contínua), triglicérides séricos (contínua), pressão arterial sistólica (contínua), pressão arterial diastólica (contínua), tabagismo (categórica), consumo atual de álcool (categórica), frequência de consumo de carnes e de peixes (categórica), diabetes mellitus (categórica), hipertensão arterial (categórica), história de Acidente Vascular Cerebral (AVC) (categórica) e história familiar de demência (categórica). As distribuições das variáveis numéricas foram apresentadas através de medidas de tendência central e de dispersão. As distribuições de variáveis categóricas foram apresentadas por meio do número de casos e percentuais. Foram realizados testes de comparação de médias ou categorias, tanto paramétricos quanto não paramétricos (análise de variância, *t de Student*, U de *Mann Whitney* ou *Kruskal-Wallis*). Para a comparação de proporções foram utilizados testes χ^2 (qui-quadrado).

Estatística analítica

A análise do presente estudo foi realizada com as informações coletadas em dois momentos no tempo: i) na inclusão, mediante uma análise transversal; ii) no seguimento, mediante uma análise longitudinal. Ambas as análises seguiram a seguinte estratégia:

Estratégia de Análise

1) Primeiro, as associações entre o funcionamento cognitivo (contínua) e o comprometimento cognitivo (sim/não) e as principais variáveis de exposição, consumo de frutas e hortaliças e consumo de cada vitamina antioxidante, foram examinadas separadamente, em modelos diferentes, por meio de modelos de regressão linear e logística, respectivamente, ajustados somente por idade e sexo.

2) O segundo passo consistiu em examinar o efeito conjunto das principais variáveis independentes. Para isso, foram construídos modelos de regressão linear, quando o desfecho era o funcionamento cognitivo, e modelos de regressão logística, quando o desfecho era a variável dicotômica: comprometimento cognitivo (sim/não). Foram utilizados os métodos de regressão “passo a passo atrás” (*stepwise backward*) e regressão passo a passo à frente, ou *forward stepwise* para eliminar as variáveis que não aportavam valor preditivo aos modelos. Dessa forma, foram selecionadas as variáveis que compuseram os modelos multivariados finais.

A regressão para trás (*backward*) consistia em estimar um modelo multivariado que incluía todas as variáveis sob estudo. A significância de todas as variáveis era examinada usando o teste de *Wald*. Se uma ou mais variáveis tinham um valor de p maior do que 0,15 excluía-se do modelo a variável que tinha o maior valor de p (desde que $p > 0,15$). Assim, o modelo era rodado novamente e a variável com maior valor de p era excluída do

modelo. Este processo de seleção continuava até que todas as variáveis selecionadas e incluídas no modelo tinham valores de $p \leq 0,05$. Em seguida, para comprovar que se chegava ao mesmo modelo, utilizou-se a regressão passo a passo à frente (*forward*), começando com a variável mais significativa (com menor valor de p) na análise bivariada e, consecutivamente, incluindo-se uma a uma a seguinte variável mais significativa, podendo-se reconsiderar que saísse alguma daquelas que previamente entraram no modelo, mas que perdeu a significância. Este processo iterativo continuava até que todas as variáveis incluídas no modelo eram significativas ou com valores de $p \leq 0,05$.

3) Em um terceiro passo, as variáveis de estilo de vida, tais como tabagismo, consumo atual de álcool, renda mensal, anos de escolaridade, IMC, e atividade física, entre outras, que poderiam confundir as estimativas obtidas no segundo passo, foram examinadas incluindo-as, seqüencialmente, nos modelos selecionados no passo 2, para poder determinar se mudavam as estimativas originais, ou seja, se mudavam os valores dos coeficientes β nos modelos de regressão linear múltipla e os *Odds Ratio* (OR) nos modelos de regressão logística multivariada. Uma variável foi considerada um fator de confusão se esta alterasse os coeficientes em mais de 10%.¹¹

4) A qualidade dos modelos obtidos foi avaliada mediante o Teste da Máxima Verossimilhança, para testar assim, uma possível interação entre os fatores de confusão e entre os diferentes fatores de risco e os fatores de confusão.

5) Finalmente, o percentual do risco populacional atribuível foi calculado para a exposição que se mostrou mais fortemente associada ao funcionamento cognitivo.

Análise Transversal

Inicialmente, foi descrito o consumo de frutas e hortaliças dos participantes segundo as recomendações atuais da Organização Mundial de Saúde, que preconiza o consumo diário de 5 ou mais porções de frutas e hortaliças (ou seu equivalente de 400 gramas diárias ou mais), e identificaram-se os determinantes socioeconômicos associados a este consumo. Estes dados foram publicados recentemente¹²⁸ (ver capítulo de Resultados, páginas 60 a 67).

Posteriormente, mediante modelos de regressão linear, foram avaliadas as associações entre o consumo de frutas e hortaliças e o funcionamento cognitivo na inclusão do estudo. O efeito do consumo de frutas e hortaliças como exposição principal sobre o funcionamento cognitivo foi avaliada de duas formas distintas: em quartis de consumo (gramas/dia) e em consumo adequado de frutas e hortaliças segundo a OMS (categórica: <400g/dia ou ≥400g/dia). A relação entre os antioxidantes que compunham estas frutas e hortaliças e o funcionamento cognitivo foi examinada tendo o consumo de antioxidantes como variável contínua e em quartis de consumo por meio de modelos de regressão linear.

Em seguida, foi analisada a relação entre consumo de frutas e hortaliças, assim como de antioxidantes, com declínio ou comprometimento cognitivo mediante modelos de regressão logística. Para isso, o funcionamento cognitivo foi categorizado como variável binária (comprometimento cognitivo não/sim).

Análise Longitudinal

Antes de analisar as associações entre consumo de frutas e hortaliças e o consumo de antioxidantes e o funcionamento cognitivo após 2 anos de seguimento foi examinado se a dieta após dois anos tinha mudado em relação a dieta na inclusão. As possíveis mudanças na dieta foram avaliadas comparando-se o consumo de frutas e hortaliças e a ingestão de cada vitamina antioxidante coletados nos dois momentos no tempo, a partir do QFA aplicado na inclusão e pelo QFA aplicado no seguimento, utilizando-se o coeficiente de correlação de *Spearman*, o coeficiente de correlação intraclasse e por comparação de medianas usando o teste de *Wilcoxon*. Os coeficientes de *Spearman* encontrados foram moderados (ver capítulo de Resultados, páginas 88 a 90) indicando uma boa reprodutibilidade do QFA usado. Porém, o teste de *Wilcoxon* mostrou diferenças estatisticamente significativas entre as medianas de consumo estimadas pelo QFA da inclusão e o QFA do seguimento. Decidimos, portanto, utilizar a média do consumo de frutas e hortaliças e a média do consumo de antioxidantes entre os dois anos como as exposições principais nos diferentes modelos usados.

Foram construídos modelos de regressão linear e logística tendo como variável dependente o funcionamento ou comprometimento cognitivo após dois anos, segundo a mesma estratégia de análise anteriormente descrita.

6 ASPECTOS ÉTICOS

A presente pesquisa faz parte do estudo SPAH, que vem sendo desenvolvido desde 2002. Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, sob o número 257/02 (Anexo D) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, sob o número 362/03 (Anexo E).

O presente estudo também recebeu aprovação da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, sob o número 361/07 (Anexo F).

7 RESULTADOS

O objetivo principal deste estudo foi analisar a relação entre o consumo de frutas e hortaliças e o funcionamento cognitivo dos participantes do SPAH, em dois momentos no tempo, mediante: 1) Uma análise transversal sobre as informações coletadas na inclusão de 1849 participantes; 2) Uma análise longitudinal sobre as informações coletadas no seguimento de 1428 participantes.

7.1 População do SPAH

Foi necessário contatar 21727 domicílios nos 66 setores censitários para que fossem identificados 2266 potenciais participantes para o SPAH. Destes, 2072 aceitaram participar do estudo (taxa de participação=91,4%). Dentre os 194 não-participantes, 180 (8%) recusaram a participação e 14 (0,6%) morreram ou se mudaram para um endereço em outra área que não a do estudo no período entre a identificação e as entrevistas. Os participantes e não-participantes tinham distribuições similares de sexo e idade.

Com relação aos informantes identificados para cada idoso, 47% eram filhos maiores de 14 anos de idade e 33,6% eram os companheiros dos participantes, sendo a maioria do sexo feminino (76,6%), com idade média de 50 anos.

7.1.1 Amostra do presente estudo

Dentre os 2072 idosos ingressantes no SPAH entre 2003 e 2005, uma vez excluídos os participantes que não tinham informação sobre consumo alimentar (n=6), os casos prevalentes de demência (n=105), os indivíduos sem avaliação do funcionamento cognitivo na inclusão (n=10) e 102 participantes que relataram consumo de frutas e hortaliças diário improvável, entre 850g/dia até 1325g/dia ($\geq 3,5$ desvios-padrão acima da média), a amostra para a análise transversal foi constituída por 1849 idosos.

Já a amostra para a análise longitudinal (2005-2007) foi constituída por 1428 indivíduos, após serem excluídos 172 idosos que recusaram participar da avaliação do seguimento, 158 indivíduos que foram a óbito ao longo dos 24 meses e 91 indivíduos que relataram consumos improváveis de frutas e hortaliças na avaliação de seguimento ($\geq 3,5$ desvios-padrão acima da média). A Figura 2 mostra como foram constituídas as amostras analisadas no presente trabalho.

Figura 2. Diagrama dos participantes elegíveis e amostra do estudo.

7.2 Análise Transversal

7.2.1 Consumo de frutas e hortaliças da população do SPAH e seus determinantes socioeconômicos e demográficos

Para atender ao primeiro objetivo do presente estudo, foi realizada a análise do consumo de frutas e hortaliças dos participantes da inclusão do SPAH (n=2066), em porções diárias, e seus determinantes socioeconômicos e demográficos, verificando se os consumos apresentados por esta população se adequavam ou não às recomendações atuais da Organização Mundial da Saúde (OMS), que preconiza a ingestão de 5 ou mais porções/dia destes alimentos combinados. Esta primeira parte da análise transversal está resumida a seguir e, na sequência, é apresentado o artigo intitulado “Consumo de frutas e hortaliças por idosos de baixa renda na cidade de São Paulo”, o qual foi publicado em finais do ano de 2009.

Resumo

As porções de frutas e hortaliças consumidas pelos idosos foram derivadas da aplicação de um QFA construído para a população adulta da Região Metropolitana de São Paulo, com objetivo de ser empregado na investigação da relação entre dieta e Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). As variáveis socioeconômicas, demográficas e de estilo de vida

foram obtidas por meio da aplicação de questionários padronizados, em entrevistas individualizadas realizadas nos domicílios dos idosos.

A população deste primeiro artigo foi composta por 2066 participantes, sendo a maior parte destes mulheres (60,5%), com predominância da faixa etária de 65 a 69 anos (42,9%), com 1 a 3 anos de estudo (52,3%) e renda mensal de nenhuma até 1 salário mínimo da época da inclusão do SPAH (R\$240,00) (31,0%). Quatrocentos e cinqüenta e dois (55,4%) homens e 585 (47,2%) mulheres residiam em São Paulo há pelo menos 40 anos.

A análise do consumo diário de porções de frutas e hortaliças combinadas mostrou que apenas 19,8% (I95%C 18,1-21,5) dos idosos relataram atingir as recomendações da OMS e 35% não consumiam diariamente frutas ou hortaliças.

As oito frutas e hortaliças mais consumidas pelos indivíduos que atingiram as recomendações da OMS foram: tomate, alface, cenoura, banana, laranja/mexerica, maçã/pêra, mamão e suco de laranja. Estes alimentos representaram 82% da ingestão de frutas e hortaliças dos participantes do SPAH, mostrando limitada variedade no consumo destes alimentos.

Para 89 participantes que apresentavam incapacidade física ou mental grave (4,3%), os informantes responderam às entrevistas. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os consumos reportados pelos informantes e os reportados pelos mesmos participantes.

A análise de regressão logística multivariada realizada mostrou que os idosos com quatro ou mais anos de estudo tinham 3 vezes mais chances de cumprir as recomendações da OMS (OR=2,99; I95%C 2,02-4,40). Adicionalmente, ainda que em menor medida, o consumo recomendado de frutas e hortaliças (5 ou mais porções/dia) se mostrou associado à maior renda per capita dos participantes (OR=1,38; I95%C 1,04-1,84).

Assim, o consumo de frutas e hortaliças dos idosos na inclusão do SPAH mostrou-se claramente insuficiente em relação às recomendações atuais da OMS e esta inadequação associou-se com condições socioeconômicas desfavoráveis (baixa escolaridade e baixo poder aquisitivo), mesmo em um grupo populacional relativamente homogêneo em relação a essas variáveis.

Artigo completo

Viebig, Renata Furlan; Pastor-Valero, Maria; Scazufca, Marcia and Menezes, Paulo Rossi. Consumo de frutas e hortaliças por idosos de baixa renda na cidade de São Paulo. Rev. Saúde Pública [online]. 2009, vol.43, n.5, pp. 806-813.

Rev Saúde Pública 2009;43(5):806-13

Renata Furlan Viebig^I

Maria Pastor-Valero^{II}

Marcia Scazufca^{III,IV}

Paulo Rossi Menezes^I

Consumo de frutas e hortaliças por idosos de baixa renda na cidade de São Paulo

Fruit and vegetable intake among low income elderly in the city of São Paulo, Southeastern Brazil

RESUMO

OBJETIVO: Estimar os fatores socioeconômicos e sociodemográficos associados ao consumo diário de cinco porções de frutas e hortaliças por idosos residentes em áreas de baixa renda, identificando as principais frutas e hortaliças que compõem a dieta desta população.

MÉTODOS: Estudo transversal de base populacional com 2.066 idosos (≥ 60 anos) de baixa renda residentes na cidade de São Paulo, SP, em 2003-2005. Para a avaliação do consumo de frutas e hortaliças foi aplicado questionário de frequência alimentar. As respostas foram transformadas em consumo diário e comparadas às recomendações da Organização Mundial da Saúde (consumo de cinco ou mais porções diárias). A relação entre consumo recomendado de frutas e hortaliças e variáveis socioeconômicas foi avaliada mediante modelos de regressão logística.

RESULTADOS: Dos participantes, 60,5% eram mulheres e 39,5% homens. Cerca de um terço dos idosos ($n=723$; 35,0%) não consumia diariamente nenhum tipo de fruta ou hortaliça e 19,8% relataram consumo diário de cinco ou mais porções de frutas e hortaliças. Este consumo esteve positivamente associado à renda e à escolaridade.

CONCLUSÕES: O consumo de frutas e hortaliças de idosos de baixa renda do município de São Paulo mostrou-se insuficiente em relação às recomendações da Organização Mundial da Saúde e está associado a condições socioeconômicas desfavoráveis.

DESCRIPTORIOS: Idoso. Comportamento Alimentar. Fatores Socioeconômicos. Consumo de frutas e hortaliças.

^I Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina (FM), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil

^{II} Departamento de Saúde Pública da Facultad de Medicina, Universidad Miguel Hernández, Alicante, España

^{III} Departamento de Psiquiatria, FM-USP, São Paulo, SP, Brasil

^{IV} Centro de Estudos do Hospital João Evangelista, São Paulo, SP, Brasil

Correspondência | Correspondence:
Renata Furlan Viebig
R. Dr. Eudoro Lemos de Oliveira, 117
02022-030 São Paulo, SP, Brasil
E-mail: refurlan@terra.com.br

Recebido: 7/4/2008
Revisado: 13/2/2009
Aprovado: 27/2/2009

ABSTRACT

OBJECTIVE: To estimate the socioeconomic and sociodemographic factors associated with the daily intake of five servings of fruit and vegetables by elderly individuals living in low income areas, identifying the main fruits and vegetables which compose the diet of this population.

METHODS: This is a cross-sectional population-based study with 2,066 low income elderly individuals (≥ 60 years) living in the city of São Paulo, Southeastern Brazil, in 2003-2005. To assess the fruit and vegetable intake a Food Frequency Questionnaire was administered. The answers were transformed into daily intake and compared with the recommendations of the World Health Organization (five or more servings per day). The relationship between recommended fruit and vegetable intake and socioeconomic variables was analyzed using logistic regression models.

RESULTS: Of the participants, 60.5% were women and 39.5% were men. Approximately one third of the elders ($n=723$; 35.0%) did not consume any kind of fruit or vegetable on a daily basis and 19.8% reported a daily intake of five or more servings of fruits and vegetables. This intake was positively associated with income and years of schooling.

CONCLUSIONS: The fruit and vegetable intake of low income elderly individuals in the city of São Paulo was insufficient according to the recommendations of the World Health Organization and is associated with unfavorable socioeconomic conditions.

DESCRIPTORS: Elderly Feeding Behavior. Socioeconomic Factors. Fruit and vegetable intake.

INTRODUÇÃO

O rápido envelhecimento observado na população brasileira indica um atual contingente de aproximadamente 15 milhões de idosos.² Estima-se que em 20 anos, a população de idosos possa exceder o dobro deste número, colocando o Brasil entre as cinco populações mais idosas do mundo.^{1,11,12} Esse envelhecimento populacional resultará em um aumento na prevalência das doenças crônicas não transmissíveis, que afetam predominantemente os indivíduos idosos.¹

Em 2004 a Organização Mundial de Saúde (OMS)³ propôs recomendações pautadas em mudanças de estilo de vida visando a prevenir e minimizar a prevalência mundial das doenças crônicas não transmissíveis. Uma de suas principais recomendações foi o consumo diário de cinco porções ou mais de frutas e hortaliças. O consumo aumentado desses alimentos atuaria de forma importante na redução do risco das principais doenças crônicas, especialmente devido a maior oferta de vitaminas, minerais antioxidantes e fibras alimentares.^{3,20}

O consumo de frutas e hortaliças é em parte determinado pelas condições socioeconômicas da população. Em dois estudos recentes, a baixa renda⁷ familiar mostrou-se independentemente associada a práticas alimentares inadequadas, especialmente ao baixo consumo diário de frutas, legumes e verduras.^{9,12} Outros fatores também têm sido associados ao baixo consumo de frutas e hortaliças de idosos brasileiros, como: baixa escolaridade, inapetência, dificuldades para a aquisição e preparo dos alimentos e presença de doenças crônicas.^{2,6}

Poucas pesquisas brasileiras têm investigado os padrões alimentares de indivíduos idosos, sendo ainda mais escassas aquelas com enfoque no consumo de frutas e hortaliças. Em um estudo de base populacional com 283 idosos de três regiões do município de São Paulo e que utilizou um questionário de frequência alimentar observou-se aumento do consumo de frutas e hortaliças da região de menor para a de maior nível socioeconômico.¹⁴ No entanto, não foi examinada a proporção de

^a Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2000: Brasil. Brasília; 2000[citado 2007 jan 01]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo2000>

^b World Health Organization. Global Strategy on diet, physical activity and health. Fifty seventh world health assembly. Geneva; 2004[citado em 2007 nov 01]. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/en/>

idosos que atingiam as recomendações de cinco porções diárias de frutas e hortaliças. Em inquérito brasileiro que avaliou amostra probabilística nacional de mais de 5.000 homens e mulheres com idade maior ou igual a 18 anos, foi observado que dentre os indivíduos com 65 anos ou mais, apenas 20,6% das mulheres e 14,8% dos homens consumiam cinco ou mais porções de frutas e hortaliças ao dia.⁸ Contudo, tais informações foram obtidas somente com relação à frequência do consumo, não sendo possível identificar quais frutas e hortaliças eram mais ou menos consumidas.⁸

O presente estudo teve por objetivo estimar os fatores socioeconômicos e sociodemográficos associados ao consumo de cinco porções de frutas e hortaliças, recomendado pela OMS, por idosos residentes em áreas de baixa renda, identificando as principais frutas e hortaliças que compõem a dieta desta população.

MÉTODOS

O estudo integrou a pesquisa epidemiológica de base populacional "São Paulo Ageing and Health study" (SPAH)¹⁵⁻¹⁷ sobre prevalência, incidência e fatores associados à demência e outros transtornos mentais em idosos de baixa renda do município de São Paulo, SP, desde 2003. Na primeira fase do SPAH foi realizado estudo transversal com idosos residentes em áreas de baixa renda da região oeste do município de São Paulo.¹⁵ Foram elegíveis todos os indivíduos com idade maior ou igual a 65 anos, que residiam nos distritos do Butantã, Rio Pequeno e Raposo Tavares, nos setores censitários mais pobres, nos quais havia favelas e/ou cobertura pelo Programa Saúde da Família, representando as regiões de menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da área do estudo. Os idosos eram entrevistados e avaliados em seus domicílios, preferencialmente em uma única visita.⁸ Entre os anos de 2003 e 2005 foram incluídos 2.072 participantes, dos quais 2.066 responderam ao questionário de frequência alimentar sobre consumo de frutas e hortaliças, constituindo a amostra do presente estudo.

Questionários padronizados foram administrados por uma equipe de oito entrevistadores treinados para obter as informações sobre características sociodemográficas, socioeconômicas e sobre consumo de frutas e hortaliças.¹⁵⁻¹⁷ Para 89 idosos que apresentavam incapacidade física ou mental grave, informantes próximos responderam a entrevista. Detalhes sobre a avaliação de incapacidade física ou mental podem ser encontrados em outra publicação sobre o SPAH.¹⁵

Para a avaliação do consumo de frutas e hortaliças foi aplicada a seção correspondente de um Questionário

de Frequência Alimentar (QFA), semi-quantitativo, desenvolvido para obter informações sobre a dieta da população adulta geral, residente na Região Metropolitana de São Paulo.⁷

No QFA existem nove categorias de resposta para a frequência de consumo de cada item alimentar da lista: nunca ou menos de uma vez por mês, uma a três vezes por mês, uma vez por semana, duas a quatro vezes por semana, cinco a seis vezes por semana, uma vez por dia, uma a três vezes por dia, quatro a cinco vezes por dia, e seis ou mais vezes por dia. As categorias de frequência de consumo do QFA são baseadas em porções padronizadas para cada alimento listado. Por exemplo, a porção-padrão para bananas é uma unidade; se o participante referir que consumiu em média três bananas por dia, será classificado na categoria "uma a três vezes por dia". No presente estudo, aplicamos a parte do QFA que representava os grupos de "verduras e legumes", com dez itens, e "frutas e sucos naturais", com 17 itens alimentares.

Para contabilizar quantos idosos atingiam as recomendações da OMS⁸ para ingestão de frutas e hortaliças, foram selecionadas as respostas de cada indivíduo que indicavam a ingestão diária de cada alimento, correspondendo às seguintes categorias de frequência: uma vez, duas a três, quatro a cinco e seis ou mais vezes ao dia. Realizou-se a somatória de todas as respostas do QFA referentes a cada item alimentar para cada indivíduo, sendo encontrado, desta forma, o número de porções diárias de frutas, hortaliças e frutas e hortaliças (combinadas) consumidos por idoso. Assim, a somatória do consumo total diário de frutas e de hortaliças resultou em uma variável contínua, equivalente ao número total de porções diárias de hortaliças e frutas (combinadas) consumidas pelos idosos. Essa variável contínua final foi categorizada em: "consumo não diário de frutas e hortaliças", "consumo diário de frutas e hortaliças" e "consumo recomendado de frutas e hortaliças" (cinco ou mais porções/dia).

As análises estatísticas foram realizadas com o *software* Stata 9.0. Primeiramente, as características socioeconômicas e demográficas foram analisadas de maneira descritiva, utilizando-se medidas de tendência central e distribuições percentuais. As características analisadas incluíram sexo, faixa etária (65-69, 70-74, 75-79, 80 anos de idade ou mais), anos de residência da cidade de São Paulo, escolaridade (alfabetização e anos de estudo) e renda mensal *per capita* (em salários mínimos à época do estudo).

A intensidade das associações entre características socioeconômicas e sociodemográficas e consumo diário adequado de frutas e hortaliças foi estimada por *odds*

⁸ World Health Organization. Global Strategy on diet, physical activity and health. Fifty seventh world health assembly. Geneva; 2004 [citado 2007 nov 01]. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/en/>

ratios (OR), com intervalos com 95% de confiança (IC 95%), utilizando-se modelos de regressão logística ajustados por idade e gênero. A significância estatística foi avaliada com testes de Wald. Para variáveis categóricas ordenadas foi utilizado o teste de tendência linear. Em seguida, foram construídos modelos de regressão logística multivariada para identificar as associações independentes. Se uma ou mais variáveis estavam associadas com $p > 0,15$, aquela que tivesse o maior valor de p era retirada do modelo. Um novo modelo era estimado e a significância das variáveis reexaminada. Esse processo iterativo continuava até que só as variáveis com um valor de $p < 0,15$ permanecessem no modelo. O efeito dos potenciais fatores de confusão foi examinado incluindo-se cada variável sequencialmente nos modelos de regressão logística multivariada e observando-se se os OR estimados variavam em mais de 10%.¹³

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP (Processo N° 0361/07). Os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido e o consentimento dos participantes com déficit cognitivo foi fornecido pelos informantes.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas dos participantes. Do total de 2.066 participantes na amostra, a maioria (1.250; 60,5%) era do sexo feminino; 370 (45,3%) homens e 518 (41,4%) mulheres encontravam-se na faixa etária de 65 a 69 anos. Apenas 97 (11,9%) homens e 99 (7,9%) mulheres haviam possuído mais de quatro anos de estudo. A renda mensal *per capita* mediana dos participantes foi de R\$ 346,67 e 8% relataram não possuir nenhuma fonte de renda individual. Quatrocentos e cinquenta e dois (55,4%) homens e 585 (47,2%) mulheres residiam em São Paulo há pelo menos 40 anos.

A Tabela 2 mostra o consumo das diferentes frutas e hortaliças segundo as categorias de frequência do QFA utilizado.

As hortaliças mais consumidas diariamente pelos idosos foram tomate (21,0%), alface (14,4%) e cenoura (8,8%). As demais hortaliças não atingiram consumo diário em mais que 2% da população estudada. As frutas mais consumidas foram banana (41,0%), laranja e mexerica (30,4%). Maçã, pêra, mamão e suco de laranja foram consumidos por 8% dos participantes. As demais frutas não atingiram consumo diário em mais que 3,7% da amostra (Tabela 2). Proporções elevadas de idosos relataram que nunca consumiam hortaliças como: acelga

Tabela 1. Características sociodemográficas e socioeconômicas da amostra, segundo o sexo. São Paulo, SP, 2003-2005. (N=2.066)

Variável	Homens (816)		Mulheres (1.250)		Total (2.066)	
	n	%	n	%	n	%
Idade (anos)						
65-69	370	45,3	518	41,4	888	42,9
70-74	217	26,6	338	27,0	555	26,8
75-79	126	15,4	219	17,5	345	16,7
80 ou mais	104	12,7	174	14,1	280	13,5
Escolaridade (anos de estudo)						
0	266	32,6	523	41,9	789	38,2
1-3	453	55,5	628	50,2	1081	52,3
4 ou mais	97	11,9	99	7,9	196	9,5
Renda mensal <i>per capita</i> (em reais)						
Até – R\$240,00	167	20,5	473	37,9	640	31,0
R\$241,00 – R\$480,00	113	13,8	288	23,0	401	19,4
R\$481,00 – R\$720,00	229	28,1	285	22,8	514	24,9
Acima de R\$721,00	307	37,6	204	16,3	511	24,7
Anos de residência em São Paulo (anos)						
Até 20	85	10,4	172	13,8	257	12,4
20 – 40	239	29,3	433	34,6	672	32,5
40 – 60	376	46,1	447	35,8	823	39,8
60 ou mais	76	9,3	138	11,4	214	10,4
Não lembra	1	0,1	10	0,8	11	0,5
Ignorado	39	4,8	50	4,0	89	4,4

Tabela 2. Frequência de consumo de frutas e hortaliças da amostra. São Paulo, SP, 2003-2005. (N = 2.066)

Consumo	Categorias de frequência							
	Nunca a 3x/mês		1-4x/semana		5-6x/semana		Diário (1x ou mais)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Hortaliça								
Alface	649	31,4	870	42,1	249	12,1	298	14,4
Acelga	1851	89,6	193	9,3	8	0,4	14	0,7
Repolho	1313	63,6	667	32,3	55	2,7	31	1,5
Agrião/almeirão	1613	78,1	416	20,1	19	0,9	18	0,9
Brócolí/couve-flor/couve	1372	66,4	652	31,5	20	1,0	22	1,1
Tomate	565	27,3	739	35,8	334	16,2	428	20,7
Cenoura	962	46,6	757	36,6	165	8,0	182	8,8
Abóbora	1600	77,4	410	19,9	26	1,3	30	1,4
Hortaliças: ^a jiló/berinjela/nabo	1303	63,1	651	31,5	52	2,5	60	2,9
Hortaliças: ^b abobrinha/chuchu/vagem/beterraba	942	45,6	991	48,0	73	3,5	60	2,9
Fruta								
Laranja/mexerica	698	33,8	536	25,9	204	9,9	628	30,4
Suco de laranja	1404	68,0	433	21,0	74	3,6	155	7,4
Suco de limão	1550	75,0	376	18,2	64	3,1	76	3,7
Bananas	393	19,0	573	27,7	253	12,3	847	41,0
Maracujá ou suco	1627	78,6	347	16,8	38	1,8	54	2,6
Abacaxi ou suco	1797	87,0	249	12,1	11	0,5	9	0,4
Maçã/pêra	1286	62,3	536	25,9	89	4,3	155	7,5
Mamão papaya/formosa	1283	62,1	527	25,5	83	4,0	173	8,4
Caqui	1891	91,5	136	6,6	11	0,5	28	1,4
Abacate	1869	94,5	173	8,4	10	0,4	14	0,7
Melão/melancia ou sucos	1693	82,0	328	15,9	22	1,0	23	1,1
Caju ou suco	2030	98,3	32	1,5	3	0,2	1	0,1
Uvas	1726	83,5	295	14,3	15	0,7	30	1,5
Manga ou suco	1622	78,5	367	17,8	31	1,5	46	2,2
Pêssego/figo	1921	93,0	126	6,0	10	0,5	9	0,5
Morango	1949	94,4	105	5,1	5	0,2	7	0,3
Suco de acerola	2002	96,9	54	2,6	3	0,2	7	0,3

^a Baixo teor de carboidratos^b Médio teor de carboidratos

(89,6%); agrião (78,1%); abóbora (77,5%); brócolis/couve-flor (66,4%); e repolho (63,5%). No caso das frutas, dos 17 itens contidos no QFA, 11 nunca eram consumidos por mais de 75% dos idosos: caju (98,0%); acerola (96,9%); abacate (94,5%); morango (94,4%); pêssego/figo (93,0%); abacaxi (87,0%); uvas (83,5%); e melão/melancia (82,0%). Foram observadas diferenças significativas entre os sexos em relação à ingestão dos seguintes itens com maior consumo entre mulheres: alface ($p<0,001$), laranja/mexerica ($p<0,001$), legumes

em geral ($p<0,001$), cenoura ($p<0,001$), maçã/pêra ($p=0,03$) e alho e cebola ($p=0,005$).

Idosos que relataram consumir cinco ou mais porções de frutas e hortaliças ao dia somaram 19,8% (IC 95%: 18,1;21,5). Outros 45,2% apresentaram consumo diário de frutas e hortaliças, porém não atingiram as recomendações quantitativas desses alimentos, e 35% não consumiam diariamente frutas ou verduras. As oito frutas e hortaliças mais consumidas foram: tomate,

^a World Health Organization. Global Strategy on diet, physical activity and health. Fifty seventh world health assembly. Geneva; 2004[citado 2007 nov 01]. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/en/>

alface, cenoura, banana, laranja/mexerica, maçã/pêra (Tabela 2), e representaram 82% da ingestão de frutas e hortaliças dos participantes que atingiam as recomendações diárias da OMS.^a

A Tabela 3 mostra as associações brutas e ajustadas entre as variáveis socioeconômicas e sociodemográficas e o consumo recomendado de frutas e hortaliças. Na análise multivariada, o consumo recomendado de frutas e hortaliças mostrou-se independentemente associado ao nível de escolaridade e renda *per capita*. O consumo recomendado de frutas e hortaliças aumentou significativamente segundo a faixa de escolaridade. A associação de consumo recomendado de frutas e hortaliças com faixas de renda dos participantes também foi estatisticamente significativa, embora sem tendência linear clara.

DISCUSSÃO

No presente estudo, um quinto dos participantes consumiam diariamente as porções recomendadas pela OMS,^a enquanto outros 35% não consumiam diariamente nenhum tipo de fruta ou hortaliça. O consumo de frutas e hortaliças aumentava significativamente conforme o nível de escolaridade e a renda *per capita* dos indivíduos. Porém, embora exista grande oferta e diversidade de frutas e hortaliças no Brasil, encontramos uma limitada variabilidade de consumo dentre as pessoas que atingiram as recomendações da OMS.

Investigações realizadas no Brasil mostraram que o gênero, o poder aquisitivo e a escolaridade/informação são determinantes para a alimentação equilibrada nestas populações.^{2,6,9,10,14} Jaime & Monteiro⁹ (2005) investigaram o consumo de frutas e hortaliças em amostra probabilística nacional composta por 5.000 indivíduos,

Tabela 3. Análises bruta e ajustada das associações entre o consumo recomendado de frutas e hortaliças (≥ 5 porções diárias) e variáveis socioeconômicas e sociodemográficas. São Paulo, SP, 2003-2005. (N=2.066)

Variável	Consumo de frutas e hortaliças				
	OR bruto (IC 95%)		OR ajustado (IC 95%)		p
Sexo					
Feminino	1		1		0,41 ^a
Masculino	0,99	(0,80;1,24)	0,95	(0,72;1,15)	
Idade (anos)					
65-69	1		1		0,88 ^b
70-74	0,93	(0,72;1,22)	0,97	(0,74;1,29)	
75-79	0,94	(0,69;1,30)	1,09	(0,78;1,51)	
80 ou mais	1,07	(0,77; 1,49)	1,19	(0,82;1,74)	
Escolaridade (anos de estudo)					
0	1		1		<0,001 ^b
1 - 3	1,48	(1,15;1,89)	1,40	(0,89; 1,59)	
4 ou mais	3,26	(2,30; 4,64)	2,99	(2,02;4,40)	
Renda mensal <i>per capita</i> (em reais/salários mínimos)					
Até R\$240,00	1		1		<0,001 ^b
R\$ 241,00 – R\$ 480,00	1,53	(1,16;2,00)	1,38	(1,04;1,84)	
R\$ 481,00 – R\$ 720,00	1,61	(1,04;2,50)	1,46	(0,93;2,29)	
R\$ ≥721,00	1,58	(1,01;2,47)	1,23	(0,77;1,97)	
Tempo de residência em São Paulo (anos)					
Até 20	1		1		0,17 ^b
20 40	1,25	(0,84;1,86)	1,20	(0,80;1,79)	
40 60	1,63	(1,11; 2,39)	1,38	(0,93;2,05)	
60 ou mais	1,71	(1,07;2,73)	1,28	(0,79;2,09)	

^a Teste de tendência linear

^b Teste de Wald

^a World Health Organization. Global Strategy on diet, physical activity and health. Fifty seventh world health assembly. Geneva; 2004[citado 2007 nov 01]. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/en/>

incluindo idosos. Esses autores utilizaram questões curtas para obter informações sobre a frequência de ingestão desses alimentos e encontraram resultados semelhantes aos do presente estudo, com 20,6% das mulheres atingindo as recomendações da OMS, mas somente 14,8% dos homens.⁹ Idosos foram os que mais consumiam frutas e hortaliças conforme as recomendações da OMS e foi observada uma clara associação positiva entre escolaridade e consumo de frutas e hortaliças.⁹ Estudo recente com amostra de adultos do município de São Paulo, que também avaliou o consumo de frutas e hortaliças por meio de perguntas curtas, aplicadas em entrevistas telefônicas, mostrou resultados consistentes em relação à associação entre escolaridade e consumo destes alimentos para ambos os sexos.⁶

No presente trabalho, o consumo inadequado de frutas e hortaliças associou-se fortemente à baixa escolaridade e menores faixas de renda dos idosos. Segundo Jaime et al⁸ (2007), as estimativas são de que o consumo de frutas e hortaliças no Brasil corresponda a menos da metade das recomendações nutricionais, principalmente em famílias de baixa renda. Um estudo realizado com dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo em 1998/1999 sobre as aquisições de alimentos e bebidas para consumo familiar durante um mês mostrou que a participação de frutas e hortaliças no total de calorias adquirido pelas famílias aumenta com o incremento da renda familiar e com a diminuição do preço das frutas e hortaliças.⁴

Análise dos dados sobre a aquisição de gêneros alimentícios obtidos na POF 2002/2003⁴ mostrou que as famílias com renda mensal até R\$ 400,00 destinavam apenas 3,6% dos gastos com alimentação para a aquisição de frutas e 3,3% para a aquisição de verduras e legumes.¹⁰ Em contrapartida, as famílias com renda mensal maior que R\$ 4.000,00 destinavam 23,5% dos gastos com alimentação para a aquisição de frutas e 12,7% para a compra de verduras e legumes.¹⁰ A baixa escolaridade também pode influenciar o consumo e a pequena variabilidade de frutas e hortaliças pela adoção de hábitos alimentares inadequados e pela maior frequência de problemas relacionados à idade (dificuldades de locomoção, problemas de mastigação e deglutição, doenças como depressão e demência).^{2,4,14,16} Essa influência do nível de escolaridade talvez explique, pelo menos em parte, a pequena variabilidade no consumo das frutas, pois dentre as menos consumidas estão itens de elevado custo no estado de São Paulo,^b como morango, figo, pêssego e uva. Todavia, algumas frutas com custo mais baixo, como limão, abacate, melancia e melão foram

pouco consumidas pelos idosos. No caso das hortaliças, observamos padrão similar, com algumas hortaliças de baixo custo e de fácil acesso à compra como repolho, chuchu, pepino e acelga sendo pouco consumidas pelos participantes do estudo.

Mensurar o consumo de frutas e hortaliças em populações não é uma tarefa simples e não existe consenso na literatura quanto ao melhor método para isso.^{5,7,13,18-20} Nosso estudo empregou um QFA para avaliar o consumo de frutas e hortaliças e os resultados foram consistentes com os obtidos em investigações brasileiras que utilizaram perguntas curtas.^{6,9} Assim, acreditamos que o uso do QFA no presente trabalho não influenciou a avaliação do nível de consumo de frutas e hortaliças e permitiu identificar mais precisamente os alimentos consumidos. Um aspecto positivo do presente estudo é o fato de que para os 89 participantes que não puderam responder aos questionários devido à incapacidade mental grave, a informação sobre consumo de frutas e hortaliças foi obtida com seus informantes, aumentando a representatividade da amostra quanto ao estado de saúde dos participantes.

Os resultados do presente trabalho devem ser generalizados com cautela para outras populações de idosos no País, pois há áreas onde o acesso a esse tipo de alimentos é mais restrito e a renda *per capita* menor. Porém, acreditamos que os idosos de baixa renda nas demais áreas de baixa renda de outros centros urbanos do Brasil não apresentem situação melhor que a aqui observada em relação ao consumo diário de frutas e hortaliças.

Concluindo, o consumo de frutas e hortaliças por idosos de baixa renda mostrou-se muito aquém das recomendações atuais da OMS.² Esta inadequação associou-se com condições socioeconômicas desfavoráveis (baixa escolaridade e baixo poder aquisitivo), mesmo em um grupo populacional relativamente homogêneo. As frutas e hortaliças mais consumidas diariamente estão de acordo com os itens alimentares mais consumidos pela população do estado de São Paulo, mas a variedade no consumo destes alimentos é limitada. Políticas públicas e programas de promoção da saúde devem incorporar formas de incrementar o consumo desses alimentos pela população de idosos do País.

AGRADECIMENTO

Aos assistentes de pesquisa do *São Paulo Ageing and Health Study* pelo trabalho de campo e preparação dos bancos de dados.

^a Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro; 2004.

^b Instituto de Economia Agrícola. Preços médios mensais no varejo. São Paulo; 2007[citado 2007 dez 01]. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php>

^c World Health Organization. Global Strategy on diet, physical activity and health. Fifty seventh world health assembly. Geneva; 2004[citado 2007 nov 01]. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/en/>

REFERÊNCIAS

1. Barreto SM, Pinheiro ARO, Sichieri R, Monteiro CA, Batista Filho M, Schmidt ML, et al. Estratégia global para alimentação, atividade física e saúde da organização mundial da saúde. *Epidemiol Serv Saude*. 2005;14(1):44-68.
2. Campos MTF, Monteiro JBR, Ornelas APRC. Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. *Rev Nutr*. 2000;13(3):157-65. DOI: 10.1590/S1415-52732000000300002
3. Cerqueira FM, Medeiros MHG, Augusto O. Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas. *Quim Nova*. 2007;30(2):441-9. DOI: 10.1590/S0100-40422007000200036
4. Claro RM, Carmo HCE, Machado FMS, Monteiro CA. Renda, preço dos alimentos e participação de frutas e hortaliças na dieta. *Rev Saude Publica*. 2007;41(4):557-64. DOI: 10.1590/S0034-89102007000400009
5. Coyne T, Ibiebele TI, McNaughton S, Rutishauser IH, O'Dea K, Hodge AM, et al. Evaluation of brief dietary questions to estimate vegetable and fruit consumption – using serum carotenoids and red-cell folate. *Public Health Nutr*. 2004;8(3):298-308.
6. Figueiredo ICR, Jaime PC, Monteiro CA. Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos da cidade de São Paulo. *Rev Saude Publica*. 2008;42(5):777-85. DOI: 10.1590/S0034-891020080005000049
7. Furlan-Viebig R, Pastor-Valero M. Desenvolvimento de um questionário de frequência alimentar para o estudo de dieta e doenças não transmissíveis. *Rev Saude Publica*. 2004;38(4):581-4. DOI: 10.1590/S0034-89102004000400016
8. Jaime PC, Machado FMS, Westphal MF, Monteiro CA. Nutritional education and fruit and vegetable intake: a randomized community trial. *Rev Saude Publica*. 2007;41(1):154-7. DOI: 10.1590/S0034-89102007000100021
9. Jaime PC, Monteiro CA. Fruit and vegetable intake by Brazilian adults, 2003. *Cad Saude Publica*. 2005;21(1):19-24. DOI: 10.1590/S0102-311X2005000700003
10. Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saude Publica*. 2005;39(4):530-40. DOI: 10.1590/S0034-89102005000400003
11. Lima-Costa MF, Veras R. Saúde pública e envelhecimento [editorial]. *Cad Saude Publica*. 2003;19(3):700-1. DOI: 10.1590/S0102-311X2003000300001
12. Lotufo PA. Brazil is getting older: some lessons from the Bambuí Health and Aging Study. *Sao Paulo Med J*. 2004;122(3):79-80. DOI: 10.1590/S1516-31802004000300001
13. Michels KB, Welsh AA, Luben R, Bingham SA, Day NE. Measurement of fruit and vegetable consumption with diet questionnaires and implications for analyses and interpretation. *Am J Epidemiol*. 2005;161(10):987-994. DOI: 10.1093/aje/kwi115
14. Najas MS, Andreazza R, Souza ALM, Sachs A, Guedes ACB, Sampaio LR, et al. Padrão alimentar de idosos de diferentes estratos socioeconômicos residentes em localidade urbana da Região Sudeste, Brasil. *Rev Saude Publica*. 1994;28(3):187-91. DOI: 10.1590/S0034-89101994000300004
15. Scazufca M, Menezes PR, Vallada HP, Crepaldi AL, Pastor-Valero M, Coutinho LM, et al. High prevalence of dementia among older adults from poor socioeconomic backgrounds in São Paulo, Brazil. *Int Psychogeriatr*. 2007;20(2):394-405.
16. Scazufca M, Seabra CAF. São Paulo portraits: ageing in a large metropolis. *Int J Epidemiol*. 2007[citado 2008 fev 01];37(4):721-3. Disponível em: <http://ije.oxfordjournals.org/cgi/reprint/dym154v1>
17. Scazufca M, Menezes PR, Araya R, Di Rienzo VD, Almeida OP, Gunnell D, et al. Risk factors across the life course and dementia in a Brazilian population: results from the São Paulo Ageing & Health Study (SPAH). *Int J Epidemiol*. 2008;37(4):879-90.
18. Thompson FE, Kipnis V, Subar AF, Krebs-Smith SM, Kahle LL, Midthune D, et al. Evaluation of 2 brief instruments and a food-frequency 22 questionnaire to estimate daily number of servings of fruit and vegetables. *Am J Clin Nutr*. 2000;71(6):1503-10.
19. Van Duyn MA, Pivonka E. Overview of the health benefits of fruit and vegetable consumption for the dietetics professional: selected literature. *J Am Diet Assoc*. 2000;100(12):1511-21. DOI: 10.1016/S0002-8223(00)00420-X
20. Willett W. Nutritional epidemiology. 2.ed. New York: Oxford University Press; 1998.

Pesquisa financiada pela Wellcome Trust (Proc. N° GR066133MA).

Menezes PR e Scazufca M foram apoiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; bolsa produtividade).

7.2.2 Variável dependente: funcionamento cognitivo

A Tabela 1 mostra as características dos participantes da inclusão do SPAH (n=1849), segundo o comprometimento do funcionamento cognitivo. Nesse estudo, comprometimento cognitivo foi definido como qualquer escore a partir de -1,5 desvios-padrão da média do escore de funcionamento cognitivo da população (média=26,93; DP=3,98). Assim, a amostra inicial do estudo foi classificada em duas categorias: com comprometimento cognitivo = escores $\leq 20,93$ pontos e sem comprometimento = escores acima de 20,93 pontos).

Um total de 8% (N=148) dos participantes apresentaram comprometimento do funcionamento cognitivo na inclusão do estudo (média=17,7; DP=3,2). Destes, a maioria eram mulheres (73%), significativamente mais velhas (77,5 anos; DP=8,2 contra 71,4 anos; DP=5,6), com nenhuma escolaridade (79,1%) e com renda per capita inferior a R\$240,00 (58,8%). Além disso, os indivíduos com comprometimento cognitivo também apresentaram níveis de pressão arterial sistólica significativamente maiores (151,5mmHg; DP=29,2 contra 145,6mmHg; DP=25,6), menor IMC médio (24,3Kg/m²; DP=4,4 frente a 26,0Kg/m²; DP=4,7), eram mais sedentários (27%), tinham maior histórico de Acidente Vascular Cerebral (21,6% contra 7,2%) e apresentavam menor consumo médio de frutas e hortaliças (272,0g/dia; DP=207,1 contra 364,8g/dia; DP=221,0) (Tabela 1).

Tabela 1 – Características dos idosos segundo o funcionamento cognitivo (n=1849) - SPAH, 2003-2005

		Comprometimento	Normal	<i>p</i> [†]
		(≤20,93) (n=148)	(>20,93) (n=1701)	
Escore cognitivo na inclusão, <i>média (DP)</i>		17,7 (3,2)	27,6 (2,8)	<0,001
Idade (anos), <i>média (DP)</i>		77,5 (8,2)	71,4 (5,6)	<0,001
Mulheres (%)		73,0	59,5	<0,001
Informações fornecidas pelo informante (%)		14,9	0,4	<0,001
Faixa Etária (anos) (%)	65-69	21,7	47,0	<0,001
	70-74	25,0	28,8	
	75-80	22,8	15,6	
	80 ou mais	30,4	8,6	
Escolaridade (anos de estudo) (%)	Nenhuma	79,1	34,5	<0,001
	1 a 3	21,3	55,8	
	4 ou mais	0,7	9,7	
Faixa de Renda (reais) (%)	Nenhuma-240,00	58,8	27,9	<0,001
	241,00-360,00	18,9	19,4	
	361,00-700,00	14,9	26,3	
	701,00 ou mais	7,4	26,4	
Atividade Física (%)	Muito ativo	13,5	29,0	<0,001
	Ativo	43,9	51,4	
	Pouco ativo	15,5	10,2	
	Sedentário	27,0	9,4	
Categoria de IMC (Kg/m ²) (%) (<i>Missing</i> =78)	< 23	39,4	27,2	0,005
	23-27,9	40,1	42,5	
	28-29,9	10,6	11,7	
	≥ 30	9,9	18,6	
Tabagista atual (%)	Sim	12,2	13,8	0,253
Consumo atual de álcool (%)	Sim	34,4	30,8	0,406
Consumo de frutas (g/dia), <i>média (DP)</i>		194,9 (170,3)	226,1 (184,8)	<0,001
Consumo de hortaliças (g/dia), <i>média (DP)</i>		77,1 (64,5)	98,8 (65,5)	<0,001
Consumo de frutas e hortaliças (g/dia), <i>média (DP)</i>		272,0 (207,1)	364,8 (221,0)	<0,001
Glicemia (mg/dl) (<i>Missing</i> =106), <i>média (DP)</i>		109,9 (40,9)	111,4 (48,5)	0,695
Colesterol (mg/dl) (<i>Missing</i> =96), <i>média (DP)</i>		205,9 (48,2)	210,1 (43,7)	0,287
HDL-colesterol(mg/dl) (<i>Missing</i> =96), <i>média (DP)</i>		54,2 (13,9)	56,1 (14,6)	0,134
LDL-colesterol (mg/dl) (<i>Missing</i> =96), <i>média (DP)</i>		124,7 (36,9)	125,2 (34,9)	0,866
Triglicerídeos (mg/dl) (<i>Missing</i> =96), <i>média (DP)</i>		165,0 (135,0)	148,0 (93,2)	0,348
PAS (mmHg) (<i>Missing</i> =77), <i>média (DP)</i>		151,5 (29,2)	145,6 (25,6)	0,010
PAD (mmHg) (<i>Missing</i> =77), <i>média (DP)</i>		85,9 (15,2)	86,3 (13,3)	0,773
IMC (Kg/m ²) (<i>Missing</i> =78), <i>média (DP)</i>		24,3 (4,4)	26,0 (4,7)	<0,001
Diabetes Mellitus (%) (<i>Missing</i> =90)		26,6	21,7	0,177
Hipertensão Arterial (%) (<i>Missing</i> =35)		78,6	78,9	0,948
História pessoal de AVC (%) (<i>Missing</i> =35)		21,6	7,2	<0,001
História familiar de Demência (%) (<i>Missing</i> =35)		12,2	9,4	0,282

[†]chi-quadrado para as variáveis categóricas ou U Mann Whitney para as contínuas.

DP= desvio-padrão; IMC=Índice de Massa Corpórea; PAS= Pressão Arterial Sistólica; PAD= Pressão Arterial Diastólica. AVC= Acidente Vascular Cerebral.

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os participantes com e sem comprometimento cognitivo com relação ao consumo atual de álcool, tabagismo atual, níveis de pressão arterial diastólica e níveis séricos de glicose, colesterol total, HDL e LDL-colesterol, diabetes mellitus, hipertensão arterial e história familiar de demência (Tabela 1).

Nesta etapa do estudo, apenas 1,6% (n=29) das entrevistas realizadas foram respondidas pelos informantes, sendo que 75,9% (n=22) deles representavam os participantes com comprometimento cognitivo.

7.2.3 Variável de exposição principal: consumo de frutas e hortaliças

A ingestão diária de frutas e de hortaliças da amostra (gramas/dia) foi obtida a partir da aplicação de um QFA (ver capítulo de Métodos, página 42) e, posteriormente, foi categorizada em quartis de consumo de frutas e hortaliças combinadas.

Na Tabela 2 são mostradas as características dos participantes segundo os quartis de consumo de frutas e hortaliças. Embora seja possível notar que a distribuição de mulheres em relação aos homens era menor no quartil de consumo mais baixo em comparação aos demais quartis, a associação entre o sexo e o consumo de frutas e hortaliças foi apenas marginalmente significativa.

Tabela 2 – Características dos participantes (n=1849) segundo quartis de consumo de frutas e hortaliças combinadas - SPAH, 2003-2005

		Quartis de consumo de frutas e hortaliças combinadas (g/dia)				P ¹
		Quartil 1 (0-176)	Quartil 2 (177-326)	Quartil 3 (327-507)	Quartil 4 (508-850)	
Número de idosos		463	462	462	462	-
Escore cognitivo na inclusão, <i>média (DP)</i>		25,5 (4,2)	26,6 (4,2)	27,3 (3,4)	27,9 (3,5)	<0,001
Idade (anos), <i>média (DP)</i>		72,1 (6,2)	72,0 (6,3)	71,9 (5,8)	71,8 (6,0)	0,405
Mulheres (%)		55,5	61,0	63,4	62,3	0,066
Escolaridade (anos de estudo) (%)	Nenhuma	53,1	39,3	32,9	26,6	<0,001
	1-3	42,8	53,3	57,4	58,9	
	4 ou mais	4,1	7,4	9,7	14,5	
Faixa de Renda (reais) (%)	Nenhuma-240,00	40,4	29,9	27,5	26,6	<0,001
	241,00-360,00	23,1	20,1	19,9	14,3	
	361,00-700,00	20,9	28,4	25,5	26,8	
	701,00 ou mais	15,6	21,6	27,1	35,2	
Atividade Física (%)	Muito ativo	25,2	26,2	28,6	31,2	0,034
	Ativo	48,2	51,7	50,7	52,6	
	Pouco ativo	13,0	10,4	9,7	9,3	
	Sedentário	13,6	11,7	11,0	6,9	
IMC (Kg/m ²) (%) (<i>Missing=78</i>)	< 23	33,6	27,9	26,3	24,9	0,111
	23-27,9	40,2	41,6	42,8	44,9	
	28-29,9	12,1	12,1	12,3	10,1	
	≥ 30	14,1	18,4	18,7	20,1	
Tabagismo atual (%)	Sim	34,4	25,3	22,9	17,4	<0,001
Consumo atual de álcool (%)	Sim	28,4	31,3	31,1	33,7	0,736
Glicemia (mg/dl), <i>média(DP)</i> (<i>Missing=106</i>)		109,0 (42,3)	111,1 (43,5)	111,6 (40,4)	113,7 (43,3)	0,118
Colesterol (mg/dl), <i>média (DP)</i> (<i>Missing=96</i>)		203,9 (41,9)	211,2 (45,4)	210,3 (45,6)	213,6 (42,8)	0,003
HDLcolesterol(mg/dl), <i>média(DP)</i> (<i>Missing=96</i>)		54,6 (14,5)	55,9 (14,2)	55,8 (14,6)	57,6 (14,8)	0,005
LDLcolesterol(mg/dl), <i>média(DP)</i> (<i>Missing=96</i>)		122,2 (33,4)	126,3 (36,2)	124,4 (35,1)	127,2 (35,1)	0,078
Triglicérides (mg/dl), <i>média (DP)</i> (<i>Missing=96</i>)		145,6 (94,2)	149,1 (84,3)	154,3 (102,1)	144,9 (99,1)	0,973
PAS (mmHg), <i>média (DP)</i> (<i>Missing=77</i>)		149,9 (28,5)	146,7 (25,2)	144,4 (24,9)	143,2 (24,8)	<0,001
PAD (mmHg), <i>média (DP)</i> (<i>Missing=77</i>)		88,2 (14,5)	86,1 (13,3)	85,3 (13,8)	85,4 (12,9)	0,002
IMC (Kg/m ²), <i>média (DP)</i> (<i>Missing=78</i>)		25,3 (4,8)	25,9 (4,6)	26,1 (4,8)	26,1 (4,7)	0,013
Diabetes Mellitus (%) (<i>Missing=90</i>)		18,3	21,3	24,3	24,3	0,099
Hipertensão Arterial (%) (<i>Missing=35</i>)		77,0	78,5	80,2	79,6	0,667
História pessoal de AVC (%) (<i>Missing=35</i>)		8,6	8,7	8,4	6,9	0,734
História familiar de Demência (%) (<i>Missing=35</i>)		6,6	10,6	10,9	10,3	0,089

¹chi-quadrado para as variáveis categóricas ou U Mann Whitney para as contínuas.

DP= desvio-padrão; IMC=Índice de Massa Corpórea; PAS= Pressão Arterial Sistólica; PAD= Pressão Arterial Diastólica; AVC= Acidente Vascular Cerebral.

Observa-se que os indivíduos com consumo de frutas e hortaliças mais elevado (Quartil 4) tinham significativamente maior escolaridade, renda mensal, eram menos sedentários e fumavam menos em relação aos participantes do Quartil 1. Além disso, conforme aumentava o consumo de frutas e hortaliças, os participantes do estudo apresentavam significativamente maior funcionamento cognitivo, maiores níveis séricos de colesterol total e de HDL-colesterol e IMC mais elevado. Por outro lado, os valores médios de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) diminuía significativamente com o aumento do consumo de frutas e hortaliças (Tabela 2).

A Tabela 2 mostra também que não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre o consumo de frutas e hortaliças e idade dos participantes, consumo atual de álcool e níveis séricos de triglicérides, glicemia, IMC classificado segundo as categorias da OPAS, diabetes mellitus, hipertensão arterial, história pessoal de Acidente Vascular Cerebral e história familiar de demência.

A Tabela 3 mostra a ingestão média das frutas e hortaliças mais consumidas pelos idosos do SPAH e a ingestão média de micronutrientes antioxidantes, segundo os quartis de consumo de frutas e hortaliças combinadas. Notou-se que conforme aumentavam os quartis de consumo de frutas e hortaliças, aumentava também a ingestão de micronutrientes antioxidantes, carne vermelha e peixes, além das principais frutas e hortaliças consumidas pelos participantes que atingiam as recomendações da OMS (banana, laranja, suco de laranja, alface, tomate e cenoura).

Tabela 3 – Ingestão diária de alimentos e micronutrientes dos participantes (n=1849) segundo os quartis de consumo de frutas e hortaliças combinadas (média e desvio-padrão) - SPAH, 2003-2005

Variáveis	Quartis de consumo de frutas e hortaliças combinadas (g/dia)				P ¹
	Quartil 1 (0-176)	Quartil 2 (177-326)	Quartil 3 (327-507)	Quartil 4 (508-850)	
Número de Idosos	463	462	462	462	-
Frutas (g)	60,1 (39,8)	176,6 (53,6)	296,7 (76,4)	511,5 (119,6)	<0,001
Hortaliças (g)	36,3 (28,4)	82,6 (43,8)	114,9 (60,0)	154,8 (68,7)	<0,001
Frutas e Hortaliças (g)	96,5 (48,1)	255,9 (43,8)	411,6 (50,6)	666,3 (111,1)	<0,001
Bananas (g)	13,5 (19,5)	25,5 (25,0)	33,7 (28,2)	41,7 (34,8)	<0,001
Laranjas (g)	13,6 (21,2)	57,1 (54,0)	111,2 (72,4)	184,5 (132,4)	<0,001
Suco de Laranja (ml)	5,2 (12,9)	16,1 (33,4)	28,9 (48,0)	57,9 (77,3)	<0,001
Alface (g)	6,3 (8,7)	13,4 (12,9)	17,4 (12,2)	23,6 (18,0)	<0,001
Tomate (g)	9,1 (11,7)	19,2 (16,2)	23,7 (18,6)	28,7 (18,2)	<0,001
Cenoura (g)	6,4 (12,2)	15,7 (19,7)	22,0 (23,9)	32,0 (28,8)	<0,001
Vitamina C (mg)	33,7 (23,7)	108,2 (43,1)	195,6 (52,9)	325,7 (95,1)	<0,001
Alfa-caroteno (mg)	0,21 (0,29)	0,51 (0,52)	0,70 (0,63)	0,98 (0,72)	<0,001
Beta-caroteno (mg)	0,72 (0,5)	1,75 (1,07)	2,63 (1,35)	3,84 (1,67)	<0,001
Beta-criptoxantina (mg)	0,41 (0,41)	1,01 (0,73)	1,69 (1,26)	2,48 (1,63)	<0,001
Luteína/Zeaxantina (mg)	0,63 (0,84)	0,22 (0,26)	0,40 (0,39)	0,65 (0,51)	<0,001
Licopeno (mg)	0,55 (0,50)	1,41 (1,05)	2,26 (1,49)	3,54 (2,24)	<0,001
Carne vermelha (maioria dos dias da semana) (%)	29,6	32,5	36,6	39,6	<0,001
Peixes (maioria dos dias da semana) (%)	0,7	4,6	3,5	9,7	<0,001

¹Teste de tendência linear.

Os indivíduos que se encontravam a partir do segundo quartil de consumo de frutas e hortaliças atingiram, em média, as recomendações atuais para a ingestão diária de Vitamina C (90mg/dia para homens e 75mg/dia para mulheres)⁹⁰, mesmo que não tenham atingido as recomendações de OMS para consumo de frutas e hortaliças. Com respeito

aos carotenóides, a ingestão de beta-caroteno considerada “prudente” pelo *Institute of Medicine*⁹¹, de 3 a 6mg/dia, foi atingida, em média, apenas pelos idosos do quarto quartil de consumo de frutas e hortaliças. Estes idosos representavam 28,5% da amostra e eram na maior parte mulheres (30,5%; $p=0,014$), com 4 ou mais anos de estudo (44,2%; $p<0,001$), com renda mensal a partir de R\$700,00 (37,0%; $p<0,001$) e se consideravam muito fisicamente ativos (33,1%; $p=0,001$).

7.2.4 Análise multivariada: consumo de frutas e hortaliças e funcionamento cognitivo

A Tabela 4 mostra os coeficientes de regressão linear entre funcionamento cognitivo dos participantes na inclusão do SPAH (como variável contínua) e consumo de frutas e hortaliças em quartis, além do consumo adequado diário destes alimentos preconizado pela OMS ($\geq 400\text{g/dia}$).

O Modelo 1, ajustado por idade e sexo, mostra que o maior consumo de frutas e hortaliças se associava a escores de funcionamento cognitivo mais altos, com maior efeito protetor a partir da ingestão de 508g/dia destes alimentos ($\beta=2,36$; I95%C 1,89-2,83).

Tabela 4 – Regressão linear múltipla entre o escore de funcionamento cognitivo e o consumo de frutas e hortaliças combinadas - SPAH, 2003-2005

		Escore Cognitivo	
	Total	Média (DP)	β (I95%C)
Modelo 1			
Frutas e Hortaliças (g/dia)			
0-176	463	25,4 (4,2)	-
177-326	462	26,6 (4,2)	1,1201 (0,6512-1,5828)
327-507	462	27,3 (3,4)	1,7959 (1,3139-2,2460)
508-850	462	27,9 (3,5)	2,3648 (1,8986-2,8310)
<i>p</i> [*]	<0,001		
Consumo adequado de Frutas e Hortaliças (OMS)			
<400g/dia	1137	26,3 (4,1)	-
≥400g/dia	712	27,7 (3,4)	1,4400 (0,5490-0,8910)
<i>p</i> [*]	<0,001		
Modelo 2			
Quartis de Frutas e Hortaliças (g/dia)			
0-176	430	25,6 (4,2)	-
177-326	431	26,7 (4,1)	0,4050 (-0,0180-0,8252)
327-507	445	27,3 (3,4)	0,6423 (0,2157-1,0690)
508-850	430	27,9 (3,4)	0,8738 (0,4276-1,3199)
<i>p</i> [*]	<0,001		
Consumo adequado de Frutas e Hortaliças (OMS)			
<400g/dia	1067	26,3 (4,1)	-
≥400g/dia	669	27,7 (3,4)	0,4988 (0,1848-0,8129)
<i>p</i> [*]	<0,001		

Modelo 1 – ajustado para idade e sexo.

Modelo 2 – modelo final ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias), frequência de consumo de peixes (3 categorias), HDL-colesterol sérico, pressão arterial sistólica e Índice de Massa Corpórea.

*teste de tendência linear.

**113 missings para HDL-colesterol, pressão arterial sistólica e Índice de Massa Corporal.

No Modelo 2, uma vez ajustado por todas as variáveis de confusão identificadas e demais co-variáveis (sexo, idade, escolaridade, renda, atividade física, HDL-colesterol, pressão arterial sistólica, IMC e frequência de consumo de peixes), é possível observar que a média do escore cognitivo aumentava conforme aumentavam os quartis de consumo de frutas e

hortaliças, conseguindo-se um escore máximo de 27,7 pontos (DP=3,4) a partir de um consumo de 508g/dia de frutas e hortaliças combinadas (Quartil 4) ($p<0,001$). Os participantes cujo consumo diário de frutas e hortaliças encontrava-se no Quartil 4 (508-850g/dia) melhoraram significativamente seu escore cognitivo em 0,87 pontos em relação aos indivíduos do Quartil 1.

Quando o consumo de frutas e hortaliças foi categorizado segundo a OMS (≥ 400 g/dia), aqueles participantes que atendiam as recomendações tinham um aumento médio de 0,5 pontos no escore cognitivo em relação aos idosos que não atendiam o consumo preconizado (<400 g/dia).

Além da análise de regressão linear múltipla, realizou-se a análise de regressão logística multivariada, tendo como desfecho a presença de comprometimento do funcionamento cognitivo (Tabela 5). No Modelo 1, ajustado por idade e sexo, observa-se uma tendência significativa do aumento da proteção contra comprometimento cognitivo conforme aumentavam os quartis de consumo de frutas e hortaliças ($p<0,001$), sendo que no Quartil 4 (508-850g/dia), os participantes tinham um risco 70% menor de apresentar declínio cognitivo em relação aos idosos do Quartil 1 (OR=0,31; I95%C 0,18-0,53). No Modelo 2, ajustado por sexo, idade, escolaridade, renda, atividade física, HDL-colesterol, pressão arterial sistólica, IMC e frequência de consumo de peixes, o risco de apresentar comprometimento cognitivo diminuiu 30% a partir do terceiro quartil de consumo de frutas e hortaliças (327-507g/dia), mas estas associações só foram marginalmente significativas (OR=0,69; I95C 0,41-1,18). Entretanto, quando o consumo foi re-categorizado conforme as recomendações da OMS

(<400g/dia e ≥ 400 mg/dia) observou-se que aqueles indivíduos que consumiam diariamente 400g ou mais de frutas e hortaliças combinadas tinham significativamente 42% (OR=0,58; I95%C 0,36-0,91) menos risco de apresentar comprometimento cognitivo.

Tabela 5 - Regressão logística multivariada entre comprometimento cognitivo e consumo de frutas e hortaliças combinadas - SPAH, 2003-2005

	Total 1849	Comprometimento Cognitivo		OR (I95%C)
		N	(%)	
Modelo 1				
Quartis de Frutas e Hortaliças (g/dia)				
0-176	463	60	(13,0)	1,00
177-326	462	38	(8,2)	0,58 (0,37-0,90)
327-507	462	28	(6,1)	0,42 (0,26-0,68)
508-850	462	22	(4,8)	0,31 (0,18-0,53)
<i>p</i> *	<0,001			
Consumo adequado de Frutas e Hortaliças (OMS)				
<400g/dia	1137	118	(10,4)	1,00
≥ 400 g/dia	712	30	(4,2)	0,37 (0,24-0,56)
<i>p</i> *	<0,001			
Modelo 2				
Quartis de Frutas e Hortaliças (g/dia)				
0-176	430	54	(12,6)	1,00
177-326	431	35	(8,1)	0,75 (0,47-1,25)
327-507	445	28	(6,3)	0,69 (0,41-1,18)
508-850	430	21	(4,9)	0,65 (0,36-1,17)
<i>p</i> *	<0,001			
Consumo adequado de Frutas e Hortaliças (OMS)				
<400g/dia	1067	109	(10,2)	1,00
≥ 400 g/dia	669	29	(4,3)	0,58 (0,36-0,91)
<i>p</i> *	<0,001			

Modelo 1 – ajustado para idade e sexo.

Modelo 2 – modelo final ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias), frequência de consumo de peixes (3 categorias), HDL-colesterol sérico, pressão arterial sistólica e Índice de Massa Corpórea.

*teste de tendência linear.

**113 missings para HDL-colesterol, pressão arterial sistólica e Índice de Massa Corporal.

7.2.5 Análise multivariada: associação entre consumo de micronutrientes antioxidantes e funcionamento cognitivo

A Tabela 6 mostra os coeficientes de regressão linear múltipla entre o consumo de micronutrientes antioxidantes e o funcionamento cognitivo dos idosos. No Modelo 1, ajustado por idade e sexo, se observou uma associação positiva significativa entre o consumo de vitamina C e de beta-caroteno e funcionamento cognitivo e uma associação inversamente significativa entre o consumo de alfa-caroteno e o escore cognitivo. No Modelo 2, uma vez ajustado por sexo, idade, escolaridade, renda mensal, atividade física, HDL-colesterol, pressão arterial sistólica, IMC e ingestão de todos os antioxidantes, se observou uma associação marginalmente significativa ($p=0,067$) entre beta-caroteno e o escore cognitivo ($\beta=0,0004$; I95%C -0,00001-0,0008).

As variáveis que iriam permanecer no Modelo final 3 foram selecionadas sistematicamente usando as estratégias de regressão “passo a passo atrás” *stepwise backward*) e passo a passo à frente, ou *forward stepwise* (ver capítulo Métodos, páginas 48 a 50). Ambas as estratégias, *backward* e *forward* chegaram ao mesmo resultado, um modelo final, onde permaneceram somente dois micronutrientes, alfa-caroteno e beta-caroteno, mas mostrando direções opostas na associação com o escore de funcionamento cognitivo, sendo negativa para alfa-caroteno ($\beta=-0,0008$; I95%C -0,0012 - -0,0003) e positiva para beta-caroteno ($\beta=0,0004$; I95%C 0,0002 - 0,0006).

A possível colinearidade entre ambos os micronutrientes foi examinada mediante o coeficiente de correlação parcial de *Spearman*, ajustado por idade, sexo, renda mensal e anos de estudo, $r=0,86$ ($p<0,001$). De fato observou-se que quando o beta-caroteno era retirado do modelo, o coeficiente de regressão do alfa-caroteno mudava de direção passando de negativo ($\beta=-0,0008$; I95%C -0,0012 - -0,0003) a positivo ($\beta=0,0003$; I95%C 0,0000-0,0005), sendo ambos significativos. Porém, quando o alfa-caroteno era retirado do modelo as estimativas para o beta-caroteno não se modificavam. Devido à elevada colinearidade entre os antioxidantes, foi retirada a variável que apresentou um menor coeficiente β e menor valor de p , estimada pelo Teste de Verossimilhança. Assim, foi excluído o consumo de alfa-caroteno chegando ao modelo final, Modelo 3, onde se observou que por cada 1mg/dia de beta-caroteno consumidos havia um aumento significativo de 0,2 pontos no escore e que consumos de 3,0 a 6,0mg/dia de beta-caroteno, quantidades diárias consideradas “prudentes” pelo IOM⁹¹, melhorariam o escore de funcionamento cognitivo de 0,6 a 1,2 pontos.

No Modelo 4, o qual mostra o consumo de beta-caroteno em quartis, consumos de 1888,8 a 3215,5 μ g/dia (Quartil 3) se associavam a uma melhora, em média, de meio ponto no escore de funcionamento cognitivo em comparação aos consumos apresentados no primeiro quartil. Os indivíduos com consumos a partir de 3215,6 μ g diários (ou $\geq 3,2$ mg/dia - Quartil 4), aumentavam seu escore de funcionamento cognitivo, em média, em quase 1 ponto quando comparados com os participantes do Quartil 1 (0-895,4g/dia) (Tabela 6).

Tabela 6 – Regressão linear múltipla entre o escore de funcionamento cognitivo e o consumo de vitaminas antioxidantes no estudo SPAH 2003-2005

	Total	Escore Cognitivo		β	195%C	p^1
		Média	DP			
Modelo 1	1849	26,9	3,98			
Vitamina C (mg/d)				0,0023	0,0005 - 0,0041	0,011
Alfa-caroteno (μ g/d)				-0,0013	-0,0021 - -0,0004	0,002
Beta-caroteno (μ g/d)				0,0008	0,0004 - 0,0013	0,001
Licopeno (μ g/d)				0,0001	-0,0000 - 0,0003	0,060
Beta-criptoxantina (μ g/d)				-0,0007	-0,0014 - 0,0000	0,060
Luteína/Zeaxantina (μ g/d)				-0,0001	-0,0004 - 0,0002	0,333
Modelo 2*	1736	26,9	3,89			
Vitamina C (mg/d)				0,0001	-0,0016 - 0,0017	0,934
Alfa-caroteno (μ g/d)				-0,0007	-0,0014 - 0,0001	0,084
Beta-caroteno (μ g/d)				0,0004	-0,0000 - 0,0008	0,067
Licopeno (μ g/d)				0,0001	-0,0001 - 0,0003	0,081
Beta-criptoxantina (μ g/d)				-0,0005	-0,0011 - 0,0002	0,151
Luteína/Zeaxantina (μ g/d)				0,0001	-0,0002 - 0,0004	0,716
Modelo 3*						
Beta-caroteno (μ g/d)	1736	26,9	3,89	0,0002	0,0002 - 0,0008	0,003
	p^2 <0,001					
Modelo 4*						
Quartis de consumo de Beta-caroteno (μ g/d)						
0-895,4	420	25,7	4,09	-	-	-
895,3-1888,7	438	26,6	4,00	0,3542	-0,0679 - 0,7763	0,100
1888,8-3215,5	437	27,3	3,75	0,5101	0,0815 - 0,9388	0,020
3215,6-7194,3	441	27,8	3,37	0,9557	0,5209 - 1,1191	<0,001
	p^3 <0,001					

Modelo 1 – ajustado para idade e sexo.

Modelo 2 – modelo saturado ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias), HDL-colesterol, pressão arterial sistólica, Índice de Massa Corporal e ingestão de todos os antioxidantes.

Modelo 3 – modelo final ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias), HDL-colesterol, pressão arterial sistólica, Índice de Massa Corporal.

Modelo 4 -modelo final com quartis de consumo de Beta-caroteno.

¹ Valor de p obtido pelo Teste de Wald.

² Valor de P obtido por análise da razão de verossimilhança.

³ Valor de P obtido pelo teste de tendência linear.

*113 missings para HDL-colesterol, pressão arterial sistólica e Índice de Massa Corporal.

A Tabela 7 mostra os resultados da análise de regressão logística multivariada tendo o comprometimento cognitivo como variável resultado e o consumo de antioxidantes como variáveis de exposição independentes. Não foram encontradas associações entre o consumo de micronutrientes e o risco de comprometimento cognitivo em nenhum dos modelos de regressão analisados.

Tabela 7 – Regressão logística multivariada entre comprometimento cognitivo e consumo de vitaminas antioxidantes - SPAH 2003-2005

	Total	Comprometimento Cognitivo		OR	195%C	p^1
		N	(%)			
Modelo 1	1849	148	(8)			
Vitamina C (mg)				0,99	0,99 - 1,00	0,036
Alfa-caroteno (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,175
Beta-caroteno (µg)				0,99	0,99 - 1,00	0,215
Licopeno (µg)				0,99	0,99 - 1,00	0,533
Beta-criptoxantina (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,413
Luteína/Zeaxantina (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,649
Modelo 2*	1736	138	(8)			
Vitamina C (mg)				0,99	0,99 - 1,00	0,392
Alfa-caroteno (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,541
Beta-caroteno (µg)				0,99	0,99 - 1,00	0,657
Licopeno (µg)				0,99	0,99 - 1,00	0,584
Beta-criptoxantina (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,730
Luteína/Zeaxantina (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,857

Modelo 1 – ajustado para idade e sexo.

Modelo 2 – modelo saturado ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias), HDL-colesterol, pressão arterial sistólica, Índice de Massa Corporal e ingestão de todos os antioxidantes.

¹ Valor de p obtido pelo Teste de Wald.

*113 missings para HDL-colesterol, pressão arterial sistólica e Índice de Massa Corporal.

7.2.6 Risco Atribuível

Assumindo-se que há uma relação causal entre baixos consumos de frutas e hortaliças (<400g/dia) e comprometimento cognitivo, estimamos que o percentual do risco atribuível nos casos é de 60%, indicando que aproximadamente 2 em cada 3 casos de comprometimento cognitivo na inclusão podem ser atribuídos a uma insuficiente ingestão diária de frutas e hortaliças.

Para a mesma exposição e assumindo-se as mesmas condições, o percentual do risco atribuível populacional foi de 3,6%, o qual foi calculado multiplicando-se o risco atribuível nos casos (60%) pela proporção de indivíduos expostos na população, estimada a partir de nossa amostra. Assim, a frequência de comprometimento cognitivo em idosos de baixa renda de São Paulo, atribuível à baixa exposição às recomendações da OMS, é de 3,6%, o que seria o mesmo que afirmar que 3,6% dos casos na população de referência seriam evitados se a exposição a consumos menores do que 400g/dia de frutas e hortaliças fosse eliminada.

7.3 Estudo Longitudinal

7.3.1 Características da população do estudo: perdas no seguimento

Inicialmente, na Tabela 8 são apresentadas as principais características apresentadas na inclusão dos indivíduos que participaram do estudo de seguimento (n=1428) comparados às características dos óbitos (n=158) e recusas (n=172) ocorridos entre 2003-2007, os quais compuseram a população perdida no seguimento. Os participantes do presente estudo, em comparação às perdas do seguimento, eram significativamente mais jovens (71,7 anos; DP=5,8 contra 73,2; DP=7,2), tinham maior escore de funcionamento cognitivo (27,2 pontos; DP=3,7 frente a 25,5; DP=4,5), eram predominantemente mulheres (61,8%), com renda mensal mais altas (51,6%), menos sedentários (9,2%), com maior prevalência de sobrepeso e obesidade (30,3%) e tinham um maior consumo diário de frutas e hortaliças combinadas (362,4g/dia; DP=222,1 frente a 334,3; DP=216,7). Os participantes fumavam menos (13,1% frente a 16,2%), apresentavam menos antecedentes de AVC (7,3% contra 12,1%) e houve menor necessidade da ajuda dos informantes para estes indivíduos (1,1% contra 3,0%). Entretanto, participantes e não-participantes não apresentaram diferenças significativas em relação ao número de anos de estudo, estado civil, consumo atual de álcool, hipertensão arterial e consumo diário de frutas.

Tabela 8 – Características na inclusão dos idosos que participaram do seguimento do SPAH em comparação às recusas e óbitos ocorridos entre 2003-2007

	Amostra (n=1428)	Recusas/óbitos (n=330)	p ¹
Escore cognitivo na inclusão, <i>média (DP)</i>	27,2 (3,7)	25,5 (4,5)	<0,001
Idade (anos), <i>média (DP)</i>	71,7 (5,8)	73,2 (7,2)	<0,001
Mulheres (%)	61,8	54,9	0,019
Informações fornecidas pelo informante (%)	1,1	3,0	0,022
Escolaridade (anos de estudo) (%)			
Nenhuma	37,4	41,8	0,136
1-3	53,8	51,5	
4 ou mais	8,8	6,7	
Faixa de Renda (reais) (%)			
240,00			0,019
Nenhuma-	29,1	35,5	
241,00-360,00	19,3	22,1	
361,00-700,00	26,4	21,5	
701,00 ou mais	25,2	20,9	
Atividade Física (%)			
Muito ativo	29,3	18,2	<0,001
Ativo	51,6	47,9	
Pouco ativo	9,9	14,6	
Sedentário	9,2	19,4	
Categoria de IMC (Kg/m ²)			
< 23	25,6	41,0	<0,001
23-27,9	44,1	34,0	
28-29,9	11,8	10,0	
≥ 30	18,5	15,0	
Tabagista atual (%)	13,1	16,4	0,050
Consumo de álcool (%)	31,7	27,8	0,355
Diabetes Mellitus (%)	21,7	26,6	0,062
Hipertensão Arterial (%)	78,7	82,2	0,112
História pessoal de AVC (%)	7,3	12,1	0,004
História de familiar de Demência (%)	9,7	9,1	0,712
Consumo de frutas (g/dia) ²	263,2 (185,3)	247,3 (181,4)	0,156
Consumo de hortaliças (g/dia) ²	99,2 (68,7)	87,1 (66,2)	0,003
Consumo de frutas+hortaliças(g/dia) ²	362,4 (222,1)	334,3 (216,7)	0,037

¹chi-quadrado para as variáveis categóricas ou U Mann Whitney para as contínuas.

²Mediana; DIQ - desvio interquartilico.

IMC=Índice de Massa Corpórea; AVC= Acidente Vascular Cerebral.

7.3.2 Características da população do estudo de coorte

O escore médio de funcionamento cognitivo dos participantes avaliados após 2 anos foi de 26,80 pontos (DP=4,48; mínimo=0,0 e máximo=33,2), o que significou uma redução média de 0,34 pontos (DP=2,96; $p<0,0001$) em relação ao escore mensurado na inclusão do estudo (média=27,16; DP=3,71; mínimo=3,4 e máximo=32,3).

Quando o escore de funcionamento cognitivo no seguimento foi categorizado em declínio cognitivo (sim/não), se observou que 6,8% (n=97) dos participantes apresentaram declínio cognitivo (Tabela 9), em comparação aos 8,0% (n=148) observados na inclusão do estudo (Tabela 1). Esta diferença pode ser explicada porque aqueles idosos que morreram (17,1%; $p<0,0001$) ou recusaram participar da avaliação de seguimento (13,2%; $p=0,316$) tinham uma alta prevalência de comprometimento cognitivo.

Na Tabela 9 são apresentadas as características dos participantes do seguimento do SPAH segundo a presença de comprometimento cognitivo (sim/não).

Tabela 9 – Características dos idosos segundo o funcionamento cognitivo no seguimento (n=1428) - SPAH, 2005-2007

		Comprometimento ($\leq 20,08$) (n=97)	Normal ($> 20,08$) (n=1331)	p^1
Escore cognitivo no seguimento, <i>média (DP)</i>		15,1 (6,1)	27,7 (2,9)	<0,001
Idade (anos), <i>média (DP)</i>		77,4 (7,4)	71,2 (5,3)	<0,001
Mulheres (%)		62,5	57,7	0,397
Informações fornecidas pelo informante (%)		13,0	0,3	<0,001
Faixa Etária (anos) (%)	65-69	16,5	47,5	<0,001
	70-74	22,7	29,0	
	75-80	25,8	15,3	
	80 ou mais	35,1	8,2	
	Nenhuma	73,2	34,7	
Escolaridade (anos de estudo) (%)	1 a 3	23,7	56,1	<0,001
	4 ou mais	4,0	9,2	
	Nenhuma-240,00	56,7	27,1	
Faixa de Renda (reais) (%)	241,00-360,00	22,7	19,0	<0,001
	361,00-700,00	12,4	27,4	
	701,00 ou mais	8,3	26,5	
	Nenhuma	56,7	27,1	
Atividade Física (%)	Muito ativo	13,4	30,5	<0,001
	Ativo	42,3	52,3	
	Pouco ativo	21,7	9,0	
	Sedentário	22,7	8,2	
Categoria de IMC (Kg/m ²) (%) (<i>Missing=78</i>)	<23	46,7	24,1	<0,001
	23-27,9	43,5	44,1	
	28-29,9	4,4	12,3	
	≥ 30	5,4	19,5	
Tabagista atual (%)	Sim	12,9	15,5	0,200
Consumo atual de álcool (%)	Sim	38,3	30,3	0,129
Consumo de frutas (g/dia), <i>média (DP)</i>		204,7 (154,8)	227,8 (154,8)	<0,001
Consumo de hortaliças (g/dia), <i>média (DP)</i>		75,7 (57,4)	92,6 (62,1)	<0,001
Consumo de frutas e hortaliças (g/dia), <i>média (DP)</i>		300,1 (225,0)	354,2 (214,5)	<0,001
Glicemia (mg/dl) (<i>Missing=62</i>), <i>média (DP)</i>		101,6 (25,0)	111,6 (41,6)	0,292
Colesterol (mg/dl) (<i>Missing=76</i>), <i>média (DP)</i>		200,7 (46,6)	211,9 (43,7)	0,983
HDL-colesterol(mg/dl) (<i>Missing=76</i>), <i>média (DP)</i>		55,7 (15,1)	56,2 (14,6)	0,302
LDL-colesterol (mg/dl) (<i>Missing=76</i>), <i>média (DP)</i>		119,1 (37,3)	126,4 (34,6)	0,945
Triglicerídeos (mg/dl) (<i>Missing=76</i>), <i>média (DP)</i>		120,3 (60,9)	149,6 (91,0)	0,711
PAS (mmHg) (<i>Missing=77</i>), <i>média (DP)</i>		150,5 (29,9)	145,4 (25,5)	0,002
PAD (mmHg) (<i>Missing=77</i>), <i>média (DP)</i>		86,1 (14,4)	86,2 (13,3)	0,545
IMC (Kg/m ²) (<i>Missing=78</i>), <i>média (DP)</i>		23,5 (3,7)	26,2 (4,6)	<0,001
Diabetes Mellitus (%) (<i>Missing=54</i>)		25,0	21,1	0,373
Hipertensão Arterial (%) (<i>Missing=18</i>)		79,0	78,6	0,942
História pessoal de AVC (%) (<i>Missing=10</i>)		18,6	6,7	<0,001
História familiar de Demência (%) (<i>Missing=12</i>)		8,7	10,0	0,692

¹chi-quadrado para as variáveis categóricas ou U Mann Whitney para as contínuas.

DP= desvio-padrão; IMC=Índice de Massa Corpórea; PAS= Pressão Arterial Sistólica; PAD= Pressão Arterial Diastólica; AVC= Acidente Vascular Cerebral.

É possível observar, assim como na inclusão, que os indivíduos com comprometimento cognitivo eram significativamente mais velhos (77,4 anos; DP=7,4 frente a 71,2 anos; DP=5,3), com nenhuma escolaridade (73,2%), com renda mensal de até 1 salário-mínimo (56,7%), tiveram maior participação dos informantes nas entrevistas (13,0%), eram mais sedentários (22,7%), com maior prevalência de baixo peso (46,7%), apresentavam maiores níveis de pressão arterial sistólica (150,5mmHg DP=29,9 contra 145,4mmHg; DP=25,5) e consumo mais baixo de frutas e hortaliças (300,1g/dia; DP=225,0 frente a 354,2g/dia; DP=214,5) que os indivíduos sem comprometimento cognitivo (Tabela 9).

Não foram observadas diferenças significativas entre participantes com e sem comprometimento cognitivo em relação ao sexo, tabagismo atual, consumo de álcool atual, pressão arterial diastólica e níveis séricos de glicose, colesterol total HDL e LDL-colesterol e triglicérides (Tabela 9).

7.3.3. Consumo de frutas e hortaliças

A Tabela 10 mostra o consumo médio de frutas, hortaliças, frutas e hortaliças combinadas e de micronutrientes na inclusão e no seguimento do SPAH, além da média do consumo entre ambos e as diferenças apresentadas entre ambos os consumos examinadas utilizando-se o teste de *Wilcoxon*.

O consumo médio de frutas e hortaliças e de todos os seus antioxidantes foi significativamente menor no seguimento em relação à

inclusão do SPAH, com diferenças que variaram de -0,6% para licopeno (média=1897,7µg/dia na inclusão; média=1885,4µg/dia no seguimento) até, no máximo, -10,7% para frutas (média=253,5g/dia na inclusão; média=226,3g/dia no seguimento) e para vitamina C (média=161,2mg/dia na inclusão; média=143,9mg/dia no seguimento) (Tabela 10). O teste de *Wilcoxon* mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os consumos na inclusão e no seguimento para frutas e hortaliças e todos os antioxidantes, com exceção dos valores estimados para o consumo de licopeno ($p=0,957$) e beta-criptoxantina ($p=0,320$).

Tabela 10 – Consumo de frutas e hortaliças e de micronutrientes dos participantes do SPAH estimado na inclusão e após 24 meses de seguimento

	Inclusão		Seguimento		24 meses*		Z^1	P^2
	Média	DP	Média	DP	Média	DP		
Frutas (g/dia)	253,5	179,7	226,3	154,5	239,9	142,7	4,78	<0,001
Hortaliças (g/dia)	97,0	67,1	91,5	61,9	94,2	54,3	2,77	0,006
Frutas e hortaliças (g/dia)	350,5	215,5	317,7	187,5	334,1	174,6	5,28	<0,001
Vitamina C (mg/dia)	161,2	120,6	143,9	103,6	152,6	95,2	2,33	0,020
Alfa-caroteno (µg/dia)	599,5	630,2	562,1	641,4	580,8	515,7	-2,18	0,029
Beta-caroteno (µg/dia)	2222,4	1650,6	2079,7	1544,2	2150,9	1343,3	2,88	0,004
Licopeno (µg/dia)	1897,7	1781,8	1885,4	1762,9	1891,5	1476,0	0,05	0,957
Beta-criptoxantina (µg/dia)	323,6	402,8	313,8	398,1	318,7	336,3	0,99	0,320
Luteína/Zeaxantina (µg/dia)	1389,2	1325,2	1268,4	1104,0	1328,8	1002,2	2,59	0,001

* Média dos valores médios da inclusão e no seguimento do SPAH.

¹ Z obtido pelo Teste de Wilcoxon entre as duas medianas (inclusão e seguimento).

² Valor de p obtido no Teste de Wilcoxon.

Na Tabela 11 são apresentados os coeficientes de correlação de *Spearman* e intraclasse entre o consumo de frutas e hortaliças e de micronutrientes dos participantes, mensurados na inclusão e no seguimento do SPAH.

Os coeficientes de correlação de *Spearman* brutos, para o total de participantes, sem considerar se apresentavam comprometimento cognitivo ou não, apontaram para correlações moderadas e significativas maiores ou iguais a 0,42 ($p < 0,001$), sendo as mais elevadas encontradas para o consumo de frutas e hortaliças ($r = 0,52$), frutas ($r = 0,50$), vitamina C ($r = 0,49$), beta-caroteno ($r = 0,48$) e luteína/zeaxantina ($r = 0,48$). Porém, os coeficientes de correlação de *Spearman* ajustados por comprometimento cognitivo (sim/não) foram significativamente menores para os participantes que apresentaram comprometimento cognitivo após 24 meses.

Embora os coeficientes de correlação de *Spearman* tenham sugerido correlações moderadas e uma relação linear entre o consumo de frutas e hortaliças na inclusão e no seguimento do SPAH, o coeficiente de correlação intraclasse resultou em coeficientes muito baixos, entre o consumo na inclusão e no seguimento, indicando que existiram mudanças estatisticamente significativas na dieta dos participantes ao longo dos 2 anos.

Tabela 11 – Correlação entre o consumo de frutas e hortaliças e de micronutrientes avaliados tanto na inclusão quanto no seguimento do SPAH e comprometimento cognitivo após 24 meses

	Coeficiente de Correlação de Spearman			Coeficiente de Correlação Intraclass
	Comprometimento (≤20,08)	Normal (>20,08)	Total	Total
	97	1331	1428	1428
Frutas (g/dia)	0,48*	0,50*	0,50*	0,013*
Hortaliças (g/dia)	0,39*	0,48*	0,47*	0,011*
Frutas e hortaliças (g/dia)	0,47*	0,53*	0,52*	0,012*
Vitamina C (mg/dia)	0,49*	0,50*	0,49*	0,011*
Alfa-caroteno (µg/dia)	0,25**	0,43*	0,42*	0,003*
Beta-caroteno (µg/dia)	0,37*	0,49*	0,48*	0,001*
Licopeno (µg/dia)	0,42*	0,47*	0,46*	0,004*
Beta-criptoxantina (µg/dia)	0,35*	0,43*	0,42*	0,001*
Luteína/Zeaxantina (µg/dia)	0,45*	0,47*	0,48*	0,004*

*p<0,001; **p<0,01

Devido às mudanças observadas no consumo alimentar nas duas avaliações realizadas no tempo, optou-se por utilizar como exposição principal o consumo médio de frutas e hortaliças e de antioxidantes, em 24 meses, nas análises de regressão linear e logística que são descritos a continuação.

7.3.4 Análise multivariada: consumo de frutas e hortaliças e funcionamento cognitivo

A Tabela 12 mostra os resultados dos modelos de regressão linear múltipla tendo como exposições principais, o consumo de frutas e hortaliças em quartis e re-categorizado conforme as recomendações da OMS (<400g/dia e ≥400g/dia). Observou-se que, no Modelo 1, ajustado por idade e sexo, conforme aumentavam os quartis de consumo de frutas e hortaliças, aumentava significativamente o escore médio de funcionamento cognitivo, sendo que os participantes, a partir do Quartil 3 tinham, em média, um aumento de 1,6 pontos no escore em relação aos idosos do quartil de referência. O Modelo 2 ajustado por idade, sexo, escolaridade, renda mensal, atividade física, frequência de consumo de carnes e IMC, mostrou que o escore médio de funcionamento cognitivo a partir do segundo quartil, era 0,5 pontos maior em comparação ao quartil de referência, Quartil 1, mas sem significância estatística ($\beta=0,4403$; I95%CI -0,1497-1,0302).

Quando o consumo de frutas e hortaliças foi re-categorizado segundo as recomendações da OMS, no Modelo 1, observou-se um aumento significativo de quase 1 ponto no escore dos participantes que realizavam o consumo diário adequado destes alimentos (≥400g/dia). Porém, no Modelo 2, após ajuste por idade, sexo, escolaridade, renda mensal, atividade física, frequência de consumo de carnes e IMC, esta tendência não foi significativa (Tabela 12).

Tabela 12 – Regressão linear múltipla entre o escore de funcionamento cognitivo e o consumo médio de frutas e hortaliças combinadas

	Total	Escore Cognitivo Média (DP)	β (I95%C)
Modelo 1			
Quartis de Frutas e Hortaliças (g/dia)			
30-193	357	25,8 (4,6)	-
194-321	357	26,6 (4,5)	1,1017 (0,4044-1,6191)
322-458	357	27,4 (3,9)	1,6689 (1,0596-2,2782)
459-744	357	27,3 (4,7)	1,6154 (1,0056-2,2252)
p^*	<0,001		
Consumo adequado de Frutas e Hortaliças (OMS)			
<400g/dia	916	26,7 (3,8)	-
$\geq$ 400g/dia	512	27,9 (3,4)	0,9555 (0,5035-1,4076)
p^*	<0,001		
Modelo 2			
Quartis de Frutas e Hortaliças (g/dia)			
30-193	346	25,9 (4,6)	-
194-321	343	26,7 (4,6)	0,4869 (-0,0857-1,0594)
322-458	347	27,4 (3,9)	0,5588 (-0,0228-1,1407)
459-744	346	27,4 (4,7)	0,4403 (-0,1497-1,0302)
p^*	<0,001		
Consumo adequado de Frutas e Hortaliças (OMS)			
<400g/dia	885	26,7 (3,8)	-
$\geq$ 400g/dia	497	28,0 (3,2)	0,2466 (-0,1819-0,6752)
p^*	<0,001		
Modelo 3			
Quartis de Frutas e Hortaliças (g/dia)			
30-193	346	25,9 (4,6)	-
194-321	343	26,7 (4,6)	-0,0606 (-0,4934-0,3723)
322-458	347	27,4 (3,9)	-0,1583 (-0,5988-0,2822)
459-744	346	27,4 (4,7)	-0,3560 (-0,8033-0,0912)
p^*	<0,001		
Consumo adequado de Frutas e Hortaliças (OMS)			
<400g/dia	885	26,7 (3,8)	-
$\geq$ 400g/dia	497	28,0 (3,2)	-0,2278 (-0,5519-0,0061)
p^*	<0,001		

Modelo 1 – ajustado para idade e sexo.

Modelo 2 – modelo ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias), frequência de consumo de carnes (3 categorias) e Índice de Massa Corpórea.

Modelo 3 - ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias), frequência de consumo de carnes (3 categorias), Índice de Massa Corpórea e escore cognitivo na inclusão.

*teste de tendência linear.

**46 missings para Índice de Massa Corporal.

Estas análises foram repetidas no Modelo 3, com o ajuste pelo escore de funcionamento cognitivo na inclusão. Foram observados resultados opostos aos obtidos nos Modelos 1 e 2, ou seja, conforme aumentava o consumo de frutas e hortaliças, havia uma tendência, embora não significativa, de diminuição do escore de funcionamento cognitivo, o que possivelmente poderia ser resultado de um super-ajuste do modelo (Tabela 12).

Os resultados da análise de regressão logística multivariada, tendo como desfecho o comprometimento cognitivo (sim/não), são apresentados na Tabela 13. No Modelo 1, a partir do segundo quartil de consumo, é possível observar uma proteção aproximada de 50% contra o comprometimento cognitivo em relação à categoria de referência, que perdeu a significância quando se re-categorizou o consumo segundo a OMS. No Modelo 2, ajustado por idade, sexo, escolaridade, renda mensal, atividade física, frequência de consumo de carnes e IMC, não se encontrou nenhuma associação significativa entre o consumo de frutas e hortaliças e o funcionamento cognitivo.

O Modelo 3, foi construído com as mesmas variáveis incluídas no Modelo 2, como ajuste pelo funcionamento cognitivo na inclusão. Este modelo mostrou maior risco de declínio cognitivo para os participantes conforme aumentavam os quartis de consumo de frutas e hortaliças. Estes resultados podem ser devidos a um efeito de super-ajuste (Tabela 13).

Tabela 13 - Regressão logística multivariada entre comprometimento cognitivo e consumo médio de frutas e hortaliças combinadas

	Total 1428	Comprometimento Cognitivo		OR (I95%C)
		N	(%)	
Modelo 1				
Quartis de Frutas e Hortaliças (g/dia)				
30-193	357	36	(10,1)	1,00
194-321	357	19	(5,3)	0,42 (0,23-0,77)
322-458	357	22	(6,2)	0,59 (0,33-1,04)
459-744	357	20	(5,6)	0,51 (0,28-0,92)
P*	<0,001			
Consumo adequado de Frutas e Hortaliças (OMS)				
<400g/dia	916	69	(7,5)	1,00
≥400g/dia	512	28	(5,5)	0,75 (0,47-1,20)
P*	<0,001			
Modelo 2				
Quartis de Frutas e Hortaliças (g/dia)				
30-193	346	34	(9,8)	1,00
194-321	343	17	(5,0)	0,52 (0,26-1,03)
322-458	347	22	(6,3)	1,29 (0,67-2,47)
459-744	346	19	(5,5)	1,00 (0,50-1,99)
P*	<0,001			
Consumo adequado de Frutas e Hortaliças (OMS)				
<400g/dia	885	65	(7,3)	1,00
≥400g/dia	497	27	(5,4)	1,19 (0,70-2,03)
P*	<0,001			
Modelo 3				
Quartis de Frutas e Hortaliças (g/dia)				
30-193	346	34	(9,8)	1,00
194-321	343	17	(5,0)	0,74 (0,31-1,79)
322-458	347	22	(6,3)	2,52 (1,03-6,14)
459-744	346	19	(5,5)	2,03 (0,79-5,20)
P*	<0,001			
Consumo adequado de Frutas e Hortaliças (OMS)				
<400g/dia	885	65	(7,3)	1,00
≥400g/dia	497	27	(5,4)	2,33 (1,13-4,81)
P*	<0,001			

Modelo 1 – ajustado para idade e sexo.

Modelo 2 – modelo ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias), frequência de consumo de carnes (3 categorias) e Índice de Massa Corpórea.

Modelo 3 - ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias), frequência de consumo de carnes (3 categorias), Índice de Massa Corpórea e escore cognitivo na inclusão.

*teste de tendência linear; **46 missings para Índice de Massa Corporal

7.3.5 Análise multivariada: consumo de micronutrientes antioxidantes e funcionamento cognitivo

A Tabela 14 mostra os coeficientes de regressão linear múltipla entre o consumo médio de micronutrientes antioxidantes em 24 meses e o funcionamento cognitivo dos participantes no seguimento. No Modelo 2 ajustado por idade, sexo, escolaridade, renda mensal, atividade física, IMC e todos os antioxidantes, foram observadas associações estatisticamente significativas entre o consumo de alfa-caroteno (associação inversa; $\beta = -0,0014$; I95%C -0,0027 - -0,0001) e de beta-caroteno (associação positiva; $\beta = 0,0008$; I95%C 0,0000 - 0,0016) e o funcionamento cognitivo. Como na análise transversal, observou-se uma alta colinearidade entre alfa e beta-caroteno e novamente foi retirada a variável que apresentou um menor coeficiente β e menor valor de p , estimada pelo Teste de Verossimilhança, optando-se novamente pela inclusão do beta-caroteno no modelo final (Modelo 3). No Modelo 4, observou-se que para consumos de beta-caroteno entre 1,9mg/dia a 3,0mg/dia o escore cognitivo médio aumentava em 0,70 pontos ($\beta = 0,6825$; I95%C 0,1007 - 1,2642), em relação a consumos entre 0,82mg/dia a 1,11mg/dia (Quartil 1). O Modelo 5 ajustado pelo escore de funcionamento cognitivo na inclusão não mostrou nenhuma associação significativa entre o consumo de micronutrientes antioxidantes e o escore de funcionamento cognitivo.

Tabela 14 – Regressão linear múltipla entre o escore de funcionamento cognitivo e o consumo médio de vitaminas antioxidantes

	Total	Escore Cognitivo		β	195%C	p^1
		Média	DP			
Modelo 1	1428	26,8	2,5			
Vitamina C (mg/d)				0,0022	0,0011 - 0,0056	0,192
Alfa-caroteno (μ g/d)				-0,0021	-0,0035 - -0,0007	0,002
Beta-caroteno (μ g/d)				0,0013	0,0005 - 0,0021	0,002
Licopeno (μ g/d)				0,0000	-0,0002 - 0,0003	0,750
Beta-criptoxantina (μ g/d)				-0,0008	-0,0019 - 0,0004	0,183
Luteína/Zeaxantina (μ g/d)				-0,0003	-0,0008 - 0,0002	0,222
p^2	<0,001					
Modelo 2*	1382	26,8	2,5			
Vitamina C (mg/d)				0,0003	-0,0029 - 0,0035	0,854
Alfa-caroteno (μ g/d)				-0,0014	-0,0027 - -0,0001	0,039
Beta-caroteno (μ g/d)				0,0008	0,0000 - 0,0016	0,040
Licopeno (μ g/d)				0,0000	-0,0003 - 0,0002	0,728
Beta-criptoxantina (μ g/d)				-0,0005	-0,0016 - 0,0005	0,337
Luteína/Zeaxantina (μ g/d)				-0,0002	-0,0007 - 0,0002	0,320
p^2	<0,001					
Modelo 3*						
Beta-caroteno (μ g/d)	1382	26,9	3,9	0,0001	-0,0000 - 0,0003	0,099
p^2	0,004					
Modelo 4*						
Quartis de consumo de Beta-caroteno (μ g/d)						
81,6-1111,8	345	26,0	4,3	-	-	-
1111,9-1944,8	342	26,5	4,6	0,2056	-0,3651 - 0,7763	0,480
1944,9-2986,3	347	27,4	4,0	0,6825	0,1007 - 1,2642	0,022
2986,4-5726,2	348	27,3	4,9	0,3302	-0,2527 - 0,9131	0,267
p^2	<0,009					
Modelo 5*	1382	26,8	2,5			
Vitamina C (mg/d)				0,0004	-0,0020 - 0,0028	0,731
Alfa-caroteno (μ g/d)				-0,0010	-0,0020 - -0,0001	0,048
Beta-caroteno (μ g/d)				0,0005	0,0001 - 0,0011	0,083
Licopeno (μ g/d)				0,0001	-0,0003 - 0,0001	0,222
Beta-criptoxantina (μ g/d)				-0,0003	-0,0011 - 0,0005	0,509
Luteína/Zeaxantina (μ g/d)				-0,0003	-0,0007 - 0,0000	0,055
p^2	0,004					

Modelo 1 – ajustado para idade e sexo.

Modelo 2 – modelo ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias) e Índice de Massa Corpórea e todos os antioxidantes.

Modelo 3 – modelo ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias) e Índice de Massa Corpórea.

Modelo 4 – modelo ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias) e Índice de Massa Corpórea.

Modelo 5 – ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias), Índice de Massa Corpórea, todos os antioxidantes e escore cognitivo na inclusão.

¹ Valor de P obtido pelo teste de Wald.² Valor de P obtido por análise da razão de verossimilhança.

*46 missings para Índice de Massa Corporal.

A Tabela 15 mostra os resultados das análises de regressão logística multivariada tendo o comprometimento cognitivo (sim/não) como variável resultado e o consumo de antioxidantes como variáveis independentes de exposição. Não foi encontrada nenhuma associação estatisticamente significativa entre o consumo de micronutrientes e o risco de comprometimento cognitivo nos modelos de regressão analisados.

Tabela 15 – Regressão logística multivariada entre comprometimento cognitivo e o consumo médio de vitaminas antioxidantes

	Total	Escore Cognitivo		OR	I95%C	<i>p</i> ¹
		Média	DP			
Modelo 1	1428	26,8	2,5			
Vitamina C (mg)				0,99	0,99 - 1,00	0,186
Alfa-caroteno (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,234
Beta-caroteno (µg)				0,99	0,99 - 1,00	0,147
Licopeno (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,716
Beta-criptoxantina (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,158
Luteína/Zeaxantina (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,242
Modelo 2*	1382	26,8	2,5			
Vitamina C (mg)				0,99	0,99 - 1,00	0,788
Alfa-caroteno (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,582
Beta-caroteno (µg)				0,99	0,99 - 1,00	0,434
Licopeno (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,535
Beta-criptoxantina (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,357
Luteína/Zeaxantina (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,385
Modelo 3*	1382	26,8	2,5			
Vitamina C (mg)				0,99	0,99 - 1,00	0,911
Alfa-caroteno (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,815
Beta-caroteno (µg)				0,99	0,99 - 1,00	0,742
Licopeno (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,111
Beta-criptoxantina (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,642
Luteína/Zeaxantina (µg)				1,00	0,99 - 1,00	0,248

Modelo 1 – ajustado para idade e sexo.

Modelo 2 – modelo ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias) e Índice de Massa Corpórea e todos os antioxidantes.

Modelo 3 – ajustado para idade, sexo, faixa de escolaridade (3 categorias), faixa de renda (4 categorias), atividade física (4 categorias), Índice de Massa Corpórea, todos os antioxidantes e escore cognitivo na inclusão.

¹ Valor de *P* obtido pelo teste de Wald.

*46 missings para Índice de Massa Corporal.

8 DISCUSSÃO

8.1 Resumo dos resultados principais

Neste estudo de coorte, com idosos de baixa renda residentes na cidade de São Paulo, a maioria da população (80,2%) não atingiu as recomendações atuais da OMS para o consumo diário de 5 ou mais porções de frutas e hortaliças combinadas, ou o equivalente a no mínimo 400g/dia destes alimentos.

A análise realizada na inclusão do SPAH mostrou que os participantes que habitualmente consumiam 400g/dia ou mais de frutas e/ou hortaliças apresentaram melhor funcionamento cognitivo e que este consumo se associou à maior escolaridade e à maior renda mensal. Os idosos que consumiam habitualmente 3mg/dia ou mais de beta-caroteno apresentaram um escore médio de funcionamento cognitivo 1 ponto maior do que os participantes que consumiam menos do que 0,9mg/dia deste micronutriente. Porém, após 2 anos de seguimento, não foram encontradas associações significativas entre o consumo de frutas e hortaliças combinadas e o funcionamento ou o comprometimento cognitivo, embora tenha sido mantida a mesma tendência observada na inclusão em relação ao possível efeito protetor do consumo de beta-caroteno.

Este é o primeiro estudo brasileiro que investigou as associações entre o consumo de frutas e hortaliças e de vitaminas antioxidantes e funcionamento cognitivo em uma coorte de idosos. Os resultados de nossa

pesquisa serão discutidos a seguir, após considerações sobre as limitações metodológicas do estudo.

8.2 Questões Metodológicas

8.2.1 Desenho do estudo

Uma coorte de base populacional representa um desenho de estudo apropriado para a investigação de fatores de risco que estejam envolvidos, de forma comum ou independente, na etiologia de doenças crônicas.¹²⁹ O SPAH é um estudo longitudinal cujo objetivo é estudar a saúde de idosos de baixa renda residentes em São Paulo, permitindo a avaliação de diversos fatores de risco potencialmente importantes para a saúde mental. A escolha de um desenho de estudo de coorte para investigar os objetivos da presente pesquisa permitiu a avaliação destes fatores na inclusão e após 24 meses de seguimento, e assim, observar como se comportaram e se modificaram, tanto o funcionamento cognitivo, quanto o consumo de frutas e hortaliças dos idosos neste período.

Ensaio-clínicos randomizados têm sido empregados para a investigação das possíveis associações entre componentes e padrões de dieta, e principalmente a suplementação nutricional com antioxidantes, e comprometimento cognitivo ou Doença de Alzheimer.^{75,130-132} Porém, em alguns destes ensaios-clínicos, só foi possível observar evidências da suplementação com antioxidantes após longos períodos de estudo, como no

Physician's Health Study, cuja duração já ultrapassa 18 anos.¹³³ Este tipo de estudo, ainda que represente, provavelmente, a opção mais adequada para o estudo da relação entre dieta e o funcionamento cognitivo, acarreta uma logística complicada e custos muito elevados que fazem com que sua viabilidade em muitas situações seja impossível.

Consideramos que os estudos de coorte com seguimentos apropriados representam um desenho de estudo adequado para a investigação dos determinantes do funcionamento e do comprometimento cognitivo em idosos.

8.2.2 Tempo de seguimento

A duração do seguimento do presente estudo é uma importante limitação a ser considerada. O período de tempo necessário para a reavaliação dos participantes de uma coorte deve estar relacionado ao tempo de latência da doença sob investigação. De fato, o desenvolvimento do declínio da capacidade cognitiva aparentemente leva muitos anos, senão décadas^{133,134}, o que faz com que seja necessário o seguimento prolongado dos participantes de uma coorte sobre declínio cognitivo, demência ou Doença de Alzheimer.

O tempo de seguimento do presente estudo foi inferior aos observados na maior parte dos estudos de coorte sobre componentes da dieta ou suplementação de antioxidantes e incidência de comprometimento cognitivo ou Doença de Alzheimer, os quais tiveram seguimentos com

duração entre 3,9 até 18 anos.^{8,9,63,77,79,135-137} O período de 2 anos de seguimento do SPAH pode ter sido curto para a observação de diferenças significativas entre o funcionamento cognitivo dos participantes e o consumo de frutas e hortaliças e de micronutrientes antioxidantes. A diferença entre os escores médios de funcionamento cognitivo estimados na inclusão e no seguimento do SPAH foi de 0,34 pontos, de tal forma que se houvesse uma associação entre o consumo de frutas e hortaliças e o comprometimento cognitivo, esta poderia ter sido subestimada.

Por outro lado, resultados de modelos experimentais com animais mostraram que o envelhecimento do cérebro começa ainda nos primeiros estágios da vida adulta.¹³⁸ Dessa forma, é biologicamente plausível que a exposição prolongada às frutas e hortaliças e aos antioxidantes seja necessária para a neuroproteção. Assim, a duração do período de seguimento não constituiria uma limitação tão importante no estudo do efeito dos componentes da dieta no funcionamento cognitivo de idosos, caso fosse possível afirmar que estes indivíduos não modificaram seus hábitos alimentares nos últimos anos ou décadas. Porém, o consumo de frutas e hortaliças e de antioxidantes e/ou a descrição dos mesmos pelos participantes poderiam ser afetados pela presença de declínio cognitivo¹³⁹, introduzindo um viés de informação, o qual, presumivelmente seria maior quanto maior fosse o período de seguimento.¹⁴⁰

8.2.3 Poder estatístico

O tamanho amostral do SPAH foi calculado com base em uma prevalência esperada de demência de 5%. Um total de 2.000 idosos foram necessários para poder detectar associações com uma prevalência mínima de demência de 4%, com um poder de 80% e uma significância de 5 %.

O cálculo da amostra não foi realizado especificamente para avaliar o papel das frutas e hortaliças e antioxidantes no funcionamento cognitivo, porém, estudos sobre consumo de frutas e hortaliças e antioxidantes realizados com amostras menores^{78,79,141,142} ou similares¹³⁷ a da presente pesquisa foram capazes de encontrar associações entre dieta e comprometimento cognitivo e/ou Doença de Alzheimer.

8.2.4 Seleção dos participantes

Os participantes do SPAH eram residentes de uma área geográfica bem delimitada, com ruas e casas identificadas adequadamente e relacionadas em censos demográficos recentes. Estas características foram fundamentais para que fosse possível realizar a identificação e o seguimento dos participantes do SPAH após 24 meses, e deve permitir que estes ainda sejam acompanhados futuramente.

A elevada taxa de participação do SPAH (91,4%) contribuiu para que vieses de seleção fossem minimizados e para que os resultados encontrados na presente pesquisa tenham validade externa e possam ser

generalizados a populações brasileiras com características similares. De fato, apenas 8% (n=180) dos indivíduos convidados a ingressar no SPAH recusaram participar do estudo e outros 0,6% (n=14) morreram ou se mudaram para localidades fora da área do estudo no período entre a identificação e as entrevistas.

Idosos participantes e não participantes da inclusão do SPAH não foram diferentes quanto à idade e sexo. A realização das entrevistas e avaliações nos domicílios dos idosos tornou menos provável que a não-participação tenha sido associada à morbidade dos idosos.⁷

Entretanto, embora as perdas de seguimento do SPAH não tenham sido elevadas (17,8% n=330), os idosos que recusaram participar da re-avaliação (n=172) ou que morreram (n=158) antes de realizá-la eram significativamente mais velhos, com menor escore de funcionamento cognitivo médio e menor consumo médio de frutas e hortaliças combinadas do que os participantes do seguimento. Assim, a sobrevivência seletiva poderia ter influenciado os resultados do presente estudo, uma vez que os distúrbios demenciais e o comprometimento cognitivo são acompanhados pelo aumento na mortalidade.^{143,144} Dessa forma, embora seja improvável, dado o pequeno número de perdas no seguimento, é possível que o papel protetor do consumo de frutas e hortaliças sobre o declínio cognitivo no seguimento tenha sido subestimado.

8.2.5 Erros relacionados aos métodos usados para a coleta de dados

Em estudos de coorte, a utilização de instrumentos padronizados aplicados por entrevistadores treinados para a avaliação do desfecho e da exposição de interesse minimiza erros de classificação diferencial.¹²⁹ As informações coletadas no SPAH foram obtidas a partir de questionários padronizados^{2,110,112} aplicados a cada participante e permitiram que fosse possível coletar informações sobre a exposição, o funcionamento cognitivo e os fatores de confusão.

8.2.5.1 Erros devidos aos entrevistados

As informações obtidas no presente estudo foram fornecidas diretamente pelos participantes ou os informantes, os quais não foram informados a respeito das hipóteses a serem testadas no presente estudo.

Os resultados do presente estudo podem estar sujeitos a erros de classificação aleatória ou a erros sistemáticos introduzidos pelos entrevistados por diversas razões.

No caso dos idosos que não conseguiram se comunicar adequadamente, as informações foram obtidas por meio de entrevistas com os informantes identificados para cada participante do SPAH. Os informantes eram pessoas próximas aos idosos, sendo a maioria destes seus filhos (47,0%) ou esposas/maridos (33,6%). Na inclusão do estudo,

somente 1,6% (n=29) das entrevistas realizadas foram respondidas pelos informantes, sendo que a maior parte destes (n=22; 75,8%) representava os participantes com comprometimento cognitivo. No seguimento, apenas 1,1% dos idosos tiveram suas entrevistas respondidas pelos informantes. No presente estudo, repetimos as análises principais tanto na inclusão, quanto no seguimento, excluindo os idosos cujas informações tinham sido fornecidas pelos informantes, sendo obtidos os mesmos resultados. Assim, acreditamos que nossos achados não tenham sido modificados por um possível viés de informação introduzido pelos informantes.

Com relação às informações relativas à dieta, os idosos poderiam ter fornecido respostas ao QFA de acordo com o que acreditavam que seria mais “saúdável”, “adequado” ou mais socialmente aceito, uma vez que o papel protetor à saúde das frutas e hortaliças é um conceito bastante difundido atualmente e publicamente reconhecido. Porém, a população estudada tinha baixo nível de escolaridade e é provável que tenha um menor acesso à informação sobre saúde e qualidade de vida, o que reduziria a possibilidade de um viés de informação.

Em contrapartida, vieses de memória podem ter ocorrido por se tratar de uma população idosa, embora a maior parte dos estudos sobre consumo alimentar destes indivíduos relatem que os maiores problemas estão relacionados aos instrumentos de avaliação da dieta que dependem de uma boa memória de curto prazo ou “imediata”, como os recordatórios de 24 horas e não como os QFA, os quais são baseados na memória de longo prazo.^{139,145} Populações idosas relatam de melhor maneira hábitos

alimentares pregressos e, segundo Rothenberg¹⁴⁵, Morris et al¹⁴⁶ e de Vries et al¹³⁹, a idade, isoladamente, teria pequeno impacto na habilidade do entrevistado em relatar a dieta habitual.

Na população de idosos estudada, não se pode afirmar com certeza, mas é possível que os participantes que tinham pior funcionamento cognitivo tenham se lembrado de forma menos exata do consumo alimentar, introduzindo vieses de informação. Porém, os resultados obtidos nas duas aplicações do QFA mostraram que aqueles participantes com pior funcionamento cognitivo tinham menores consumos de frutas e hortaliças, como observado na maioria dos estudos.^{146,147} Para comprovar se este viés ocorreu em nosso estudo, os resultados do QFA deveriam ser comparados contra um padrão-ouro, como indicadores bioquímicos nutricionais, o que não foi realizado na presente pesquisa.

Outras circunstâncias poderiam ter levado os participantes deste estudo a terem uma recordação menos exata da dieta habitual. Ainda que idosos costumem apresentar rotinas estáveis na alimentação e hábitos alimentares regulares¹⁴⁵, algumas circunstâncias na vida desta população podem levar a mudanças na dieta, mesmo na ausência de enfermidade. No estudo de coorte *Boyd Orr* desenvolvido no Reino Unido desde 1937, Maynard e Blane¹⁴⁸ observaram que parte dos participantes tinha hábitos alimentares bastante convencionais e rejeitavam alimentos de outras culturas, não mostrando nenhuma disposição para qualquer mudança de hábito alimentar. Entretanto, existiam idosos na coorte que, mesmo na ausência de enfermidades, tiveram seus hábitos alimentares modificados por

transições que ocorreram em suas vidas. Foram evidenciadas mudanças, principalmente, no consumo alimentar dos idosos mais jovens e do sexo masculino que passaram a morar sozinhos. Anteriormente, estes não participavam das escolhas alimentares do domicílio, mas tiveram que passar a escolher, comprar e preparar suas refeições.¹⁴⁹ No presente estudo, apenas uma pequena parte dos participantes (n=267; 14,4%) moravam sozinhos e não sabemos se este fato era uma situação decorrente de uma mudança recente em suas vidas, mas acreditamos que isto não tenha influenciado os resultados encontrados. Portanto, acreditamos que se houve um erro de classificação introduzido pelos entrevistados, este foi aleatório, fazendo com que as possíveis associações observadas em nossa pesquisa tenham sido minimizadas em direção ao nulo.

8.2.5.2 Erros devidos aos entrevistadores

Erros podem ser introduzidos pelos entrevistadores, especialmente se estes tiverem conhecimento sobre os objetivos do estudo, pois podem interpretar as respostas dadas pelos entrevistados de maneira diferente.¹²⁹

No SPAH, para evitar estes possíveis vieses de informação, foi realizado um planejamento cuidadoso de todo o protocolo e condução do estudo. Os entrevistadores foram treinados para aplicar da forma adequada o protocolo do SPAH e mascarados quanto à hipótese principal e objetivos sob estudo. Reuniões semanais foram realizadas para a discussão de

dificuldades e dúvidas quanto à coletas de dados durante todo o período de entrevistas.

8.2.5.3 Medida do funcionamento cognitivo

O funcionamento cognitivo global é um conceito abrangente e a aplicação de um teste para a estimativa de comprometimento cognitivo pode não representar uma medida completa do funcionamento cognitivo em idosos com ausência de demência. Assim, como em qualquer outro estudo epidemiológico que busque classificar os participantes segundo seu funcionamento cognitivo, erros de classificação não-diferencial poderiam ter ocorrido.¹¹⁹

Porém, o protocolo empregado na coleta de dados do SPAH, o qual incluiu aplicação do CSI-D, foi desenvolvido para apresentar igual performance na avaliação do funcionamento cognitivo de indivíduos de diferentes culturas e níveis educacionais. O CSI-D foi traduzido para o português e validado para a população idosa brasileira, apresentando resultados robustos para sensibilidade (94%) e especificidade (94%) para a detecção de declínio cognitivo em indivíduos com baixa escolaridade.¹

Por outro lado, como qualquer instrumento de coleta de dados, o CSI-D tem um grau de má-classificação que é inerente ao instrumento, uma vez que está baseado na memória. Acreditamos que caso isto tenha ocorrido em nossa pesquisa pela aplicação do CSI-D, pode ter sido introduzido um erro

não sistemático, o qual poderia diminuir a intensidade das associações em direção ao nulo.

8.2.5.4 Avaliação do consumo habitual de frutas e hortaliças e de antioxidantes: Questionário de Frequência Alimentar - QFA

O objetivo usual da avaliação dietética é coletar um registro “verdadeiro” do consumo alimentar habitual de indivíduos ou grupos. Os progressos no desenvolvimento de biomarcadores podem significar que, no futuro, este consumo “verdadeiro” seja estimado por meio da coleta e análise de amostras biológicas, mas enquanto isto não ocorre, estimar a dieta habitual permanece sendo uma tarefa extensivamente trabalhosa.¹⁵⁰

Os Questionários de Frequência Alimentar (QFA) são instrumentos que apresentam importantes vantagens para a utilização em grandes estudos populacionais.¹⁰² Os QFA são considerados de fácil aplicação e de baixo custo. O interesse principal de um QFA é averiguar a ingestão habitual de longo prazo no passado mais do que a ingestão de alguns poucos dias e para isso se baseia na memória *genérica* mais do que na *episódica*.

Os QFA permitem quantificar e categorizar a ingestão de alimentos e nutrientes, permitindo discriminar bem os indivíduos segundo a variabilidade inter-individual no consumo de alimentos e nutrientes. Além disso, o QFA permite estimar quantidades relativas de nutrientes e classificar os indivíduos de uma população segundo percentis de consumo habitual, a fim

de minimizar erros de classificação e poder observar relações de dose-resposta, caso as mesmas existam.¹⁵¹

Devido às suas vantagens, os QFA têm sido utilizados extensivamente no estudo da relação dieta-enfermidade em comparação aos outros instrumentos de inquérito nutricional como múltiplos recordatórios de 24 horas e registros alimentares.^{102,152} Os recordatórios de 24 horas são métodos baseados na memória episódica ou de curto prazo, pois coletam os alimentos e bebidas consumidos no dia anterior à entrevista. São instrumentos úteis para estimar as médias de consumo de alimentos ou grupos de alimentos e de nutrientes e representam um dos métodos ideais para serem aplicados em inquéritos nutricionais. Entretanto, estes instrumentos não caracterizam a dieta habitual dos indivíduos. Os registros dietéticos são métodos prospectivos, nos quais se detalha e quantifica todos os alimentos e bebidas ingeridos em uma série de dias. Este é um bom método para se utilizar na validação de todos os outros métodos de inquérito dietético, mas sua utilização é mais indicada em estudos clínicos, pois são mais trabalhosos, exigem atenção para o registro adequado dos itens alimentares consumidos e implicam em maiores custos.¹⁰²

Escolha do QFA para avaliar a dieta de idosos

Além das limitações comuns a qualquer QFA existem limitações próprias derivadas do seu uso em populações idosas, por serem instrumentos dependentes da memória.¹⁵³

A avaliação do consumo alimentar habitual em idosos apresenta desafios particulares devido às muitas mudanças que ocorrem no processo de envelhecimento, como modificações na sensibilidade do paladar, no olfato e no apetite, além da existência de doenças crônicas e comprometimento cognitivo^{139,154}, as quais influenciariam direta ou indiretamente a ingestão de alimentos destes indivíduos e fazem com que a escolha do melhor método de inquérito alimentar para ser utilizado em estudos com esta população seja mais trabalhosa.¹³⁹

Desde o final da década de 1980, estudos têm tentado determinar os efeitos da idade avançada na validade de investigações dietéticas¹⁵⁵⁻¹⁵⁷, entretanto, poucos têm incluído medidas sobre o funcionamento cognitivo de idosos.¹⁴⁵ Na maior parte destes estudos, não têm sido encontradas evidências de que a utilização de QFA com idosos forneça informações menos válidas do que em estudos realizados com população adulta geral.^{139,146,158,159}

Evidências sobre a avaliação do consumo alimentar de idosos têm mostrado que estes omitem alimentos em recordatórios de 24 horas¹⁶⁰ e tendem a sub-relatar o consumo alimentar nestes instrumentos.^{151,161} Os recordatórios de 24 horas são instrumentos dependentes de uma memória de curto prazo adequada e o envelhecimento parece estar associado ao aumento do risco no declínio desta memória de curto prazo.¹⁵³ Segundo de Vries et al¹³⁹, idosos teriam mais problemas com registros ou recordações de curto prazo do que teriam de se lembrar de períodos mais longínquos. No estudo NORA - *Nordic Research on Ageing*, realizado com indivíduos a partir

dos 80 anos de idade, na Suécia, foi observado que durante as entrevistas para aplicação de um instrumento sobre a história dietética dos participantes nos últimos três meses, muitos idosos tenderam a se lembrar e reportar seu consumo alimentar pregresso, ao invés do consumo alimentar atual.¹⁶²

Idosos também teriam mais facilidade em responder recordatórios estruturados com uma lista de nomes pré-definida, do que recordatórios ou perguntas abertas.¹³⁹ Assim, a coleta de informações sobre a dieta habitual por meio de um QFA, com uma lista de alimentos fechada e categorias de frequência bem definidas, como no presente estudo, pode ter auxiliado os participantes do SPAH a reconhecerem e se recordarem do consumo habitual de frutas e hortaliças.

Validade e reprodutibilidade do QFA

Dentre as limitações do uso de QFA cabe destacar que estes instrumentos são retrospectivos, podendo ser referentes à dieta do respondente no último ano até nos últimos 6 a 7 anos, e são culturalmente influenciáveis.¹⁵¹ Por isso, é importante que os QFA sejam validados.

O QFA aplicado no presente estudo não foi validado. Entretanto, a lista de alimentos deste instrumento foi confeccionada com base nos itens alimentares mais representativos da alimentação de adultos e idosos residentes da Região Metropolitana de São Paulo, a partir da aplicação de recordatórios de 24 horas.¹¹³ Para compor a lista de alimentos deste QFA, foram selecionados os alimentos que contribuíam para pelo menos 95% da

ingestão de calorias e de 21 nutrientes desta população, com ênfase em micronutrientes antioxidantes. Esta lista foi comparada aos alimentos relatados na Pesquisa de Orçamento Familiar 1995-1996¹⁶³, apresentando uma concordância de 100%.

Um QFA foi desenvolvido para ser utilizado em um estudo de intervenção sobre os efeitos do ácido graxo ômega-3 nas doenças cardiovasculares com idosos holandeses de 65 a 80 anos de idade. Os pesquisadores empregaram o mesmo método utilizado no desenvolvimento do QFA utilizado no presente estudo para a elaboração da lista de alimentos do questionário (recordatórios de 24 horas), sendo incluídos os itens alimentares segundo sua contribuição percentual para o consumo de energia e de nutrientes da população de interesse. Os pesquisadores notaram que houve grande similaridade entre a lista que compôs o QFA e outra lista anteriormente elaborada, a qual fazia parte de um QFA elaborado para aplicação em população adulta holandesa. Os autores concluíram que, com base nestes achados, listas de alimentos de QFA desenvolvidos para adultos não precisariam ser adaptadas para idosos que pertenciam a mesma população-base.¹³⁹

A reprodutibilidade do QFA se refere à consistência das medidas obtidas pela aplicação do instrumento com sua administração posterior aos mesmos indivíduos em condições similares, ou seja, representa a precisão do QFA. A validade de um QFA mede o grau com que o instrumento mede o que realmente pretende medir.^{102,151} Para avaliar ambas, reprodutibilidade e validade, são utilizados, entre outros testes, coeficientes de correlação.

No presente estudo, a reprodutibilidade do QFA foi medida com um intervalo de 24 meses entre a primeira aplicação do QFA na inclusão do SPAH (2003-2005) e a segunda aplicação, na avaliação de seguimento (2005-2007). Coeficientes de correlação entre 0,30 e 0,70 são habitualmente observados e considerados satisfatórios nos estudos de validação de QFA, tanto para reprodutibilidade quanto para a validade do instrumento.^{102,151} Neste estudo, os coeficientes de correlação parcial de *Spearman* podem ser considerados moderados e variaram entre $r=0,42$ para alfa-caroteno e beta-criptoxantina e $r=0,52$ para frutas e hortaliças combinadas.

No estudo de Rothenberg¹⁶⁴ com idosos residentes da cidade de Gotemburgo, na Suécia, a reprodutibilidade do QFA aplicado, com 224 itens alimentares, foi analisada em apenas 1 mês sendo observados coeficientes de correlação que variaram entre $r=0,49$ a $r=0,70$.

Em outra pesquisa, realizada por Morris et al¹⁴⁶, foi avaliada a validade e reprodutibilidade do QFA de *Harvard* modificado para ser aplicado a 232 indivíduos idosos do estudo CHAP, em Chicago (EUA). A validade do QFA foi testada contra recordatórios de 24 horas, com um coeficiente de correlação de *Pearson* médio de $r=0,46$. Para a reprodutibilidade entre duas aplicações do QFA, em um intervalo de 12 meses, as correlações encontradas foram mais elevadas, com uma média de $r=0,59$. Nem as correlações intraclasse para a reprodutibilidade do QFA e nem as de *Pearson* para validade do QFA em relação aos recordatórios variaram segundo os tercís de funcionamento cognitivo global.

Limitações no uso do QFA

O QFA não é um método de inquérito nutricional perfeito. Erros aleatórios podem ocorrer para todos os indivíduos. Erros sistemáticos podem estar presentes para alguns respondentes e/ou certos entrevistadores e não podem ser minimizados pelo aumento do número de observações. A presença destes erros pode introduzir importantes vieses nos resultados, uma vez que os erros aleatórios afetam a reprodutibilidade de um método e os erros sistemáticos afetam sua validade.¹⁶⁵ O impacto causado pelos erros nas estimativas de efeito varia caso estes sejam aleatórios ou não.

No presente estudo, os participantes que apresentavam comprometimento cognitivo na inclusão (n=148; escores $\leq 20,93$) ou no seguimento (n=97; escores $\leq 20,08$) apresentavam também o menor consumo de frutas e hortaliças e este se associou a piores níveis socioeconômicos, maior sedentarismo e medidas de pressão arterial mais elevadas. Estudos nacionais^{92,166-168} e internacionais¹⁶⁹⁻¹⁷¹ têm associado estes mesmos fatores ao baixo consumo de frutas e hortaliças. Assim, se houve um erro na medida da dieta em nosso estudo, acreditamos que este tenha sido não sistemático, contribuindo para a diluição da magnitude das associações aqui observadas (o que se conhece como *dilution regression bias*).

De qualquer forma, devido ao fato de que as medianas de consumo para frutas e hortaliças entre a primeira e a segunda aplicação do QFA

foram significativamente diferentes, optamos por utilizar a média entre os dois QFA como exposição principal nas análises do seguimento, tanto para frutas e hortaliças, quanto para os antioxidantes, conferindo assim maior solidez aos resultados.

Dentre os fatores que podem ter contribuído para que tenhamos encontrado estas mudanças no consumo estão:

- Modificações verdadeiras na frequência de consumo alimentar;
- Esquecimento de alimentos consumidos;
- Avaliação errônea da frequência de consumo alimentar;
- Variabilidade permitida pelo método empregado;
- Erros no desenho do QFA;
- Instruções inadequadas aos respondentes;
- Falta de controle sobre a codificação e entrada dos dados.

Uso de QFA parciais em comparação a QFAS completos

Em QFA, estimativas inadequadas podem ser frutos de listas de alimentos incompletas, de erros na estimativa da frequência de consumo e/ou erros na estimativa do tamanho da porção, levando a estimativas imprecisas do consumo médio de nutrientes dos indivíduos.^{102,151}

No presente estudo foi utilizado um QFA especificamente desenhado para a população adulta e idosa da Região Metropolitana de São Paulo, a partir de estudo realizado com uma amostra representativa desta população para elaborar tanto a lista de alimentos do QFA quanto as porções-padrão

(porções médias) referentes a cada item alimentar. As 9 categorias de frequência possíveis do QFA foram baseadas nas categorias de frequência propostas por Willet et al¹⁷², as quais são bastante abrangentes e são amplamente utilizadas em diversos QFA do mundo todo.

Entretanto, não foi realizada a aplicação integral da lista do QFA com 103 itens alimentares, sendo aplicadas apenas as seções do QFA contendo os alimentos de interesse para testar a hipótese da presente pesquisa, referentes ao consumo de “Frutas e sucos naturais” e “Verduras e legumes”, somando um total de 29 itens alimentares, sendo 17 frutas e 12 hortaliças.¹¹³

Duas principais justificativas para a aplicação parcial do QFA no presente estudo podem ser apontadas: 1) As seções do QFA utilizadas neste estudo refletem as principais frutas e hortaliças consumidas pela população adulta e residente da Região Metropolitana de São Paulo, as quais, conseqüentemente constituiriam as principais fontes de vitaminas antioxidantes desta população, contribuindo com, no mínimo, 95% do consumo destes nutrientes¹¹³; 2) Estudos que utilizaram QFA para avaliar o consumo alimentar de idosos reportaram que listas de alimentos muito extensas, especificamente para estes indivíduos, podem contribuir para uma super-estimativa do consumo de alimentos.¹⁴⁵ Além do QFA, os idosos do SPAH responderam a outros questionários sobre condições sócio-econômicas e demográficas, de saúde e de funcionamento cognitivo. A aplicação integral do QFA aumentaria ainda mais o tempo de entrevista destes idosos, tornando o processo exaustivo, podendo comprometer a

motivação para a participação dos indivíduos e as respostas obtidas e aumentar os erros de informação devidos à memória.

A aplicação de um QFA completo permite o cálculo da ingestão de nutrientes ajustados pela ingestão total de energia do entrevistado, com o intuito de que a variação inter-pessoal devida ao relato super ou subestimado e decorrentes de diferenças no metabolismo individual, Índice de Massa Corporal e níveis de atividade física possam ser minimizadas, além de facilitar a avaliação dos efeitos independentes dos diferentes nutrientes.¹⁰² A aplicação parcial do QFA não permite que seja estimada a ingestão total de energia dos participantes. Esta é uma limitação, uma vez que avaliação global da dieta seria ideal por permitir que o consumo de outras fontes de antioxidantes fosse avaliado, além de permitir a estimativa do consumo total de calorias e o controle do possível efeito de confusão de outros nutrientes ou fatores. Entretanto, no presente estudo, é possível que este ajuste não fosse tão necessário, uma vez que as frutas e hortaliças são consideradas alimentos de baixa densidade energética e, assim, não estariam tão expostas a uma grande influência pelo consumo de calorias totais dos participantes.

No estudo prospectivo realizado por Kang et al¹³⁵, com 13388 mulheres idosas participantes do *The Nurses Health Study*, em Boston, EUA, foi utilizado um QFA parcial, incluindo 15 tipos de frutas e 30 hortaliças. Numa sub-amostra de 127 participantes, as frutas e hortaliças do QFA foram comparadas com o método de pesagem de alimentos realizado

em múltiplos dias, apresentando um coeficiente de correlação médio de $r=0,57$ para todas as frutas e hortaliças.

Acreditamos que o QFA parcial aqui utilizado tenha conseguido aferir a ingestão de vitaminas antioxidantes dos participantes do SPAH em quase sua totalidade.

Bases de dados nutricionais

No presente estudo foram utilizadas duas bases de dados nacionais e uma base de dados norte-americana para a conversão dos alimentos coletados pelo QFA em vitaminas antioxidantes, sendo: i) para o conteúdo de vitamina C dos alimentos foram utilizadas as informações da “Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO”, versão II¹²²; ii) para os carotenóides (alfa-caroteno, beta-caroteno, beta-criptoxantina, licopeno e luteína+zeaxantina) foi utilizada, primeiramente, a publicação recente “Fontes Brasileiras de Carotenóides – Tabela Brasileira de Composição de Carotenóides em Alimentos”⁸⁸; iii) para completar as informações sobre carotenóides que não eram encontradas na base de dados brasileira, foi utilizada a base de dados de carotenóides do Ministério da Agricultura dos Estados Unidos (USDA/NDL).¹²³

Embora os procedimentos metodológicos para a construção das duas tabelas nacionais e da tabela norte-americana tenham sido bastante criteriosos, envolvendo análise cromatográfica por HPLC de diversas amostras para cada alimento^{88,122,123}, muitas são as limitações devidas às

tabelas de composição de alimentos, que são incompletas e não contemplam todos os alimentos que fazem parte dos hábitos e práticas alimentares de diferentes populações, o que pode influenciar de forma significativa os valores nutricionais utilizados para a avaliação do consumo alimentar em estudos epidemiológicos, os quais podem obscurecer as associações entre dieta e enfermidades.¹⁰²

8.2.5.5 Fatores de confusão

O desenho do estudo e o protocolo seguido na condução do SPAH permitiram coletar informações sobre variáveis que se mostraram associadas ao consumo de frutas e hortaliças na literatura como sexo, idade, escolaridade, renda mensal, atividade física, IMC, perfil lipídico, níveis de pressão arterial, antecedentes de diabetes mellitus e enfermidades cardiovasculares, história pessoal de AVC e história familiar de demência. As análises posteriores identificaram como fatores de confusão no presente estudo o nível de escolaridade, renda, IMC, níveis séricos de HDL-colesterol, atividade física, pressão arterial sistólica, consumo de carnes vermelhas e consumo de peixes, sendo que todos os modelos de regressão foram ajustados por estas variáveis. Assim, erros de classificação importantes para estes fatores parecem improváveis.

Contudo, não podemos excluir a possibilidade de que os resultados que observamos sejam devidos a um efeito de confusão residual. Recentemente, diferentes genes têm sido relacionados à maior

predisposição de declínio cognitivo e demência.⁴⁵ No presente estudo não foram examinados os possíveis efeitos de fatores genéticos nas associações entre o consumo frutas e hortaliças, e de antioxidantes, e o funcionamento ou comprometimento cognitivo. Essa é uma limitação, uma vez que evidências de estudos anteriores apontaram que o genótipo positivo para APOE4 pode modificar associações entre dieta e funcionamento/comprometimento cognitivo.⁷⁷

Em nosso estudo, ainda que de uma forma indireta, o possível efeito de confusão de uma maior predisposição genética ao declínio cognitivo nos idosos foi explorado mediante a variável história familiar de demência, não tendo sido encontradas associações significativas entre os antecedentes familiares de demência e o comprometimento cognitivo ou o consumo de frutas e hortaliças e de vitaminas antioxidantes.

É importante salientar que os efeitos do consumo de frutas e hortaliças e de seus antioxidantes específicos são de difícil identificação em estudos observacionais. Isto ocorre, principalmente, devido ao fato de que alguns alimentos como frutas e hortaliças são fontes comuns de outros componentes dietéticos, além das vitaminas antioxidantes, que poderiam estar implicados na neuroproteção como vitaminas do complexo B (ex. ácido fólico), minerais (ex. selênio), fitoquímicos (ex. polifenóis) e outros compostos benéficos (ex. fibras alimentares), bem como são fontes de outros compostos não tão benéficos a exemplo dos pesticidas, agrotóxicos e outras substâncias químicas, os quais podem estar presentes nestes alimentos. Esta é uma limitação inerente aos estudos sobre a ingestão de

nutrientes específicos derivada de dados coletados em estudos epidemiológicos.¹³⁶ Por isso, a análise por grupos de alimentos ou por padrões alimentares tem se tornado cada vez mais indicada para a investigação das associações entre dieta e DCNT.

Com relação às vitaminas antioxidantes, existe ainda a possibilidade de haver sinergismo entre dois ou mais destes compostos^{173,174}, o que pode ter sido a causa das associações inversas com funcionamento cognitivo observadas em um modelo no qual permaneceram juntos alfa (associação inversa) e beta-caroteno (associação positiva). Porém, a possibilidade de usar modelos de regressão múltipla auxilia a identificar o efeito independente dos diferentes nutrientes em relação ao desfecho, caso ele exista.

8.3 Interpretação dos resultados obtidos

8.3.1 Consumo de frutas e hortaliças dos idosos do SPAH e seus determinantes socioeconômicos

Em nosso estudo, apenas 19,8% (I95%C 18,1-21,5) dos participantes da inclusão do SPAH ingeriam 5 ou mais porções de frutas e hortaliças combinadas ao dia, atingindo as recomendações atuais da OMS. Este consumo se associou positivamente à maior escolaridade (quatro ou mais anos de estudo) e maior faixa de renda mensal dos idosos (a partir de 2 salários mínimos). Além disso, aproximadamente um terço dos participantes (35%) não tinha hábito de consumir frutas ou hortaliças diariamente.

Diversos estudos realizados dentro e fora do país têm demonstrado resultados similares aos nossos. A Pesquisa Mundial de Saúde realizada em 2002-2003, por iniciativa da OMS, mostrou que nas nações em desenvolvimento apenas 22% dos indivíduos a partir dos 18 anos de idade tinham um consumo diário adequado de frutas e hortaliças ($\geq 400\text{g}/\text{dia}$), sendo esta frequência bastante similar à observada no presente estudo.¹⁶⁹

Pesquisas realizadas em países mais ricos também apontaram um consumo insuficiente de frutas e hortaliças, como descrito no estudo de Blanck et al¹⁷⁰, o qual demonstrou que aproximadamente 1/4 dos adultos norte-americanos consumiam 5 ou mais porções destes alimentos ao dia e que a tendência no consumo destes alimentos se manteve inalterada entre 1994 e 2005. Em estudo realizado pelo *Center for Diseases Control* – CDC¹⁷⁵ nos Estados Unidos, no ano de 2005, foi observado que indivíduos com idade maior que 65 anos e com maiores níveis de escolaridade eram os que tinham ingestão mais elevada de frutas e hortaliças. Outra pesquisa, realizada com os países da União Européia, apontou que metade das nações avaliadas apresentava um consumo médio *per capita* de frutas e hortaliças combinadas menor do que 275g/dia, o que representa 68,8% da recomendação mínima proposta pela OMS.¹⁷¹

No Brasil, o Ministério da Saúde¹⁷⁶ destacou que o consumo de frutas e hortaliças deve ser incentivado e aumentado, e que este faz parte das diretrizes oficiais para a promoção da alimentação saudável. Embora sejam escassos, os estudos sobre o consumo destes alimentos no país apontam para níveis muito aquém do recomendado. Dados das Pesquisas de

Orçamento Familiar – POF realizadas em todas as áreas metropolitanas em 1989 e 1996, sugerem que a contribuição das frutas, sucos de frutas e vegetais para o total de energia consumido pela população está declinando.¹⁷⁷ A Pesquisa de Orçamento Familiar - POF conduzida em 2002-2003 estimou que a o valor referente à aquisição individual de frutas e vegetais é de 67g/dia e 79g/dia, respectivamente, valores muito inferiores ao recomendado para alcançar as necessidades nutricionais para uma boa saúde e prevenção de doenças crônicas (≥ 400 g/dia de frutas e hortaliças combinados).¹⁷⁸

Mondini¹⁶⁶ recentemente apresentou dados sobre o consumo de frutas e hortaliças da população adulta urbana brasileira com base nas informações registradas no Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL). Os dados eram referentes às entrevistas telefônicas realizadas no ano de 2008 com 54353 indivíduos de todas as capitais dos 26 Estados brasileiros e do Distrito Federal¹⁷⁹. No conjunto, menos de 1/5 dos indivíduos entrevistados nas 27 cidades atingiram as recomendações diárias para o consumo de frutas e hortaliças, sendo este mais freqüente para aqueles indivíduos com 65 anos de idade ou mais (23,5%) e para os entrevistados que tinham maior nível de escolaridade (12 anos de estudo ou mais) (26,7%). Mais especificamente para o município de São Paulo, a prevalência de consumo de pelo menos 5 porções diárias de frutas e hortaliças foi de 18,8%, similar ao encontrado no presente estudo.¹⁶⁶

Jaime e Monteiro⁹² investigaram o consumo de frutas e hortaliças em amostra probabilística nacional composta por 5000 indivíduos com idade acima de 18 anos, incluindo idosos. Esses autores observaram que para os participantes com 65 anos de idade ou mais a prevalência de consumo adequado, segundo as recomendações da OMS, foi de 20,6% para mulheres e 14,8% para homens e da mesma forma que no presente estudo, este consumo se associou a maior renda (tendo a quantidade de bens no domicílio como um indicador da renda) e a maior escolaridade.

Neutzling et al¹⁶⁸, em pesquisa realizada na cidade de Pelotas, no Rio Grande do Sul, com 972 indivíduos com idade entre 20 e 69 anos, o consumo de frutas e hortaliças foi aferido por meio de perguntas curtas a respeito da frequência mensal de ingestão destes alimentos no último ano. Apenas 1/5 dos entrevistados (20,9%) relataram um consumo de frutas e hortaliças considerado regular pelos autores (5 dias ou mais por semana). Indivíduos com 60 anos de idade ou mais tiveram 2 vezes mais chances de atingir esse consumo regular, assim como os participantes das classes sócio-econômica A e B.

Apenas uma pesquisa descreveu o consumo de frutas e hortaliças de idosos brasileiros, dentre outros hábitos de saúde. O estudo envolveu 1558 participantes, com idade média de 69 anos (DP=7,3), residentes na cidade de Bambuí, Minas Gerais e mostrou um consumo de frutas e hortaliças bastante inferior ao observado no presente estudo. A prevalência de consumo adequado, definido como um consumo de 5 porções de frutas e hortaliças por semana nos últimos 12 meses, foi de 51,5%.¹⁶⁷

Desta forma, a maioria dos estudos sugerem que o consumo de frutas e hortaliças está aquém das recomendações atuais para a manutenção de uma saúde adequada e prevenção de doenças crônicas, e que o consumo dos indivíduos que atingem essas recomendações está associado a determinantes socioeconômicos.

De acordo com Jaime e Monteiro⁹², no Brasil, os indivíduos mais velhos estiveram menos expostos ao padrão alimentar moderno, que inclui alimentos processados e de elevada densidade energética, sendo seu maior consumo de frutas e hortaliças um efeito de coorte. Por outro lado, o nível de escolaridade, independentemente da renda, parece expressar o entendimento e a valorização da importância do consumo destes alimentos que o indivíduo atribui à sua saúde.

Porém, segundo Darmon e Drewnowski¹⁸⁰, em uma revisão sobre os determinantes socioeconômicos e qualidade da dieta, muito além do conhecimento nutricional ou motivação para o consumo está o custo dos alimentos. Confirmando o efeito da renda na participação de frutas e hortaliças na dieta, pesquisas têm apontado que, no Brasil, o consumo destes alimentos nas classes de menores rendimentos (renda *per capita* de até 1/4 de salário-mínimo) é 4,5 vezes inferior ao das classes com rendimentos mais elevados (acima de 5 salários-mínimos *per capita*).^{166,177,181} Claro et al¹⁸², em estudo com informações obtidas pela Pesquisa de Orçamento Familiar – POF 1998-1999, apontaram que a renda e mais especificamente os preços, influenciam a presença das frutas e hortaliças na dieta dos paulistanos, estimando-se que a redução de 1% do

preço destes alimentos poderia aumentar em 0,2% sua participação no total de calorias adquirido pelo domicílio e, em contrapartida, o aumento de 1% na renda familiar poderia elevar esta participação em 0,04%.

8.3.2 Consumo de Carotenóides e de Vitamina C

A seguir serão discutidos os resultados relativos ao consumo de carotenóides e de vitamina C observados em nossa população em comparação a outras pesquisas realizadas internacionalmente e no país. O Brasil carece de dados referentes ao consumo de micronutrientes antioxidantes em idosos e de suas possíveis associações com o estado de saúde, o que torna os resultados obtidos no presente estudo difíceis de serem comparados. Foram encontrados apenas dois estudos de base populacional que apresentaram dados sobre consumo de vitamina C de idosos. Não foi possível encontrar nenhuma publicação específica sobre a ingestão de carotenóides em população idosa brasileira.

Carotenóides

No SPAH, apenas 28,5% (n=402) dos participantes da inclusão e 24,1% (n=344) daqueles avaliados no seguimento, atingiram o que seria considerada uma ingestão “prudente” de beta-caroteno (3 a 6mg/dia).⁸⁹

Padovani e Amaya-Farfán⁸⁵ analisaram a disponibilidade de fontes de carotenóides em domicílios urbanos de 11 cidades brasileiras, por meio de

dados de aquisição de alimentos fonte de alfa-caroteno, beta-caroteno, beta-criptoxantina, licopeno, luteína e zeaxantina publicados pela Pesquisa de Orçamento Familiar – POF 1995-1996.¹⁶³ Embora estes resultados sejam uma estimativa indireta do consumo individual de carotenóides, não tendo sido levadas em consideração informações importantes como idade, sexo, consumo real dos alimentos fonte de carotenóides de cada um dos moradores do domicílio e refeições realizadas fora de casa, os resultados apontaram um baixo consumo destes micronutrientes no país, bem como no município de São Paulo.

Beta-caroteno

No presente estudo a média de consumo diário de beta-caroteno foi de 2,22mg/dia na inclusão e 2,08mg/dia no seguimento. O consumo diário de 2mg ou mais deste carotenóide é observado normalmente entre os adultos de outros países.⁸⁶ Em pesquisa realizada por Morris et al⁷⁷, com 815 idosos residentes de Chicago, EUA, o consumo médio de beta-caroteno dietético estimado por meio da aplicação de um QFA foi de 2,7mg/dia. A ingestão média de beta-caroteno na Alemanha é de 1,8mg/dia, ao passo que na Finlândia, o consumo deste antioxidante varia entre 1,7 e 2,1mg/dia e na Holanda, a média é de 3,0mg/dia¹⁸³. Dados mais recentes sobre o consumo de beta-caroteno em 10 países europeus (Dinamarca, França, Alemanha, Grécia, Itália, Noruega, Espanha, Suécia, Holanda e Reino Unido) foram publicados a partir do estudo de coorte EPIC (*European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*). Os resultados para participantes

com idade entre 35 e 74 anos mostraram que o consumo diário de beta-caroteno médio variou entre 1,9mg/dia na Suécia até 3,9mg/dia no Reino Unido. O consumo médio de todas as nações foi de 2,8mg/dia para homens e de 2,9mg/dia para mulheres, os quais podem ser considerados limítrofes em relação às recomendações inferiores do IOM de 3,0mg/dia e cerca de 50% maior do que os valores observados em nossa pesquisa.¹⁸⁴

No estudo de Padovani e Amaya-Farfán⁸⁵, em geral, os alimentos que mais contribuíram para o fornecimento de beta-caroteno à dieta dos brasileiros residentes dos centros urbanos foram: cenoura, abóbora, manga e tomate. Em nosso estudo, dois destes alimentos, cenoura e tomate, foram citados pelos idosos entre as 8 frutas e hortaliças mais consumidas. No estudo EPIC, o consumo de beta-caroteno das 10 nações européias investigadas foi derivado quase que exclusivamente de frutas e hortaliças.¹⁸⁴

Licopeno

Os relatos de ingestão diária média de licopeno têm variado significativamente, especialmente devido aos diferentes métodos utilizados para a estimativa do consumo deste micronutriente.⁸⁶ Em nosso estudo, o consumo diário médio de licopeno relatado pelos idosos na inclusão e no seguimento foi de 1,9mg/dia, o qual, segundo Rao¹⁸⁵, é inferior aos consumos médios diários observados nos Estados Unidos, que variam entre 3,7mg/dia a 16,2mg/dia. Consumos ainda maiores são encontrados no Canadá, chegando a 25,2mg/dia.¹⁸⁵ Por outro lado, nossos achados foram

maiores do que os observados na Alemanha (1,3mg/dia), Reino Unido (1,1mg/dia) e Finlândia (0,7mg/dia).¹⁸⁵

Embora não exista uma recomendação oficial para o consumo diário de licopeno, pesquisadores sugerem que a ingestão de 5mg/dia a 7mg/dia de licopeno seria suficiente para a manutenção de níveis séricos adequados deste nutriente para combater o estresse oxidativo e prevenir DCNT em indivíduos saudáveis.¹⁸⁶ Os consumos médios observados no presente estudo corresponderam a menos de 40% destes valores.

Alfa-caroteno

Os consumos médios de alfa-caroteno relatados em nossa pesquisa foram de 0,60mg/dia na inclusão e de 0,56mg/dia no seguimento. Estudos realizados em países europeus mostraram consumos médios de alfa-caroteno bastante variados, sendo encontrados consumos de 0,15mg/dia na Itália¹⁸⁷, de 0,22 a 0,26mg/dia na Espanha¹⁸⁸⁻¹⁹⁰, de 0,34mg/dia no Reino Unido¹⁹¹, de 0,53mg/dia na Finlândia¹⁹² e de 0,69mg/dia na Holanda¹⁹², sendo que somente estes dois últimos estudos apresentaram resultados similares aos nossos.

Beta-criptoxantina

Os idosos do SPAH relataram um consumo médio de beta-criptoxantina de 0,31mg/dia na inclusão e de 0,32mg/dia no seguimento. Nossos achados são idênticos a resultados de uma pesquisa sobre orçamento familiar espanhola, realizada com 6000 domicílios¹⁸⁹, na qual se

observou uma ingestão média de beta-criptoxantina de 0,31mg/dia. Por outro lado, encontramos consumos médios superiores aos observados em um grande inquérito nutricional realizado na Holanda, no qual se observou uma ingestão média de beta-criptoxantina de 0,21mg/dia para mulheres e 0,16mg/dia para homens.¹⁹²

Luteína/zeaxantina

Em nossa pesquisa foram observados consumos médios de luteína/zeaxantina de 1,39mg/dia na inclusão e de 1,27mg/dia no seguimento. Estes resultados se assemelham aos achados de uma pesquisa realizada na Espanha sobre a relação de carotenóides com o risco câncer gástrico, na qual o consumo médio de luteína e zeaxantina observado foi de 1,47mg/dia.¹⁹⁰ Porém, em estudo italiano, o consumo médio de luteína/zeaxantina estimado por registros alimentares de 7 dias foi de 4,01mg/dia, o qual é muito superior aos nossos resultados.¹⁸⁷

Carotenóides totais

Além das recomendações do IOM para o consumo diário prudente de beta-caroteno, a *World Cancer Research Foundation* - WCRF¹⁹³ propôs que uma ingestão de carotenóides totais variando entre 9 e 18mg/dia seria protetora contra o câncer e outras enfermidades crônicas. No presente estudo, nem na inclusão (6,4mg/dia) e nem no seguimento (6,1mg/dia) foram alcançados os valores mínimos sugeridos como protetores.

O consumo de carotenóides totais encontrado no estudo de Wengreen et al¹³⁶, realizado com 3632 idosos participantes do estudo prospectivo *The Cache County Study*, em Utah (EUA), foi muito superior ao observado em nossa população e atingiu as recomendações propostas pela WCRF, sendo de 10,5mg/dia para homens e 13,5mg/dia para mulheres).

Vitamina C

Somente os participantes que se encontravam no Quartil 1 de consumo de frutas e hortaliças deixaram de atingir as recomendações diárias para ingestão de vitamina C.⁸⁹ Em nosso estudo, a ingestão média de vitamina C na inclusão foi de 165,7mg/dia, representando mais que o dobro da ingestão diária recomendada para mulheres (75mg/dia) e sendo 85% maior que as recomendações para homens (90mg/dia).⁸⁹ No seguimento, o consumo médio dos idosos foi de 143,9mg/dia, e embora menor que a ingestão média na inclusão ainda foi bem mais elevado que as recomendações.

No estudo de Velásquez-Melendez et al¹⁹⁴, realizado no município de Cotia, Região Metropolitana de São Paulo, com 548 indivíduos adultos e idosos, os autores encontraram que o consumo médio de vitamina C entre os participantes com idade entre 60 e 88 anos foi de 85,1mg/dia, o qual foi inferior aos nossos achados, mas indicou que, em geral, estes indivíduos alcançavam as recomendações diárias para este micronutriente.

Por outro lado, em outro estudo brasileiro, realizado por Lopes et al¹⁹⁵, com adultos e idosos do município de Bambuí, Minas Gerais, 96,4% dos participantes com idade maior ou igual a 60 anos não atingiam as recomendações diárias para a ingestão de vitamina C.

Resultados similares ao consumos para vitamina C encontrados nesta pesquisa foram observados nos países desenvolvidos. No estudo de Wengreen et al¹³⁶, com 3632 idosos norte-americanos participantes da coorte *The Cache County Study*, os autores observaram consumos médios de vitamina C, de 169,4mg/dia para homens e 195,1mg/dia para mulheres. Em outro estudo, realizado com 1589 idosos japoneses-americanos participantes do *Kame Project*, em Washington, no qual o consumo alimentar foi estimado por um QFA, os autores observaram consumos de vitamina C que variaram entre 90,7mg/dia a 160,7mg/dia.⁷⁹ Informações do estudo EPIC para vitaminas hidrossolúveis apontaram que o consumo de vitamina C entre idosos (65 a 74 anos de idade) variou de 84,0mg/dia para homens e 88,4mg/dia para mulheres na Suécia até 207,5mg/dia para homens em Murcia e 149,6mg/dia em Granada, ambas as cidades localizadas na Espanha. Segundo os pesquisadores, as frutas e hortaliças foram indiscutivelmente as principais fontes de vitamina C dos países europeus estudados. Além disso, os autores relataram que as recomendações diárias de vitamina C não deixaram de ser atendidas em nenhuma das nações envolvidas no estudo.

8.3.3 Associações entre consumo de frutas e hortaliças e de antioxidantes e comprometimento cognitivo

A seguir, serão discutidos os resultados encontrados na inclusão e no seguimento do presente estudo à luz das publicações realizadas a respeito da relação entre padrões e componentes da dieta e o funcionamento/comprometimento cognitivo em idosos.

8.3.3.1 Estudo Transversal

Frutas e hortaliças

O consumo maior ou igual a 508g diários de frutas e hortaliças combinadas, referente ao quartil de consumo mais elevado destes alimentos, representou um aumento médio de 0,87 (I95%C 0,43-1,32) pontos no escore de funcionamento cognitivo dos participantes da inclusão. Quando se utilizou o ponto de corte para ingestão diária protetora de frutas e hortaliças combinadas proposta pela OMS ($\geq 400\text{g}/\text{dia}$), o aumento médio no escore cognitivo foi de meio ponto (I95%C 0,19-0,81) em relação aos idosos que não alcançavam as recomendações. Na análise de regressão logística, os idosos que atingiram o consumo de 400g ou mais diários de frutas e hortaliças combinadas tiveram um risco 42% menor de apresentar comprometimento cognitivo do que os participantes com ingestão inadequada destes alimentos ($<400\text{g}/\text{dia}$) (OR=0,58; I95%C 0,36-0,91).

Escassos estudos transversais que analisaram o consumo de frutas e hortaliças e o funcionamento ou declínio cognitivo foram encontrados. Porém, os achados de uma única pesquisa brasileira e de investigações internacionais mostraram, em geral, evidências consistentes com nossos resultados.

No Brasil, o estudo transversal de Valle et al¹⁶⁷, realizado com 1558 indivíduos com idade maior ou igual a 60 anos, residentes de Bambuí, Minas Gerais, teve como objetivo investigar fatores associados ao funcionamento cognitivo a partir do desempenho no *Mini-Mental State Examination* (MMSE).¹⁹⁶ Os autores encontraram que participantes com consumo de frutas e hortaliças inferior a 5 porções semanais nos últimos 12 meses, aferido por meio de uma pergunta simples sobre frequência de consumo destes alimentos, tiveram pior desempenho no teste cognitivo aplicado (escores ≤ 13 pontos, relativos ao percentil 5) (OR=1,94; I95%C 1,46-2,59).

No estudo transversal de Polidori et al¹⁴¹, realizado com 193 adultos e idosos da cidade de Dusseldorf, na Alemanha, foi aplicado um QFA para a classificação dos participantes segundo seu consumo diário de frutas e hortaliças. Os indivíduos que foram classificados como tendo uma elevada ingestão diária de frutas e hortaliças ($\geq 400\text{g}/\text{dia}$) tiveram melhor performance cognitiva, menores indicadores de oxidação lipídica (menores níveis séricos de isoprostanas) e maiores concentrações séricas de antioxidantes (carotenóides e vitamina E) em relação aos participantes com baixo consumo destes alimentos ($< 100\text{g}/\text{dia}$). Assim como em nossa pesquisa,

estes achados foram independentes da idade, sexo, nível de escolaridade, atividade física, IMC e perfil lipídico sérico.

Na pesquisa de Lee et al¹⁹⁷, com 449 coreanos com 60 anos de idade ou mais, o consumo de frutas e hortaliças foi obtido por meio de recordatórios de 24 horas e o funcionamento cognitivo foi estimado pelo Mini-Mental State Examination (MMSE), adaptado para população coreana. As mulheres que apresentaram comprometimento cognitivo (escores ≤ 19 pontos) tiveram menores consumos de frutas e de hortaliças. No caso dos homens, o baixo consumo de frutas, mas não de hortaliças, se associou significativamente ao comprometimento cognitivo.

Ortega et al¹⁹⁸, em pesquisa realizada com 260 idosos residentes de Madri, na Espanha, aplicaram dois testes para aferir o funcionamento cognitivo, o *Mini-Mental State Examination* (MMSE)¹⁹⁶ e o *Pfeifer's Mental Status Questionnaires* (PMSQ)¹⁹⁹, além de ter sido realizado o método de pesagem de alimentos durante 7 dias consecutivos. No MMSE, idosos com menos de 28 pontos no escore cognitivo tiveram piores consumos de frutas ($r=0,1634$, $p < 0,05$) e no PMSQ, piores escores cognitivos se associaram a consumos mais baixos de hortaliças e de frutas ($p < 0,05$).

Vitaminas Antioxidantes

No presente estudo encontramos uma associação positiva entre o consumo de beta-caroteno e funcionamento cognitivo dos participantes na inclusão, sendo que cada 1mg/dia consumido deste carotenóide elevava o

escore cognitivo dos idosos em 0,20 pontos. Os participantes que consumiam de 3,2mg/dia a 7,2mg/dia de beta-caroteno (Quartil 4) tiveram um aumento médio de 1 ponto no escore cognitivo em relação aos idosos do quartil de consumo mais baixo ($\beta=0,9557$; I95%C 0,5209-1,1191). Não foram observadas associações entre o consumo de alfa-caroteno, beta-criptoxantina, licopeno e luteína/zeaxantina e comprometimento cognitivo.

Parte importante das evidências epidemiológicas a respeito das associações entre antioxidantes e funcionamento cognitivo em idosos com ausência de demência vem de estudos transversais realizados em outros países.^{142,200,201} Contudo, poucos destes estudos têm avaliado o consumo alimentar de vitaminas antioxidantes, ao invés da ingestão de suplementos nutricionais destes micronutrientes, o que torna mais difícil a comparação de nossos achados.^{142,200} Além disso, não foi encontrada nenhuma publicação brasileira sobre a relação entre antioxidantes da dieta e funcionamento ou comprometimento cognitivo.

Em uma análise transversal da coorte *Rotterdam Study*²⁰⁰, com 5182 indivíduos holandeses a partir de 55 anos, foi aplicado um QFA para avaliação do consumo de antioxidantes. Por meio de análise de regressão logística multivariada, os autores mostraram resultados semelhantes aos encontrados em nosso estudo, sendo que participantes com baixo consumo de beta-caroteno (menor que 0,9mg/dia) tinham um risco 2 vezes maior (I95%C 1,17-3,08) de apresentar comprometimento cognitivo (escores ≤ 25 pontos), estimado pelo *Mini-Mental State Examination* (MMSE)¹⁹⁶, em relação aos participantes com consumo maior ou igual a 2,1mg/dia deste

antioxidante. Além disso, assim como em nossa pesquisa, os autores não observaram associações significativas entre o consumo de vitamina C e de vitamina E e comprometimento cognitivo.²⁰⁰

No estudo de Mendelsohn et al²⁰¹, com 1059 idosos norte-americanos participantes do estudo MoVIES, na Pennsylvania, a suplementação alimentar com pelo menos um destes antioxidantes: vitamina A, beta-caroteno, vitamina C ou vitamina E, se associou à melhor performance dos participantes em uma bateria de 15 testes que avaliavam diversos domínios que podem ser afetados pela demência. Porém, após o ajuste por idade, sexo e escolaridade, as associações encontradas desapareceram.

Em outro estudo transversal com 1389 indivíduos a partir de 59 anos de idade participantes do estudo EVA (*Etude du Vieillessement Arteriel*), Berr et al²⁰² não avaliaram o consumo alimentar dos indivíduos, mas mostraram uma associação entre baixos níveis séricos de carotenóides totais ($<1,86\mu\text{mol/l}$) e baixa performance em dois testes cognitivos, o *Trail-Making Test* (OR=1,34; I95%C 0,99-1,81) e o *Digit Symbol Substitution* (OR=1,38; I95%C 1,02-1,89).

Não foram encontradas pesquisas transversais sobre possíveis associações entre o consumo alimentar de alfa-caroteno, beta-criptoxantina, licopeno e luteína/zeaxantina e comprometimento cognitivo.

8.3.3.2 Estudo longitudinal

Frutas e hortaliças

Não foram encontradas associações entre o consumo médio de frutas e hortaliças e o funcionamento ou o comprometimento cognitivo após dois anos de seguimento. Na mesma direção observada nas análises da inclusão do SPAH, os resultados da regressão linear múltipla mostraram que o funcionamento cognitivo médio dos idosos que se encontravam no Quartil 4 de consumo de frutas e hortaliças (de 459g/dia a 744g/dia) apresentavam um escore médio de funcionamento cognitivo de 0,5 pontos maior em relação ao idosos do Quartil 1 (de 30g/dia a 193g/dia), porém esta tendência não foi significativa. Da mesma forma, o consumo diário adequado de frutas e hortaliças (≥ 400 g/dia) representou um aumento de quase 1 ponto no escore cognitivo dos participantes em relação aos idosos que consumiam menos de 400g/dia de frutas e hortaliças combinadas, mas esta associação não foi significativa no modelo ajustado pelas demais variáveis de confusão e co-variáveis.

O limitado número de estudos sobre consumo de frutas e hortaliças e cognição, em geral, apresentam resultados que sustentam nossos achados. Embora associações entre o consumo de frutas e hortaliças combinadas tenham sido encontradas em estudos transversais,^{141,167,197,198} estudos de coorte mostram evidências conflitantes.

No estudo prospectivo norte-americano realizado por Kang et al¹³⁵, com enfermeiras a partir de 70 anos de idade do *The Nurse's Health Study*, o consumo de frutas e hortaliças foi obtido por meio da análise das seções de frutas e hortaliças de um QFA e o funcionamento cognitivo foi estimado pelo *Telephone Interview of Cognitive Status (TICS)*²⁰³ e pelo *East Boston Memory Test*.²⁰⁴ Os autores utilizaram a média do consumo de frutas e hortaliças coletada em 4 a 5 aplicações do QFA às idosas nos 10 anos anteriores às análises. O declínio cognitivo representou a média de funcionamento cognitivo mensurada em 2 anos. Assim como em nossa pesquisa, as mulheres do maior quintil de consumo de frutas e hortaliças tinham maior escolaridade e eram mais fisicamente ativas. Em análise de regressão linear múltipla, os pesquisadores encontraram que o consumo elevado de frutas e hortaliças combinadas não se associou à melhor performance cognitiva das idosas ($\beta=-0,01$; I95%C -0,04-0,03; $p=0,70$). Por outro lado, idosas com consumo elevado de hortaliças (quinto quintil), mas não de frutas, apresentaram uma diferença média no declínio cognitivo de 0,04 unidades ao longo de 2 anos (I95%C 0,01-0,08; $p<0,01$), em relação às idosas do quintil de referência.

No seguimento de 3718 idosos do estudo *Chicago Health and Ageing Project* – CHAP, com duração de 6 anos, não foram encontradas associações entre o consumo de frutas, mensurado por um QFA, e o declínio cognitivo, estimado a partir da combinação de 3 testes (*East Boston Tests of Immediate and Delayed Recall, Mini-Mental State Examination e Symbol Digit Modalities Test*). Porém, a taxa de declínio cognitivo global de

0,016 unidades por ano ($p=0,04$), foi mais lenta nos indivíduos que se encontravam no quinto quintil de consumo de hortaliças, em comparação aos idosos do menor quintil.²⁰⁵

Resultados mais expressivos foram observados por Dai et al⁷⁹ em investigação prospectiva (seguimento médio de 6,3 anos) sobre a relação entre o consumo de sucos de frutas e hortaliças e a incidência de Doença de Alzheimer em 1589 japoneses-americanos, com 65 anos de idade ou mais, participantes do *The Kame Project*. Os pesquisadores aplicaram um QFA desenvolvido para populações asiáticas para avaliar o consumo alimentar e o diagnóstico de demência foi realizado por psicometristas treinados. O risco relativo para Doença de Alzheimer foi de $RR=0,24$ (95%CI 0,09-0,61) em idosos que consumiam sucos de frutas e/ou hortaliças pelo menos 3 vezes por semana em relação aos idosos que ingeriam estas bebidas menos de 1 vez por semana.

Evidências de estudos longitudinais a respeito das associações entre padrões de dieta que envolvem o elevado consumo de frutas e hortaliças, têm mostrado, de forma mais clara, o papel protetor da dieta sobre o funcionamento cognitivo. Este é o caso das pesquisas a respeito das associações entre comprometimento cognitivo adesão à Dieta Mediterrânea tradicional, caracterizada por uma ingestão elevada de peixes, cereais, frutas, hortaliças, azeite de oliva e ingestão moderada de vinho tinto, além do baixo consumo de carne vermelha, leite e produtos lácteos.^{8,80-82} Recentemente, uma publicação demonstrou que, em 2148 indivíduos com 65 anos de idade ou mais, residentes em Nova Iorque, um padrão dietético

formado por elevados consumos de nozes, peixes, aves, frutas, tomates, vegetais crucíferos e vegetais folhosos verde-escuros e baixos consumos de carnes vermelhas e vísceras, manteiga e produtos lácteos integrais, foi fortemente protetor contra o desenvolvimento da Doença de Alzheimer.¹³⁷

Vitaminas Antioxidantes

Grandes estudos prospectivos têm examinado as associações entre o consumo de antioxidantes e funcionamento cognitivo ao longo do tempo.^{77,136,202,206} Porém, os resultados destes estudos têm apontado para evidências inconsistentes, provavelmente devido a diferenças nos desenhos de estudo, dificuldades na estimativa e definição de comprometimento cognitivo, erros na medida do consumo dietético, diferenças nas tabelas de composição de alimentos ou fatores de confusão relacionados a ambos, consumo de antioxidantes e funcionamento cognitivo.¹³⁶

Os resultados obtidos para as associações entre o consumo de antioxidantes e funcionamento/comprometimento cognitivo após dois anos de seguimento, mostraram-se similares aos achados das análises da inclusão do SPAH. De fato, o consumo de beta-caroteno se mostrou associado a maiores escores cognitivos ($\beta=0,0008$; 95%CI 0,0000-0,0016), sendo que idosos com consumos de beta-caroteno entre 1,9mg/dia a 2,9mg/dia (Quartil 4) apresentaram um escore médio de funcionamento cognitivo 0,68 pontos maior do que aqueles participantes com consumos de beta-caroteno entre 0,08mg/dia e 1,11mg/dia (Quartil 1). Assim como no

estudo transversal, não foram encontradas associações entre funcionamento e comprometimento cognitivo e os demais micronutrientes antioxidantes.

Embora os resultados de uma análise transversal do *Rotterdam Study* tenham apontado para associações positivas entre beta-caroteno e comprometimento cognitivo,²⁰⁰ assim como encontrado em nosso estudo, análises longitudinais posteriores, após 6 anos de seguimento, apontaram que consumos elevados de vitamina C (RR=0,82; I95%C 0,68-0,99) e de vitamina E (RR=0,82; I95%C 0,66-1,00), mas não de beta-caroteno (RR=0,87; I95%C 0,70-1,09), se associaram ao menor risco de Doença de Alzheimer.¹⁰ Resultados mais recentes desta coorte não mostraram associações estatisticamente significativas entre níveis séricos de vitamina A e de vitamina E e incidência de declínio cognitivo ou Doença de Alzheimer.²⁰⁶

Em estudo longitudinal com seguimento de 7,2 anos, com 3632 idosos do *Cache County Study*, foi empregado o MMSE para avaliar o funcionamento cognitivo e um QFA para mensurar o consumo de antioxidantes. De maneira similar aos nossos resultados, em modelo ajustado apenas por idade e sexo, o consumo mais elevado de carotenóides totais da dieta (Quartil 4 - >15,1UI/dia) representou um aumento significativo médio de 1,01 pontos no escore cognitivo da inclusão, mas esta tendência não foi significativa no modelo ajustado pelas variáveis de confusão identificadas (escolaridade, IMC, atividade física, consumo de álcool, tabagismo, diabetes mellitus, histórico de AVC, histórico de doença cardiovascular, APOE4 e demais antioxidantes - carotenóides totais e

vitamina E). Por outro lado, os idosos dos maiores quartis de consumo dietético de Vitamina C ($\geq 224\text{mg}/\text{dia}$) tiveram, em média, escores cognitivos 0,49 pontos maiores ($p=0,001$) na inclusão do estudo em relação aos participantes do quartil de consumo inferior. Participantes com consumo mais elevado de vitamina C e vitamina E combinadas apresentaram um aumento médio significativo de 0,92 pontos no escore cognitivo inicial.¹³⁶

Contrariamente aos resultados observados em análise transversal do estudo EVA, quando os pesquisadores encontraram uma associação significativa entre níveis séricos de carotenóides e baixa performance em testes cognitivos, uma análise posterior com 1166 participantes com idade entre 60 e 70 anos, apontou que níveis baixos de selênio sérico ($\text{OR}=1,58$; $95\%\text{C} \ 1,08-2,31$), mas não de carotenóides totais, estavam significativamente associados ao risco aumentado de declínio cognitivo dos participantes, estimado pelo MMSE, após 4 anos de seguimento.²⁰²

Os resultados de ensaios-clínicos nos quais se investigou o papel do uso de suplementos de beta-caroteno e de vitamina C são conflitantes. No estudo de Morris et al²⁰⁷, com 4052 homens adultos e idosos participantes do *Physician's Health Study II*, apenas a suplementação de beta-caroteno (50mg em dias alternados) de longo prazo, com duração a partir de 15 anos, mostrou benefícios significativos para o funcionamento cognitivo em relação ao placebo. Ensaios-clínicos com menor duração, como os realizados por Yaffe et al¹³¹ (seguimento médio de 6,9 anos) com 2166 adultos que receberam uma combinação de 15mg/dia de beta-caroteno, 500mg/dia de vitamina C e 400mg/dia de vitamina E e por Kang et al²⁰⁸ (seguimento médio

de 9,6 anos) com 6377 mulheres idosas que receberam 600mg de vitamina E, em dias alternados, não encontraram diferenças significativas nas taxas de declínio cognitivo entre os grupos de tratamento e placebo.

8.4 Implicações dos resultados encontrados para a pesquisa científica e políticas públicas

É esperado que a incidência de comprometimento cognitivo em idosos aumente de forma concomitante ao envelhecimento populacional.²⁰⁹ Dadas as previsões de crescimento da população de idosos no Brasil, novas pesquisas devem ser realizadas a fim de buscar a garantia de um envelhecimento no qual as funções cognitivas estejam preservadas. Além disso, o estabelecimento de estratégias que possam prevenir o comprometimento cognitivo associado à idade deve ser prioritário para a agenda da Saúde Pública, objetivando que este maior contingente de idosos possa manter uma vida ativa e independente, e consequentemente, mais saudável dos pontos de vista físico e mental.

Os resultados de nossa pesquisa apontaram na direção do papel protetor do consumo adequado de frutas e hortaliças, dentro das recomendações vigentes da Organização Mundial de Saúde (OMS), para a preservação do funcionamento cognitivo de idosos. Em contrapartida, uma considerável proporção de participantes apresentou um consumo diário muito insuficiente desses itens alimentares, e como consequência, de vitaminas antioxidantes, o que os tornaria menos protegidos contra o

comprometimento das funções cognitivas. Mesmo assim, aqueles participantes que apresentaram um consumo adequado de frutas e hortaliças ($\geq 400\text{g}/\text{dia}$) e que, portanto, obtiveram uma proteção frente ao comprometimento cognitivo, apresentaram também uma dieta pouco variada em frutas e hortaliças, sendo que apenas oito itens alimentares representaram cerca de 80% do consumo diário destes alimentos (tomate, alface, cenoura, banana, laranja/mexerica, maçã/pêra).

Para que a incidência de declínio cognitivo e de demência possa ser minimizada ou postergada no período mais tardio do ciclo da vida, é fundamental a implementação de medidas que incentivem o consumo de frutas e hortaliças na população brasileira, e que estimulem uma maior variabilidade na ingestão diária destes alimentos, em especial entre os idosos de menor renda e escolaridade, identificados como um grupo vulnerável em nossa pesquisa.

Por outro lado, o papel de cada um dos micronutrientes antioxidantes da dieta no funcionamento cognitivo de idosos ainda precisa ser melhor estudado. Ensaio-clínicos com início na vida adulta, para que intervenções precoces nos estágios iniciais do envelhecimento cerebral possam ser bem examinadas, representam a melhor opção para investigar as associações entre dieta e declínio cognitivo, assim como os estudos de coorte com seguimentos de longa duração.

Como tendência para futuras pesquisas, a atenção parece estar voltada para a investigação de padrões de dieta saudáveis e protetores contra o comprometimento cognitivo, mais do que no consumo de nutrientes

específicos, uma vez que os seres humanos fazem refeições com complexas combinações de alimentos e nutrientes, que parecem agir em sinergia.¹⁷³

8.4.1 Recomendações

- i. Nossos resultados justificam recomendar que os órgãos sanitários e as sociedades científicas avancem em um debate conclusivo para o desenvolvimento de recomendações consensuais para o consumo de frutas e hortaliças de idosos brasileiros. As diferentes estratégias para reduzir o risco da baixa exposição ao consumo de frutas e hortaliças em idosos deveriam considerar os hábitos alimentares locais, a variabilidade dos itens alimentares consumidos diariamente e o conteúdo de antioxidantes destes alimentos.
- ii. A identificação de idosos com baixo consumo diário de frutas e hortaliças deveria ser incorporada na prática clínica de atenção primária, bem como o aconselhamento dietético a respeito de uma dieta adequada e variada com relação a esses itens alimentares.
- iii. Seria recomendável o estabelecimento de um programa de vigilância alimentar e nutricional que vise assegurar a ingestão

diária adequada de frutas e hortaliças por adultos e idosos brasileiros.

- iv. É necessário que seja gerado um maior número de evidências científicas sobre o papel protetor de uma dieta equilibrada e rica em frutas e hortaliças para o funcionamento cognitivo. Maiores informações sobre a qualidade da dieta e a identificação de padrões dietéticos saudáveis na idade adulta, que ofereçam maior proteção frente ao comprometimento cognitivo em idosos, deveriam ser uma prioridade de Saúde Pública.

9 CONCLUSÕES

i. Existe pouca evidência científica sobre as associações entre o consumo de frutas e hortaliças, e de antioxidantes, e o funcionamento cognitivo de idosos, em especial, daqueles que vivem em piores condições sócio-econômicas em países em desenvolvimento.

ii. Dados sobre o consumo de antioxidantes, e mais especificamente de carotenóides, na população brasileira são escassos, principalmente no que se refere aos indivíduos com 65 anos de idade ou mais.

iii. Até nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que investigou o papel do consumo diário de frutas e hortaliças, e de vitaminas antioxidantes, sobre o funcionamento cognitivo de idosos brasileiros.

iv. O SPAH representa um grande estudo prospectivo de base populacional cujos resultados sugerem que o consumo maior ou igual a 400g/dia de frutas e hortaliças combinadas, considerado adequado segundo as recomendações da OMS ($\geq 400\text{g/dia}$), e o consumo diário de beta-caroteno, a partir de 3,2mg/dia, podem auxiliar na preservação das funções cognitivas e, conseqüentemente, retardar o declínio cognitivo em idosos

v. Oitenta por cento dos idosos apresentaram consumos de frutas e hortaliças aquém das recomendações da OMS. Os idosos que tinham

menores consumos de frutas e hortaliças, e de beta-caroteno, eram aqueles que apresentavam menores escores de funcionamento cognitivo e maior prevalência de comprometimento cognitivo.

vi. O consumo adequado de frutas e hortaliças em nossa população mostrou-se positivamente associado a maiores níveis de escolaridade e renda mensal.

vii. Uma baixa variabilidade diária foi observada no consumo de frutas e hortaliças, mesmo dentre os idosos que atingiram as recomendações da OMS, sendo que as principais frutas e hortaliças consumidas por estes indivíduos foram: bananas, laranja/mexerica, maçã/pêra, tomate, alface e cenoura.

viii. Embora os resultados obtidos no presente estudo devam ser generalizados com cautela para outras populações de idosos no Brasil, é bastante provável que idosos residentes das demais áreas de baixa renda de outros centros urbanos brasileiros apresentem situação semelhante que a observada nessa pesquisa em relação ao consumo diário de frutas e hortaliças e de antioxidantes.

10 ANEXOS

ANEXO A - Teste de Funcionamento Cognitivo – CSI-D

INSTRUMENTO DE RASTREAMENTO PARA DEMÊNCIA NA COMUNIDADE (CSI-D)

EU GOSTARIA QUE O SR/SRA LEMBRASSE MEU NOME.
MEU NOME É _____. O SR/SRA PODE REPETIR O MEU NOME POR FAVOR?

0. NÃO CONSEGUE REPETIR O NOME

1. REPETE O NOME COM SUCESSO

NÓS VAMOS COMEÇAR DANDO NOME ÀS COISAS. EU VOU APONTAR ALGUMA COISA E EU GOSTARIA QUE O SR/SRA ME FALASSE O NOME DO OBJETO. POR EXEMPLO:

0. INCORRETO

1. CORRETO

1. (ENTREVISTADOR MOSTRA UM LÁPIS)
COMO SE CHAMA ISSO?

2. (ENTREVISTADOR APONTA PARA O SEU RELÓGIO)
O QUE É ISTO?

3. (ENTREVISTADOR APONTA A CADEIRA)
E ISTO?

4. (ENTREVISTADOR APONTA PARA OS SAPATOS [OU MEIAS SE ELES DEIXARAM OS SAPATOS FORA DA SALA])

E ESTES?

5. (ENTREVISTADOR MOSTRA SUAS ARTICULAÇÕES DOS DEDOS)
COMO NÓS CHAMAMOS ESTES?

6. (ENTREVISTADOR APONTA PARA OS SEUS COTOVELOS)
COMO NÓS CHAMAMOS ISTO?

7. (ENTREVISTADOR APONTA PARA OS SEUS OMBROS)
COMO NÓS CHAMAMOS ISTO?

EU ESTAVA MOSTRANDO COISAS PARA O SR/SRA E O SR/SRA ME FALOU COMO NÓS AS CHAMAMOS. AGORA EU VOU FALAR PARA O SR/SRA O NOME DE ALGUMA COISA E EU QUERO QUE O SR/SRA ME DIGA PARA O QUÊ SERVE. POR EXEMPLO:

0. INCORRETO

1. CORRETO

8. PARA QUE SERVE UMA PONTE?
RESPOSTAS CORRETAS: PARA ATRAVESSAR A ÁGUA, PARA SUBIR, ETC.

9. O QUE SE FAZ COM UM MARTELO?
RESPOSTAS CORRETAS: PARA COLOCAR UM PREGO EM ALGUMA COISA.

10. O QUE AS PESSOAS FAZEM NA IGREJA? (OU TEMPLO/MESQUITA, COMO FOR APROPRIADO)
RESPOSTAS CORRETAS: PARA REZAR, PARA CASAR

11. ONDE NÓS VAMOS PARA COMPRAR REMÉDIO
RESPOSTAS CORRETAS: QUÍMICO, FARMÁCIA, ETC (ACEITAR RESPOSTAS LOCAIS APROPRIADAS)

12. AGORA EU GOSTARIA QUE O SR/SRA REPETISSE O QUE EU VOU FALAR

(APENAS UMA APRESENTAÇÃO É PERMITIDA, PORTANTO O ENTREVISTADOR DEVE LER A FRASE CLARAMENTE E DEVAGAR PRONUNCIANDO CUIDADOSAMENTE). POSSO FALAR?

‘NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ’ ► **PONTUE 1 APENAS SE FRASE FOR EXATA**

0. INCORRETO

1. CORRETO

13. O SR/SRA LEMBRA O MEU NOME? QUAL É?

14. AGORA NÓS VAMOS FAZER UMA COISA UM POUCO DIFERENTE, EU VOU DAR PARA O SR/SRA UMA CATEGORIA, E EU QUERO QUE O SR/SRA NOMEIE, O MAIS RÁPIDO QUE O SR/SRA CONSEGUIR, TODAS AS COISAS QUE PERTENCEM ÀQUELA CATEGORIA. POR EXEMPLO, SE EU FALAR ‘ARTIGOS DE VESTUÁRIO’ O SR/SRA PODERIA FALAR CAMISA, GRAVATA OU CHAPÉU. **O SR/SRA PODE PENSAR EM OUTROS ARTIGOS DE VESTUÁRIO?**

ESPERE O SUJEITO DAR DUAS PALAVRAS. SE O SUJEITO CONSEGUIR, INDIQUE QUE AS RESPOSTAS FORAM CORRETAS E PROCEDA PARA O TESTE. SE O SUJEITO DER UMA PALAVRA OU RESPOSTA INAPROPRIADA, CORRIJA A RESPOSTA E REPITA AS INSTRUÇÕES. SE FICAR CLARO QUE O SUJEITO AINDA NÃO ENTENDE AS INSTRUÇÕES, TERMINE ESTA TAREFA E EXPLIQUE PORQUE ESTÁ TERMINANDO. DEPOIS QUE VOCÊ ESTIVER SATISFEITO QUE O SUJEITO ENTENDEU A TAREFA, E FORNECEU DUAS PALAVRAS NOMEANDO ARTIGOS DE VESTUÁRIO, DIGA:

MUITO BEM, AGORA EU QUERO QUE O SR/SRA NOMEIE COISAS QUE PERTENCEM A UMA OUTRA CATEGORIA, ‘ANIMAIS’. EU QUERO QUE O SR/SRA PENSE SOBRE TODOS OS ANIMAIS DIFERENTES QUE O SR/SRA CONHECE. PODEM SER ANIMAIS NO AR, NA TERRA, NA ÁGUA, NA FLORESTA, TODOS OS ANIMAIS DIFERENTES. AGORA EU GOSTARIA QUE O SR/SRA FALASSE O NOME DO MAIOR NÚMERO DE ANIMAIS QUE O SR/SRA CONSEGUIR. O SR/SRA TERÁ UM MINUTO PARA FAZER ISSO. O SR/SRA ESTÁ PRONTO? VAMOS COMEÇAR.

PERMITA UM MINUTO PRECISAMENTE. SE O SUJEITO PARAR ANTES DO FINAL DO TEMPO, ENCORAJE-O A TENTAR ENCONTRAR MAIS PALAVRAS. SE ELE FICAR EM SILÊNCIO POR 15 SEGUNDOS REPITA AS INSTRUÇÕES BÁSICAS (‘EU QUERO QUE O SR/SRA ME FALE TODOS OS ANIMAIS QUE CONSEGUE PENSAR’). NÃO É FEITA NENHUMA EXTENSÃO NO LIMITE DO TEMPO NO EVENTO DA INSTRUÇÃO PRECISAR SER REPETIDA.

14.1. NÚMERO DE ANIMAIS EM UM MINUTO

(O ESCORE É A SOMA DE ANIMAIS ACEITÁVEIS. É DADO O ESCORE CORRETO A QUALQUER MEMBRO DO REINO ANIMAL, REAL OU MÍTICO, EXCETO REPETIÇÕES E NOMES PRÓPRIOS. ESPECIFICAMENTE, CADA UM DOS SEGUINTE GANHA CRÉDITO: O NOME DA ESPÉCIE E QUALQUER RAÇA DENTRO DA ESPÉCIE; NOMES MASCULINO, FEMININO E INFANTIS DENTRO DA ESPÉCIE)

15. AGORA EU VOU FALAR PARA O SR/SRA TRÊS PALAVRAS E EU QUERO QUE O SR/SRA AS REPITA DEPOIS DE MIM

BARCO
CASA
PEIXE

ENTREVISTADOR - ESCORE UM PONTO PARA CADA PALAVRA CORRETA NA PRIMEIRA TENTATIVA

15.1 ESCORE NA PRIMEIRA TENTATIVA

► SE 15.1=3 PULE PARA QUESTÃO 21

CASO O IDOSO NÃO CONSIGA FALAR AS TRÊS PALAVRAS CORRETAMENTE, CONTINUE A REPETI-LAS ATÉ O TOTAL DE SEIS VEZES ATÉ QUE O SUJEITO LEMBRE TODAS AS PALAVRAS CORRETAMENTE.

15.2 ANOTE O NÚMERO DE TENTATIVAS ATÉ QUE SEJAM REPETIDAS CORRETAMENTE .

MUITO BOM, AGORA TENDE LEMBRAR ESTAS PALAVRAS PORQUE EU VOU PERGUNTÁ-LAS MAIS TARDE.

AGORA EU GOSTARIA DE LHE FAZER OUTROS TIPOS DE PERGUNTAS, POSSO COMEÇAR?

0. INCORRETO

1. CORRETO

16. QUAL É O NOME DESTA CIDADE?

17. QUAL É O NOME DO PREFEITO?

18. QUAIS SÃO OS NOMES DE DUAS RUAS IMPORTANTES PERTO DAQUI?

19. ONDE É O MERCADO/SUPERMERCADO/LOJA PERTO DAQUI?

20. QUAL É O SEU ENDEREÇO?

21. O SR/SRA LEMBRA DAS TRÊS PALAVRAS QUE EU FALEI PARA O SR/SRA ALGUNS MINUTOS ATRÁS?

- 0. SEM PALAVRAS LEMBRADAS
- 1. 1 PALAVRA LEMBRADA
- 2. 2 PALAVRAS LEMBRADAS
- 3. 3 PALAVRAS LEMBRADAS

22. QUEM FOI O PRESIDENTE DA REPÚBLICA QUE FEZ AS LEIS TRABALHISTAS E SUICIDOU-SE EM 1954?

AGORA EU GOSTARIA DE FAZER ALGUMAS PERGUNTAS SOBRE TEMPO, POSSO COMEÇAR?

0. INCORRETO

1. CORRETO

23. EM QUE MÊS ESTAMOS?

24. QUAL É O DIA DA SEMANA?

25. EM QUE ANO ESTAMOS?

26. EM QUAL ESTAÇÃO DO ANO NÓS ESTAMOS?

EU VOU PEDIR AO SR/SRA PARA FAZER ALGUNS MOVIMENTOS, POR FAVOR ESCUTE CUIDADOSAMENTE, PORQUE EU VOU FALAR PARA O SR/SRA APENAS UMA VEZ. POSSO COMEÇAR?

ENTREVISTADOR - DÊ AS INSTRUÇÕES COMPLETAS DE UMA VEZ, NÃO PASSO A PASSO

0. INCORRETO

1. CORRETO

27. POR FAVOR FAÇA UM SINAL COM A SUA CABEÇA

28. POR FAVOR APONTE PRIMEIRO PARA A JANELA E DEPOIS PARA A PORTA

29. EU VOU DAR PARA O SR/SRA UM PEDAÇO DE PAPEL.

QUANDO EU DER, PEGUE O PAPEL COM A SUA MÃO DIREITA, DOBRE O PAPEL NO MEIO COM AS DUAS MÃOS, E PONHA O PAPEL NO SEU COLO

PONTUE UM PONTO PARA CADA COMPONENTE EXECUTADO CORRETAMENTE

- 0. COMPLETAMENTE INCORRETO
- 1. USA A MÃO DIREITA
- 1. DOBRA EM DOIS
- 1. COLOCA NO COLO

(MÁXIMO ESCORE=3)

30. AGORA EU GOSTARIA QUE O SR/SRA PEGASSE A MINHA CANETA E COPIASSE ESTAS FIGURAS NA FOLHA NO ESPAÇO ABAIXO DELAS

VEJA AS FIGURAS NAS DUAS FOLHAS A SEGUIR

30.1 ESCORE PARA OS CÍRCULOS

ESCORE / SE DOIS OBJETOS VAGAMENTE CIRCULARES SE INTERCEPTAM PARA FORMAR UM MENISCUS

COPIE AQUI

31. ESCORE PARA OS PENTÁGONOS

ESCORE 1 SE DOIS OBJETOS COM CINCO LADOS SE INTERSECTAM PARA FORMAR UM DIAMANTE

COPIE AQUI

32. AGORA EU VOU LHE CONTAR UMA ESTÓRIA CURTA, E ENTÃO EU VOU LHE PEDIR PARA REPETIR O MAIS POSSÍVEL DA ESTÓRIA QUE O SR/SRA LEMBRAR. EU QUERO QUE O SR/SRA ESCUTE COM MUITA ATENÇÃO PORQUE EU QUERO QUE O SR/SRA TENHA ME FALAR A ESTÓRIA TODA COM O MÁXIMO DE DETALHES QUE O SR/SRA LEMBRAR.

“TRÊS CRIANÇAS ESTAVAM SOZINHAS EM CASA E A CASA PEGOU FOGO. UM HOMEM CORAJOSO CONSEGUIU ENTRAR PELA JANELA DOS FUNDOS E LEVAR AS CRIANÇAS PARA UM LUGAR SEGURO. A NÃO SER POR PEQUENOS CORTES E ARRANHÕES, TODOS ESTAVAM BEM.”

AGORA EU GOSTARIA QUE O SR/SRA ME CONTASSE A ESTÓRIA COM O MÁXIMO DE DETALHES POSSÍVEL

32.1 LEMBRAR A ESTÓRIA – NÚMERO TOTAL DE ITENS LEMBRADOS.

ENTREVISTADOR – ESCORE UM PONTO PARA CADA COMPONENTE LEMBRADO CORRETAMENTE

• 3 CRIANÇAS		1	
• CASA PEGOU FOGO			1
• HOMEM CORAJOSO ENTROU NA CASA	1		
• CRIANÇAS FORAM SALVAS		1	
• PEQUENOS MACHUCADOS		1	
• TODOS BEM			1
(MÁXIMO ESCORE=6)			

ANEXO B - Algoritmo para cálculo do Escore Cognitivo pelo CSI-D

ITENS DA AVALIAÇÃO COGNITIVA	TAREFA SOLICITADA	ESCORE POSSÍVEL
1. LÁPIS	Nomear lápis	0=Incorreto 1=Correto
2. RELÓGIO	Nomear relógio	0=Incorreto 1=Correto
3. CADEIRA	Nomear cadeira	0=Incorreto 1=Correto
4. SAPATOS	Nomear sapatos	0=Incorreto 1=Correto
5. ARTICULAÇÕES DOS DEDOS	Nomear articulações dos dedos	0=Incorreto 1=Correto
6. COTOVELO	Nomear cotovelos	0=Incorreto 1=Correto
7. OMBROS	Nomear ombros	0=Incorreto 1=Correto
8. PONTE	Descrever ponte	0=Incorreto 1=Correto
9. MARTELO	Descrever martelo	0=Incorreto 1=Correto
10. IGREJA	Descrever igreja	0=Incorreto 1=Correto
11. COMPRAR REMÉDIO	Aonde se compra remédio	0=Incorreto 1=Correto
12. "NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ"	Repetir "Nem aqui, nem ali, nem lá"	0=Incorreto 1=Correto
13. REPETIR OU LEMBRAR NOME	Repetir ou lembrar nome do entrevistador	0=Incorreto 1=Correto*
14. ANIMAIS (1 PONTO PARA CADA ANIMAL)	Nomeação de animais	Total dividido por 23
15. BARCO, CASA, PEIXE (1 PONTO PARA CADA PALAVRA)	Repetição das palavras	Total dividido por 3
16. CIDADE	Qual o nome desta cidade	0=Incorreto 1=Correto
17. PREFEITO	Qual o nome do prefeito	0=Incorreto 1=Correto
18. RUAS IMPORTANTES	Quais os nomes de duas ruas importantes perto daqui	0=Incorreto 1=Correto
19. MERCADO	Onde é o mercado/loja perto daqui	0=Incorreto 1=Correto
20. ENDEREÇO	Qual é o seu endereço	0=Incorreto 1=Correto
21. BARCO, CASA, PEIXE (1 PONTO PARA CADA PALAVRA)	Lembrar as palavras	Total dividido por 3
22. PRESIDENTE/LEIS TRABALHISTAS	Quem fez as leis trabalhistas e suicidou-se em 1954	0=Incorreto 1=Correto
23. MÊS	Em que mês estamos	0=Incorreto 1=Correto
24. DIA DA SEMANA	Qual é o dia da semana	0=Incorreto 1=Correto
25. ANO	Em que ano estamos	0=Incorreto 1=Correto
26. ESTAÇÃO DO ANO	Em qual estação do ano estamos	0=Incorreto 1=Correto

27. SINAL COM CABEÇA	Faça um sinal com a cabeça	0=Incorreto 1=Correto
28. JANELA/PORTA	Aponte primeiro para a janela e depois para a porta	0=Incorreto 1=Correto
29. PAPEL (1 PONTO PARA CADA MOVIMENTO CORRETO-MÁXIMO 3 PONTOS)	Pegue o papel com a mão direita, dobre o papel ao meio com as duas mãos e ponha o papel no seu colo	Total dividido por 3
30. CÍRCULOS	Desenhar círculos que se interceptam	0=Incorreto 1=Correto
31. PENTÁGONOS	Desenhar pentágonos que se interceptam	0=Incorreto 1=Correto
32. HISTÓRIA (UM PONTO PARA CADA PARTE DA HISTÓRIA REPETIDA CORRETAMENTE-MÁXIMO 6 PONTOS)	Repetir história	Total dividido por 6

O COGSCORE é calculado somando-se a pontuação obtida pelo participante em cada item da avaliação cognitiva e o total da soma é multiplicado por 1,03125 (fator de correção).

ESCORE MÁXIMO POSSÍVEL

34

ANEXO C - Questionário de Frequência Alimentar – QFA

Questionário de Frequência Alimentar

IDENTIFICAÇÃO _____**ORDEM DE ATENDIMENTO** _____**NOME** _____**INSTRUÇÕES**

- ⇒ Este Questionário tem como objetivo avaliar seu consumo alimentar durante o ano passado. Para se este objetivo seja atingido, é importante que o Sr(a). procure se lembrar ao máximo dos alimentos que costuma consumir em seu dia-a-dia.
- ⇒ Para cada alimento, o Sr(a). deve considerar quantas vezes em média consumiu a quantidade indicada durante o ano passado. Leve em consideração quantas vezes que os consumiu sozinhos e adicionados a outros alimentos ou pratos (Ex. café com leite).
- ⇒ Para cada item alimentar, por favor marque a opção apropriada para seu consumo médio durante o último ano. Por exemplo: se come uma colherada de doce de frutas a cada dois dias, então deverá marcar a opção "2-4 vezes por semana".
- ⇒ Tente se lembrar também daqueles alimentos que consome em épocas especiais do ano, por exemplo: sopas no inverno, panetone no final do ano.

Entrevistador: _____

Início: ____:____

Término: ____:____

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible]

ANEXO D - Aprovação do SPAH pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

HOSPITAL DAS CLÍNICAS
D A
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
CAIXA POSTAL 3671
SÃO PAULO - BRASIL

DIRETORIA CLÍNICA

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 12.06.02, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº 257/02, intitulado: "A epidemiologia da demência e Doença de Alzheimer em populações miscigenadas no Brasil e em Cuba", do Departamento de MEDICINA PREVENTIVA, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Pesquisador(a) Responsável: **PROF. DR. PAULO ROSSI MENEZES**

CAPPesq, 12 de Junho de 2002.

PROF. DR. JORGE KALIL FILHO
Presidente da Comissão de Ética para Análise
de Projetos de Pesquisa

OBSERVAÇÃO: Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10.10.1996, inciso IX.2, letra "c").

ANEXO E - Aprovação do SPAH pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário (HU) da Universidade de São Paulo

hospital universitário
universidade de são paulo

Fis. nº 69
Rubrica [assinatura]

São Paulo, 6 de junho de 2005.

Il^{mo}(a) S^{ra}(a).

Dra. Márcia Seazufca
Departamento de Psiquiatria
Faculdade de Medicina
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

REFERENTE: Projeto de Pesquisa "Incidência e demência e declínio cognitivo em idosos de baixa renda de São Paulo: estudo de coorte" - Registro CEP: 511/04

Prezado(a) Senhor(a)

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, em reunião ordinária de 3 de junho de 2005, analisou o projeto de pesquisa acima citado, considerando-o como **APROVADO**, bem como, seu Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Lembramos que cabe ao pesquisador elaborar e apresentar a este Comitê, relatórios anuais (parciais ou final, em função da duração da pesquisa), de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde 196 de 10-10-1996, item VII.13.d.. O primeiro relatório está previsto para **3 de junho de 2006**.

Atenciosamente,

Dra. Maria Teresa Zolini da Costa
Coordenadora
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP
Avenida Professor Lineu Prestes, 2545 – Cidade Universitária – 05508-900 – São Paulo – SP
Fone: 3625-9457 ou 3639-9479 – E-mail: cep@hucusp.usp.br

ANEXO F - Aprovação do presente estudo pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 30.05.07, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **0361/07**, intitulado: **CONSUMO DE VITAMINAS ANTIOXIDANTES E PREVALÊNCIA DE DEMÊNCIA EM IDOSOS DE BAIXA RENDA EM SÃO PAULO**, apresentado pelo Departamento de **Medicina Preventiva**.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10.10.1996, inciso IX. 2, letra "c")

Pesquisador (a) Responsável: **Paulo Rossi Menezes**

Pesquisador (a) Executante: **Renata Furlan Viebig**

CAPPesq, 30 de maio de 2007

PROF. DR. EDUARDO MASSAD
Presidente da Comissão de Ética para Análise
de Projetos de Pesquisa

11 REFERÊNCIAS

1. Prince M, Acosta D, Chiu H, Scazufca M, Varghese M. Dementia diagnosis in developing countries: a cross-cultural validation study. *Lancet*. 2003; 361: 909-17.
2. Scazufca M, Seabra CA. São Paulo portraits: ageing in a large metropolis. *Int J Epidemiol*. 2008; 37: 721-3.
3. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Síntese de Indicadores Sociais. Uma análise das condições de vida da população brasileira* – 2009. Rio de Janeiro; 2009.
4. Charchat-Fichman H, Caramelli P, Samechima K, Nitrini R. Declínio da capacidade cognitiva durante o envelhecimento. *Rev Bras Psiquiatr*. 2005; 27(12): 79-82.
5. Veras RP, Caldas CP, Dantas SB, Sancho LG, Sicsú B, Motta LB, et al. Avaliação dos gastos com o cuidado do idoso com demência. *Rev Psiq Clín*. 2007; 34(1): 5-12.
6. WHO - World Health Organization. *Obesity: preventing a managing the global epidemic*. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva; 1998.
7. Scazufca M, Menezes PR, Araya R, Di Rienzo VD, Almeida OP, Gunnell D, Lawlor DA. Risk factors across the life course and dementia in a Brazilian population: results from the Sao Paulo Ageing & Health Study (SPAH). *Int J Epidemiol*. 2008; 37: 879-90.

8. Scarmeas N, Stern Y, Mayeux R, Manly JJ, Schupf N, Luchsinger JA. Mediterranean Diet and Mild Cognitive Impairment. *Arch Neurol*. 2009; 66(2): 216-25.
9. Barberger-Gateau P, Raffaitin C, Letenneur L, Berr C, Tzourio C, Dartigues JF, Alpérovitch A. Dietary patterns and risk of dementia. *Neurology*. 2007; 69: 1921-30.
10. Engelhart MJ, Geerlings MI, Ruitenberg A, van Swieten JC, Hofman A, Witteman JCM, Breteler MMB. Dietary intake of antioxidants and risk of Alzheimer disease. *JAMA*. 2002; 287: 3223-29.
11. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistic Manual of Mental Disorders: DSM-IV-TR*. 4th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 1994.
12. Folquitto JC, Bustamente SEZ, Barros SB, Azevedo D, Lopes MA, Hototian SR, Jacob Filho W, Litvoc J, Bottino CM. The Bayer – Activities of daily living scale (B-ADL) in the differentiation between mild to moderate dementia and normal aging. *Rev Bras Psiquiatr*. 2007; 29(4): 350-3.
13. Petersen RC, Doody R, Kurz A, Mohs RC, Morris JC, Rabins PV, Ritchie K, Rossor M, Winblad B. Current concepts in mild cognitive impairment. *Arch Neurol*. 2001b; 58(12): 1985-92.
14. Luis CA, Loewenstein DA, Acevedo A, Barker WW, Duara R. Mild cognitive impairment: directions for future research. *Neurology*. 2003; 61(4): 438-44.

15. Oliveira SFD, Duarte YAO, Lebrão ML, Laurent R. Demanda referida e auxílio recebido por idosos com declínio cognitivo no município de São Paulo. *Saúde Soc.* 2007; 16: 81-9.
16. Machado JS, Frank AA, Soares EA. Fatores dietéticos relacionados à doença de Alzheimer. *Rev Bras Nutr Clin.* 2006; 21: 252-7.
17. Cohen N, Weller RO. Neuropathology of dementias. *Advances Clin Neurosciences Rehabilitation.* 2005; 5(5): 18-21.
18. Ritchie K, Lovestone S. The dementias. *Lancet.* 2002; 360: 1759-66.
19. Petersen RC, Smith GE, Waring SC, Ivnik RJ, Tangalos EG, Kokmen E. Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. *Arch Neurol.* 1999; 56(3): 303-8.
20. Larrieu S, Letenneur L, Orgogozo JM, Fabrigoule C, Amieva H, Le Carret N, Barberger-Gateau P, Dartigues JF. Incidence and outcome of mild cognitive impairment in a population-based prospective cohort. *Neurology.* 2002; 59(10): 1594-9.
21. Bennett DA, Schneider JA, Tang Y, Arnold SE, Wilson RS. The effect of social networks on the relation between Alzheimer's disease pathology and level of cognitive function in old people: a longitudinal cohort study. *Lancet Neurol.* 2006; 5: 406-12.
22. Ramos LR, Simoes EJ, Albert MS. Dependence in activities of daily living and cognitive impairment strongly predicted mortality in older urban residents in Brazil: a 2-year follow-up. *J Am Geriatr Soc.* 2001; 49(9): 1168-75.

23. Petersen RC, Stevens JC, Ganguli M, Tangalos EG, Cummings JL, Dekosky ST. Practice parameter: early detection of dementia: mild cognitive impairment (an evidence-based review). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2001a; 56(9): 1133-42. Comment in: *Neurology*. 2001;56(9):1131-2.
24. Winblad B, Palmer K, Kivipelto M, Jelic V, Fratiglioni I, Wahlund LO, Nordberg A, Bäckman L, Albert M, Almkvist O, Arai H, Basun H, Blennow K, de Leon M, DeCarli C, Erkinjuntti T, Giacobini E, Graff C, Hardy J, Jack C, Jorm A, Ritchie K, van Duijn C, Visser P, Petersen RC. Mild cognitive impairment-beyond controversies, towards a consensus: report of International Working Group on Mild Cognitive Impairment. *J Intern Med*. 2004; 256(3): 240-6.
25. Bottino CMC, Laks J, Blay SL. *Demência e transtornos cognitivos em idosos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
26. Petersen RC. Mild cognitive impairment: current research and clinical implications. *Semin Neurol*. 2007; 27(1): 22-31.
27. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. World Population Ageing: 1950-2050. New York; 2001. 2009 mai 20.
Disponível em:
<http://www.un.org/esa/population/publications/worldageing19502050>
28. Lopes MA, Botino CMC. Prevalência de Demência em diversas regiões do mundo. Análise dos estudos epidemiológicos de 1994 a 2000. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2002; 60(1): 61-9.

29. Scazufca M, Cerqueira A, Menezes P, Princec M, Vallaada H, Miyazaki M, Domingos N, Antunes E, Macedo S, Almeida S, Matsuca C. Investigações epidemiológicas sobre demência nos países em desenvolvimento. *Rev Saúde Pública*. 2002; 36(6): 773-8.
30. Lima-Costa MF, Veras R. Saúde pública e envelhecimento [editorial]. *Cad Saúde Pública*. 2003; 19: 700-1.
31. Cohen JE. Human population: the next half century. *Science*. 2003; 302: 1172-5.
32. Lautenschlager NT. Is it possible to prevent dementia? *Rev Bras Psiquiatr*. 2002; 24 Supl 1: 22-7.
33. Ferri CP, Prince M, Brayne C, Brodaty H, Fratiglioni L, Ganguli M, Hall K, Hasegawa K, Hendrie H, Huang Y, Jorm A, Mathers C, Menezes PR, Rimmer E, Scazufca M. Global prevalence of dementia: a Delphi consensus study. *Lancet*. 2005; 366: 2112-7.
34. Bottino CM, Lopes MA, Moreno MP, Hototitan SR, Azevedo D, Tatsch M, Bazzarella MC, Folquitto JC, Moscoso MA, Vallada Filho H, Litvoc J. Prevalence of dementia and MCI in São Paulo, Brazil. *Int Psychogeriatr*. 2005; 17 Suppl 2: S80.
35. Herrera E, Caramelli P, Silveira AS, Nitrini R. Epidemiologic survey of dementia in a community-dwelling Brazilian population. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2002; 16(2): 103-8.
36. Bottino CM, Azevedo-Jr D, Tatsch M, Hotatian SR, Moscoso MA, Folquitto J, Scalco AZ, Bazzarella MC, Lopes MA, Litvoc J. Estimate

- of dementia prevalence in a community sample from São Paulo, Brazil. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 26: 226-32.
37. Ramos-Cerqueira AT, Torres AR, Crepaldi AL, Oliveira NI, Scazufca M, Menezes PR, Prince M. Identification of dementia cases in the community: a Brazilian experience. *J Am Geriatr Soc*. 2005; 53(10): 1738-42.
 38. Fridman C, Gregório SP, Dias Neto E, Ojopi EPB. Alterações genéticas na doença de Alzheimer. *Rev Psiquiatr Clín*. 2004; 31(1): 19-25.
 39. Fitzpatrick AL, Kuller LH, Ives DG, Lopez OL, Jagust W, Breitner JC, Jones B, Lyketsos C, Dulberg C. Incidence and prevalence of dementia in the Cardiovascular Health Study. *J Am Geriatr Soc*. 2004; 52: 195-204.
 40. Souza DRS, De Godoy MR, Hotta J, Tajara EH, Brandão AC, Pinheiro Júnior S, Tognola WA, dos Santos JE. Association of apolipoprotein E polymorphism in late-onset Alzheimer's disease and vascular dementia in Brazilians. *Braz J Med Biol Res*. 2006; 36(7): 919-23.
 41. Klages JD, Fisk JD, Rockwood K. APOE genotype, memory test performance, and the risk of Alzheimer's disease in the Canadian Study of Health and Aging. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2003; 15: 1-5.
 42. Farrer LA, Cupples LA, Haines JL, Hyman B, Kukull WA, Mayeux R, Myers RH, Pericak-Vance MA, Risch N, van Duijn CM. Effects of

- age, sex, and ethnicity on the association between apolipoprotein E genotype and Alzheimer disease. A meta-analysis. APOE and Alzheimer Disease Meta Analysis Consortium. *JAMA*. 2007; 278: 1349-56.
43. Ganguli M, Chandra V, Kamboh MI, Johnston JM, Dodge HH, Thelma BK, et al. Apolipoprotein E polymorphism and Alzheimer disease: The Indo-US Cross-National Dementia Study. *Arch Neurol*. 2000; 57: 824-30.
 44. Haan MN, Shemanski L, Jagust WJ, Manolio TA, Kuller L. The role of APOE epsilon4 in modulating effects of other risk factors for cognitive decline in elderly persons. *JAMA*. 1999; 282: 40-6.
 45. Bertram L, McQueen MB, Mullin K, Blacker D, Tanzi RE. Systematic meta-analyses of Alzheimer disease genetic association studies: the AlzGene database. *Nat Genet*. 2007; 39(1): 17-23.
 46. Comijs HC, Dik MG, Deeg DJ, Jonker C. The course of cognitive decline in older persons: results from the longitudinal aging study amsterdam. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2004; 17:136-42.
 47. Ott A, Slioter AJ, Hofman A, van Harskamp F, Witteman JC, Van Broeckhoven C, van Duijn CM, Breteler MM. Smoking and risk of dementia and Alzheimer's disease in a population-based cohort study: the Rotterdam Study. *Lancet*. 1998; 351: 1840-3.
 48. Merchant C, Tang MX, Albert S, Manly J, Stern Y, Mayeux R. The influence of smoking on the risk of Alzheimer's disease. *Neurology*. 1999; 52: 1408-12.

49. Devi G, Williamson J, Massoud F, Anderson K, Stern Y, Devanand DP, Mayeux R. A comparison of family history of psychiatric disorders among patients with early- and late-onset Alzheimer's disease. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*. 2004; 16: 57-62.
50. Mayeux R, Ottman R, Maestre G, Ngai C, Tang MX, Ginsberg H, Chun M, Tycko B, Shelanski M. Synergistic effects of traumatic head injury and apolipoprotein epsilon 4 in patients with Alzheimer's disease. *Neurology*. 1995; 45: 555-7.
51. Purnell C, Gao S, Callahan CM, Hendrie HC. Cardiovascular risk factors and incident Alzheimer Disease. A systematic review of the literature. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2008.
52. Luchsinger JA, Mayeux R. Dietary factors and Alzheimer's disease. *Lancet Neurol*. 2004; 3(10): 579-87.
53. Breteler MM. Vascular risk factors for Alzheimer's disease: an epidemiologic perspective. *Neurobiol Aging*. 2000; 21: 153-60.
54. Katan MB, Boekschoten MV, Connor WE, Mensink RP, Seidell J, Vessby B, Willett W. Which are the greatest recent discoveries and the greatest future challenges in nutrition?. *Eur J Clin Nutr*. 2009; 63: 2-10.
55. Larson EB, Wang L, Bowen JD, McCormick WC, Teri L, Crane, Kukull W. Exercise Is Associated with Reduced Risk for Incident Dementia among Persons 65 Years of Age and Older. *Ann Intern Med*. 2006; 144: 73-82.

56. Mattson MP. Emerging neuroprotective strategies for Alzheimer's disease: dietary restriction, telomerase activation, and stem cell therapy. *Exp Gerontol*. 2000; 35: 489-502.
57. Solfrizzi V, Panza F, Capurso A. The role of diet in cognitive decline. *J Neural Transm*. 2003; 110: 95-110.
58. Abellan van Kan G, Gambassi G, De Groot LC, Andrieu S, Cederholm T, Andre E, Caudere JR, Bonjour JR, Ritz P, Salva A, Sinclair A, Vellas B. Nutrition e aging. The carla workshop. *J Nutr Health Aging*. 2008; 12(6): 355-64.
59. Salerno-Kennedy R, Cashman KD. Relationship between dementia and nutrition-related factors and disorders: an overview. *Int J Vitam Nutr Res*. 2005; 75(2): 83-95.
60. Smorgon C, Mari E, Atti AR, Dalla Nora E, Zamboni PF, Calzoni F, Passaro A, Fellin R. Trace elements and cognitive impairment: an elderly cohort study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2004; Suppl 9: 393-402.
61. Charlton KE, Rabinowitz TL, Geffen LN, Dhansay MA. Lowered plasma vitamin C, but not vitamin E, concentrations in dementia patients. *J Nutr Health Aging*. 2004; 8(2): 99-107.
62. Otsuka M. Analysis of dietary factors in Alzheimer's disease: clinical use of nutritional intervention for prevention and treatment of dementia. *Nippon Ronen Igakkai Zasshi*. 2000; 37(12): 970-3.
63. Luchsinger JA, Tang MX, Miller J, Green R, Mayeux R. Higher folate intake is related to lower risk of Alzheimer's disease in the elderly. *J Nutr Health Aging*. 2008; 12(9): 648-50.

64. Laurin D, Masaki KH, Foley DJ, White LR, Launer LJ. Midlife dietary intake of antioxidants and risk of late-life incident dementia: the Honolulu-Asia Aging Study. *Am J Epidemiol.* 2004; 159: 959-967.
65. Del Parigi A, Panza F, Capurso C, Solfrizzi V. Nutritional factors, cognitive decline, and dementia. *Brain Res Bull.* 2006; 69: 1-19.
66. Tabet N, Mantle D, Walker Z, Orrell N. Endogenous antioxidant activities in relation to concurrent vitamins A, C and E intake in dementia. *Int Psychogeriatrics.* 2002; 14(1): 7-15.
67. Behl BC. Amyloid beta-protein toxicity and oxidative stress. *Cell Tissue Res.* 1997; 290:471-80.
68. Christen Y. Oxidative stress and Alzheimer disease. *Am J Clin Nutr.* 2000; 71 Suppl: 621-9.
69. Butterfield DA, Castegna A, Drake J, Scapagnini G, Calabrese V. Vitamin E and neurodegenerative disorders associated with oxidative stress. *Nutr Neurosci.* 2002; 5: 229-39.
70. Pitchumoni SS, Doraiswamy PM. Current status of antioxidant therapy for Alzheimer's Disease. *J Am Geriatr Soc.* 1998; 46: 1566-72.
71. Luchsinger JA, Tang MX, Shea S, Mayeux R. Antioxidant vitamin intake and risk of Alzheimer disease. *Arch Neurol.* 2003; 60: 203-8.
72. Berr C, Richard MJ, Roussel AM, Bonithon-Kopp C. Systemic oxidative stress and cognitive performance in the population-based EVA study. *Free Radic Biol Med.* 1998; 24: 1202-8.

73. Rinaldi P, Polidori MC, Metastasio A, Mariani E, Mattioli P, Cherubini A, Catani M, Cecchetti R, Senin U, Mecocci P. Plasma antioxidants are similarly depleted in mild cognitive impairment and in Alzheimer's disease. *Neurobiol Aging*. 2003; 24: 915-19.
74. Masaki KH, Losonczy KG, Izmirlian G, Foley DJ, Ross GW, Petrovitch H, Havlik R, White LR. Association of vitamin E and C supplement use with cognitive function and dementia in elderly men. *Neurology*. 2000; 54(6): 1265-72.
75. Grodstein F, Chen J, Willett WC. High-dose antioxidant supplements and cognitive function in community-dwelling elderly women. *Am J Clin Nutr*. 2003; 77(4): 975-84.
76. Zandi PP, Anthony JC, Khachaturian AS, Stone SV, Gustafson D, Tschanz JT, Norton MC, Welsh-Bohmer KA, Breitner JC. Reduced risk of Alzheimer disease in users of antioxidant vitamin supplements: the Cache County Study. *Arch Neurol*. 2004; 61: 82-8.
77. Morris MC, Evans DA, Bienias JL, Tangney CC, Bennett DA, Aggarwal N, Wilson RS, Scherr PA. Dietary intake of antioxidant nutrients and the risk of incident Alzheimer disease in a biracial community study. *JAMA*. 2002a; 287(24): 3230-37.
78. Morris MC, Evans DA, Bienias JL, Tangney CC, Wilson RS. Vitamin E and cognitive decline in older persons. *Arch Neurol*. 2002b; 59: 1125-32.

79. Dai Q, Borenstein AR, Wu Y, Jackson JC, Larson EB. Fruit and vegetable juices and Alzheimer's Disease: The Kame project. *Am J Med.* 2006; 119: 751-9.
80. Panza F, Solfrizzi V, Colacicco AM, D'Introno A, Capurso C, Torres F, Del Parigi A, Capurso S, Capurso A. Mediterranean diet and cognitive decline. *Pub Health Nutr.* 2004; 7(7): 959-63.
81. Scarmeas N, Stern Y, Mayeux R, Luchsinger JA. Mediterranean diet, Alzheimer disease, and vascular mediation. *Arch Neurol.* 2006; 63: 1709-17.
82. Scarmeas N, Luchsinger JA, Mayeux R, Stern Y. Mediterranean diet and Alzheimer disease mortality. *Neurology.* 2007; 69: 1084-93.
83. Kalmijn S, Feskens EJM, Launer LJ, Kromhout D. Polyunsaturated fat acids, antioxidants, and cognitive function in very old men. *Am J Epidemiol.* 1997; 145: 33-41.
84. Campos FM, Pinheiro-Sant'ana HM, Souza PM, Stringheta PC, Chaves JBP. Pró-vitaminas A em hortaliças comercializadas no mercado formal e informal de Viçosa (MG), em três estações do ano. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2006; 26 (1).
85. Padovani RM, Amaya-Farfán J. Procurement of β -carotene, lycopene, lutein and zeaxanthin in households of Brazil's urban areas. *Segurança Alimentar e Nutricional.* 2006; 13(1): 49-63.
86. Rao AV, Rao LG. Carotenoids and human health. *Pharmacol Res.* 2007; 55: 207-16.

87. Melendez-Martinez AJ, Vicario IM, Francisco HJ. Importância nutricional de los pigmentos carotenoides. *Alim.* 2004; 54(2): 149-55.
88. Rodriguez-Amaya DB, Kimura M, Amaya-Farfan J. *Fontes Brasileiras de Carotenóides: tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Floresta; 2008.
89. IOM (Institute of Medicine). *Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. A report on the antioxidants and related compounds*. Subcommittees on Upper Reference Intake Levels of Nutrients and Interpretation of Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Food and Nutrition Board. Washington DC: National Academy Press; 2000.
90. Health Canada. *Canada's Food Guide to Healthy Eating*. Ministry of Public Works and Government Services Canada; 1997.
91. IOM. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. *Dietary Reference Intakes: for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc*. Washington, DC: National Academy Press; 2001.
92. Jaime PC, Monteiro CA. Fruit and vegetable intake by Brazilian adults, 2003. *Cad Saúde Pública*. 2005; 21(1): 19-24.

93. Monteiro CA, Conde WL, Matsudo SM, Matsudo VR, Bonseñor IM, Lotufo PA. A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996-1997. *Rev Panam Salud Publica*. 2003; 14: 246-54.
94. Lotufo PA. Brazil is getting older: some lessons from the Bambuí Health and Aging Study. *São Paulo Med J*. 2003; 122(3): 79-80.
95. Campos MTFS, Monteiro JBR, Ornelas APRC. Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. *Rev Nutr*. 2000; 13(3): 157-65.
96. Lambon Ralph MA, Patterson K, Garrard P, Hodges JR: Semantic dementia with category specificity: a comparative case series study. *Cog Neuropsychol*. 2003; 20: 307-26.
97. Caramazza A, Mahon BZ: The organization of conceptual knowledge: the evidence from category-specific semantic deficits. *Trends Cog Sci*. 2003; 7: 354-61.
98. Samson D, Pillon A: A case of impaired knowledge for fruit and vegetables. *Cog Neuropsychol*. 2003; 20: 373-400.
99. Crutch SJ, Warrington EK: The selective impairment of fruit and vegetable knowledge: a multiple processing channels account of fine-grain category specificity. *Cog Neuropsychol*. 2003; 20: 355-72.
100. Garrido R, Menezes PR. Impacto em cuidadores de idosos com demência atendidos em um serviço psicogeriátrico. *Rev Saúde Pública*. 2004; 38(6): 835-41.

101. Padovani RM. *Disponibilidade de carotenóides em relação à energia e proteínas nos domicílios de famílias das regiões metropolitanas brasileiras*. [dissertação] Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos. UNICAMP; 2003.
102. Willett WC. *Nutritional Epidemiology*. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998.
103. Nelson M, Margetts BM. Design, planning and evaluation of nutritional epidemiological studies. In: Margetts BM, Nelson M. *Design Concepts in Nutritional Epidemiology*. New York: Oxford University Press; 2000.
104. Lopes ACS, Caiaffa WT, Mingoti SA, Lima-Costa MFF. Ingestão alimentar em estudos epidemiológicos. *Rev Bras Epidemiol*. 2003; 6(3): 209-19.
105. Nelson M, Bingham S. Assessment of food consumption and nutrient intake. In: Margetts BM, Nelson M. *Design Concepts in Nutritional Epidemiology*. New York: Oxford University Press; 2000. p.39-63.
106. Block G, Hartman NA, Dresser C, Carroll MD, Gannon J, Gardner L. A data-based approach to diet questionnaire design and testing. *Am J Epidemiol*. 1986; 124(3): 453-68.
107. Willett WC, Hu FB. The food frequency questionnaire. *Cancer Epidemiology Biomarkers Prev*. 2007; 16(1): 182-3.

108. Slater B, Philippi ST, Marchioni DML, Fisberg RM. Validação de questionários de frequência alimentar – QFA: Considerações metodológicas. *Rev Bras Epidemiol*. 2003; 6(3): 200-8.
109. Pereira RA, Koifman S. Uso do questionário de frequência na avaliação do consumo alimentar pregresso. *Rev Saúde Pública*. 1999; 33(6): 610-21.
110. Scazufca M, Menezes PR, Vallada HP, Crepaldi AL, Pastor-Valero M, Coutinho LMS, Di Rienzo VD, Almeida OP. High prevalence of dementia among older adults from poor socioeconomic backgrounds in São Paulo, Brazil. *Internat Psychogeriatrics*. 2008; 20(2): 394-405.
111. Secretaria do Governo da Prefeitura de São Paulo. Sumário de Dados do Município de São Paulo 2004. 2006 out 20. Disponível em:
<http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/governo/sumariodados>.
112. The 10/66 Dementia Research Group. Methodological issues for population-based research into dementia in developing countries. A Position Paper from the 10/66 Dementia Research Group. *Inter J Geriatric Psychiatry*. 2000; 15: 21-30.
113. Furlan-Viebig R., Pastor-Valero M. Development of a food frequency questionnaire to study diet and non-communicable diseases in adult population. *Rev. Saúde Pública*. 2004; 38(4): 581-4.
114. Hall KS, Hendrie HH, Brittain HM et al. The development of a dementia screening interview in two distinct languages. *Int J Methods Psychiatr Res*. 1993; 3: 1-28.

115. Hall KS, Gao S, Emsley CL, Ogunniyi AO, Morgan O, Hendrie HC. Community screening interview for dementia (CSI 'D'); performance in five disparate study sites. *Int.J.Geriatr.Psychiatry*. 2000; 15: 521-531.
116. Jorm AF, Jacomb PA. The Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE): socio-demographic correlates, reliability, validity and some norms. *Psychol Med*. 1989; 19(4): 1015-22.
117. Jorm AF, Korten AE, Henderson AS. The prevalence of dementia: a quantitative integration of the literature. *Acta Psychiatr.Scand*. 1987; 76: 465-79.
118. Maj R, Janssen P, Satz M, Zaudig F, Starace D, Boor B, Sughondhabirrom B, Bing EG, Luabeya MK, Ndeti D. The World Health Organization's cross-cultural study on neuropsychiatric aspects of infection with the human immunodeficiency virus 1 (HIV-1). Preparation and pilot phase. *Br J Psychiatry*. 1991; 159: 351-6.
119. Scazufca M, Almeida OP, Vallada HP, Tasse WA, Menezes PR. Limitations of the Mini-Mental State Examination for screening dementia in a community with low socioeconomic status. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosc*. 2009; 259: 8-15.
120. Prince MJ, Rodriguez JL, Noriega L, Lopez A, Acosta D, Albanese E, Arizaga R, Copeland JRM, Dewey M, Ferri CP, Guerra M, Huang Y, Jacob KS, Krishnamoorthy ES, McKeigue P, Sousa R, Stewart RJ, Salas A, Sosa AL, Uwakwa R. The 10/66 Dementia Research

- Group's fully operationalized DSM-IV dementia computerized diagnostic algorithm, compared with the 10/66 dementia algorithm and a clinician diagnosis: a population validation study. *Public Health*. 2008; 8 (219): 1-12.
121. Sosa AL, Albanese E, Prince M, Acosta D, Ferri CP, Guerra M, Huang Y, Jacob KS, Rodriguez JL, Salas A, Yang F, Gaona C, Joteeshwaran AT, Rodriguez G, de la Torre GR, Williams JD, Stewart R. Population normative data for the 10/66 Dementia Research Group cognitive test battery from Latin America, India and China: a cross-sectional survey. *Neurology*. 2009; 9 (48): 3-11.
122. UNICAMP/NEPA. Universidade Estadual de Campinas. Núcleo de Estudos e Pesquisa em Alimentos. *TACO: Tabela brasileira de composição de alimentos*. 2009 fev 26. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?>
123. USDA/NDL. United States Department of Agriculture. Nutrient Data Laboratory. *National Nutrient Database for Standard Reference*. 2009 fev 22. Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>
124. The 10/66 Dementia Research Group. *Methodological issues for population-based research into dementia in developing countries*. A Position Paper from the 10/66 Dementia Research Group. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2000; 15: 21-30.
125. OPAS - Organização Panamericana da Saúde. XXXVI Reunión del Comitê Asesor de Investigaciones en Salud – Encuesta

- Multicêntrica – *Salud Bienestar y Envejecimiento (SABE) en América Latina e el Caribe* – Informe preliminar. 2002. Disponível em: <http://www.opas.org/program/sabe.html>
126. Lauritsen JM, Bruus M, Myatt MA. Programa para criar banco de dados. EpiData Association, Odense Denmark 2004. (v 3.2).
127. Stata Statistical Software, Release 8.2. College Station, TX: StataCorp, 2003.
128. Viebig RF, Pastor-Valero M, Scazufca M, Menezes PR. Consumo insuficiente de frutas e hortaliças por idosos de baixa renda da cidade de São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 2009; 43(5).
129. Hennekens CH, Buring JE. *Epidemiology in Medicine*. Boston: Little, Brown & Co Inc; 1987.
130. Petersen RC, Thomas RG, Grundman M, Bennett D, Doody R, Ferris S, Galasko K, Jin S, Kaye J, Levey A, Pfeiffer E, Sano M, van Dyck CH, Thal LJ. Vitamin E and donepezil for the treatment of mild cognitive impairment. Alzheimer's Disease Cooperative Study Group. *N Engl J Med*. 2005; 352 (23): 2379-88.
131. Yaffe K, Clemons TE, McBee WL, Lindblad AS. Impact of antioxidants, zinc and copper on cognition in the elderly: a randomized controlled trial. Age-Related Eye Disease Study Research Group. *Neurology*. 2004; 63(9): 1705-7.
132. Heart Protection Study Collaborative Group. RC/BHF Heart Protection Study of antioxidant vitamin supplementation in 20,536

- high-risk individuals: a randomized placebo-controlled trial. *Lancet*. 2002; 360(9326): 23-33.
133. Grodstein F, Kang JH, Glynn RJ, Cook NR, Gaziano JM. A randomized trial of beta carotene supplementation and cognitive function in men: the Physicians' Health Study II. *Arch Intern Med*. 2007; 167(20): 2184-90.
 134. Yaffe K. Antioxidants and prevention of cognitive decline. Does duration of use matter? [editorial]. *Arch Intern Med*. 2007; 167(20): 2167-8.
 135. Kang JH, Ascherio A, Grodstein F. Fruit and vegetable consumption and cognitive decline in aging women. *Ann Neurol*. 2005; 57: 713-20.
 136. Wengreen HJ, Munger RG, Corcoran CD, Zandi P, Hayden KM, Fotuhi M, Skoog I, Norton MC, Tschanz J, Breitner JCS, Welsh-Bohmer KA. Antioxidant intake and cognitive function of elderly men and women: the Cache County Study. *J Nutr Health Aging*. 2007; 11(3): 230-7.
 137. Gu Y, Nieves JW, Stern Y, Luchsinger JA, Scarmeas N. Food combination and Alzheimer disease risk. A protective diet. *Arch Neurol*. 2010; 67(6): 1-8.
 138. Lu T, Pan Y, Kao SY, Kohane I, Chan J, Yankner BA. Gene regulation and DNA damage in the aging human brain. *Nature*. 2004; 429(6994): 883-91.

139. de Vries JHM, de Groot LCPGM, van Staveren WA. Dietary assessment in elderly people: experiences gained from studies in the Netherlands. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63: S69-74.
140. Bofetta P, Couto E, Wichmann J, Ferrari P, Tricopoulos D, Bueno-de-Mesquita HB, van Duijnhoven FJB, Gonzalez CA, Overvad K, Nielsen MRS, Tjonneland A, Olsen A, Clavel-Chapelon F, Boutron-Ruault MC, Morois S, Lagiou P, Naska A, Benetou V, Kaaks R, Rohrmann S, Panico S, Sieri S, Vineis P, Palli D, van Gils CH, peeters PH, Lund E, Brustad M, Engeset D, Huerta JM, Rodríguez L, Sánchez MJ, Dorronsoro M, Barricarte A, Hallmans G, Johansson I, Manjer J, Sonestedt E, Allen NE, Bingham S, Khaw KT, Slimani N, Jenab M, Mouw T, Norat T, Riboli E, Trichopoulou A. Fruit and vegetable intake and overall Cancer risk in the European prospective investigation into cancer and nutrition (EPIC). *J Natl Cancer Inst.* 2010; 102 (8): 529-37
141. Polidori CM, Praticó D, Mangialasche F, Mariani E, Aust O, Anlasik T, et al. High fruit and vegetable intake is positively correlated with antioxidant status and cognitive performance in healthy subjects. *J Alzheimers Dis.* 2009; 17: 921-7.
142. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM, Andrés P, Navia B, Perea JM. Cognitive function in elderly people is influenced by vitamin E status. *J Nutr.* 2002; 132(7): 2065-8.

143. Marshall TA, Stumbo PJ, Warren JJ, Xie XJ. Inadequate nutrient intakes are common and are associated with low diet variety in rural, community-dwelling elderly. *J Nutr.* 2001;131:2192–6.
144. Drewnowski A, Henderson SA, Driscoll A, Rolls BJ. The Dietary Variety Score: assessing diet quality in healthy young and older adults. *J Am Diet Assoc.* 1997; 97:266–71.
145. Rothenberg EM. Experience of dietary assessment and validation from three Swedish studies in the elderly. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63: S64-8.
146. Morris MC, Tangney CC, Bienias JL, Evans DA, Wilson RS. Validity and Reproducibility of a Food Frequency Questionnaire by Cognition in an Older Biracial Sample. *Am J Epidemiol.* 2003; 158: 1213-17.
147. Wengreen HJ, Neilson C, Munger R, Corcoran C. Diet quality is associated with better cognitive test performance among aging men and women. *J Nutr.* 2009; 139: 1944-9.
148. Maynard MJ, Blane D. Dietary assessment in early old age: experience from the Boyd Orr cohort. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63: S58-63.
149. Maynard M, Ness AR, Blane D, Abraham L, Bates C, Gunnell DG. Selecting a healthy diet score: experience from a study of diet and health in early old age (Boyd Orr cohort). *Public Health Nutr.* 2005; 8: 321-26.
150. Adamson AJ, Collerton J, Davies K, Foster E, Jagger C, Stamp E, Mathers JC, Kirkwood T. Nutrition in advanced age: dietary

- assessment in the Newcastle 85+ study. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63: S6-18.
151. Gibson RS. *Principles of nutritional assessment.* Oxford: Oxford University Press; 2005.
 152. Bingham SA, Welch AA, McTaggart A, Mulligan AA, Runswick SA, Luben R, Oakes S, Khaw KT, Wareham N, Day NE. Nutritional methods in the European Prospective Investigation of Cancer in Norfolk. *Public Health Nutr.* 2001; 4: 847-58.
 153. van Staveren WA, de Groot LC, Blauw YH, van der Wielen RP. Assessing diets of elderly people: problems and approaches. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59 (Suppl 1): 221-3.
 154. Dwyer J. Starting down the right path: nutrition connections with chronic diseases of later life. *Am J Clin Nutr.* 2006; 83: S415-20.
 155. Cummings JL, Miller B, Hill MA, Neshkes R. Neuropsychiatric aspects of multi-infarct dementia and dementia of the Alzheimer type. *Arch Neurol.* 1987; 44(4): 389-93.
 156. Margetts BM, Cade JE, Osmond C. Comparison of a Food Frequency Questionnaire with a Diet Record. *Int J Epidemiol.* 1989; 18: 868-73.
 157. Sobell J, Block G, Koslowe P, Tobin J, Andres Reubin. Validation of a retrospective questionnaire assessing diet 10-15 years ago. *Am J Epidemiol.* 1989; 130(1): 173-87.
 158. Molag ML, de Vries JHM, Ocké MC, Dagnelie PC, van den Brandt PA, Jansen MCJF, van Staveren WA, van't Veer P. Design

- Characteristics of Food Frequency Questionnaires in Relation to Their Validity. *Am J Epidemiol.* 2007; 166(12): 1468-78.
159. Biro G, Hulshof KF, Ovesen L, Amorim-Cruz JA. Selection of methodology to assess food intake. *Eur J Clin Nutr.* 2002; 56 (Suppl 2): 25-32.
160. Tooze JA, Subar AF, Thompson FE, Troiano R, Schatzkin A, Kipnis V. Psychosocial predictors of energy underreporting in a large doubly labeled water study. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79(5): 795-804.
161. Sawaya AL, Tucker K, Tsay R, Willett W, Saltzman E, Dallal GE, Roberts SB. Evaluation of four methods for determining energy intake in young and older women: comparison with doubly labeled water measurements of total energy expenditure. *Am J Clin Nutr.* 1996; 63(4): 491-9.
162. Rothenberg E, Bosaeus I, Lernfelt B, Landahl S, Steen B. Energy intake and expenditure: validation of a diet history by heart rate monitoring, activity diary and doubly labelled water. *Eur J Clin Nutr.* 1998; 52: 832-8.
163. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 1995-1996. 2001 out 10. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pdf/default.shtml>.
164. Rothenberg EM. Validation of the food frequency questionnaire with the 4-day record method and analysis of 24-h urinary nitrogen. *Eur J Clin Nutr.* 1994; 48: 725-35.

165. Bingham SA. The dietary assessment of individuals: method, accuracy, new techniques and recommendations. *Nutr Abstr Rev.* 1987; 57(10): 705-42.
166. Mondini L. Frutas, verduras e legumes (FLV): uma comunicação sobre os níveis de consumo da população adulta urbana brasileira. *Informações Econômicas.* 2010; 40(2): 36-41.
167. Valle EA, Castro-Costa E, Firmo JOA, Uchoa E, Lima-Costa MF. Estudo de base populacional dos fatores associados ao desempenho no Mini Exame do Estado Mental entre idosos: Projeto Bambuí. *Cad Saúde Pública.* 2009; 25(4): 918-26.
168. Neutzling MB, Rombaldi AJ, Azevedo MR, Hallal PC. Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos de uma cidade no Sul do Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2009; 25(11): 2365-74.
169. Hall JN, Moore S, Harper SB, Lynch JW. Global variability in fruit and vegetable consumption. *Am J Prev Med.* 2009; 36(5): 402-9.
170. Blanck HM, Gillespie C, Kimmons JE, Seymour JD, Serdula MK. Trends in fruit and vegetable consumption among U.S. men and women, 1994-2005. *Prev Chronic Dis.* 2008; 5(2): 1-10.
171. Joffe M, Robertson A. The potential contribution of increased vegetable and fruit consumption to health gain in the European Union. *Public Health Nutr.* 2001; 4(4): 893-901.
172. Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J, Hennekens CH, Speizer FE. Reproducibility and validity of a

- semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol.* 1985; 122: 51-65.
173. Jacobs DR, Gross MDJr, Tapsell LC. Food synergy: an operational concept for understanding nutrition. *Am J Clin Nutr.* 2009; 89: S1543-8.
174. Young AJ, Lowe GM. Antioxidant and prooxidant properties of carotenoids. *Arch Biochem Biophys.* 2001; 385(1): 20-7.
175. CDC - Center for Disease Control and Prevention. Fruit and vegetable consumption among adults – United States, 2005. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2007; 56: 213-7.
176. Brasil. Ministério da Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável.* Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
177. Levy-costa RB, Sichieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Pública.* 2005; 39(4): 530-40.
178. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. Aquisição alimentar domiciliar *per capita*. Brasil e grandes regiões. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002aquisicao/default.shtm>.
179. Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. *VIGITEL Brasil 2008: vigilância de*

- fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
180. Darmon N, Drewnowski A. Does social class predict diet quality? *Am J Clin Nutr*. 2008; 87: 1107-17.
 181. Monteiro CA, Moura EC, Jaime PC, Claro RM. Validade de indicadores do consumo de alimentos e bebidas obtidos por inquérito telefônico. *Rev Saúde Pública*. 2008; 42(4): 582-9.
 182. Claro RM, Carmo HCE, Machado FMS, Monteiro CA. Renda, preço dos alimentos e participação de frutas e hortaliças na dieta. *Rev Saúde Pública*. 2007; 41(4): 557-64.
 183. European Commission: Health & Consumer Protection Directorate-General. Scientific Committee on Food. *Opinion of Scientific Committee on Food on the safety of use of beta carotene from all dietary sources*. Brussels; 2000.
 184. Jenab M, Salvini S, van Gils CH, Brustad M, Shakya-Shrestha S, Buijsse, Verhagen H, Touvier M, Biessy C, Wallström P, Bouckaert K, Lund E, Waaseth M, Roswall N, Joensen AM, Linseisen J, Boeing H, Vasilopoulou E, Dilis V, Sieri S, Sacerdote C, Ferrari P, Manjer J, Nilsson S, Welch AA, Travis R, Boutron-Ruault MC, Niravong M, Bueno-de-Mesquita HB, van der Schouw YT, Tormo MJ, Barricate A, Riboli E, Bingham S, Slimani N. Dietary intakes of retinol, beta-carotene, vitamin D and vitamin E in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition cohort. *Eur J Clin Nutr*. 2009; 63 (Suppl 4): S150-78.

185. Rao AV. Lycopene, tomatoes and health: new perspectives. In: Rao AV, Heber DH, editors. *Lycopene and the prevention of chronic diseases: major findings from five international conferences*. Scotland: Caledonian Science Press; 2002.
186. Rao AV, Shen HL. Effect of low dose lycopene intake on lycopene bioavailability and oxidative stress. *Nutr Res*. 2002; 22: 1125-31.
187. Lucarini M, Lanzi S, D'Evoli L, Aguzzi A, Lombardi-Boccia G. Intake of vitamin A and carotenoids from the Italian population-results of an Italian total diet study. *Int J Vitam Nutr Res*. 2006; 76: 103-9.
188. Granado F, Olmedilla B, Blanco I, Rojas-Hidalgo E. Major fruit and vegetable contributors to the main serum carotenoids in the Spanish diet. *Eur J. Clin. Nutr*. 1996; 50: 246–50.
189. Granado F, Blázquez S, Olmedilla B. Changes in carotenoid intake from fruit and vegetables in the Spanish population over the period 1964–2004. *Public Health Nutr*. 2007; 19: 1–6.
190. Garcia-Closas R, Berenguer A, José Tormo M, José Sánchez M, Quirós JR, Navarro C, Arnaud R, Dorronsoro M, Chirlaque MD, Barricarte A, Ardanaz E, Amiano P, Martinez C, Agudo A, González CA. Dietary sources of vitamin C, vitamin E and specific carotenoids in Spain. *Br. J. Nutr*. 2004; 91: 1005-11.
191. Elia M, Stratton RJ. Geographical inequalities in nutrients status and risk of malnutrition among English people aged 65 year and older. *Nutrition*. 2005; 21: 1100-6.

192. Männistö S, Smith-Warner SA, Spiegelman D, Albanes D, Anderson K, van den Brandt PA, Cerhan JR, Colditz G, Feskanich D, Freudenheim JL, Giovannucci E, Goldbohm RA, Graham S, Miller AB, Rohan TE, Virtamo J, Willet WC, Hunter DJ . Dietary carotenoids and risk of lung cancer in a pooled analysis of seven cohort studies. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2004; 13: 40-8.
193. WCRF/AICR (World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research). *Food, nutrition, physical activity and the prevention of cancer: a Global perspective.* Washington DC; AICR; 2007.
194. Velásquez-Meléndez G, Salas Martins I, Cervato AM, Fornés NS, Marucci MFN. Consumo alimentar de vitaminas e minerais em adultos residentes em área metropolitana de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública.* 1997; 31(2): 157-62.
195. Lopes ACS, Caiaffa WT, Sichieri R, Mingoti SA, Lima-Costa MF. Consumo de nutrientes em adultos e idosos em estudo de base populacional: Projeto Bambuí. *Cad Saúde Pública.* 2005; 21(4): 1201-9.
196. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-Mental State:" A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975; 12: 189–98.
197. Lee L, Kang SA, Lee HO, Lee BH, Park JS, Kim JH, Jung IK, Park YJ, Lee JE. Relationships between dietary intake and cognitive

- function level in Korean elderly people. *Public Health*. 2001; 115(2): 133-8.
198. Ortega RM, Requejo AM, Andrés P, López-Sobaler AM, Quintas ME, Redondo MR, Navia B, Rivas T. Dietary intake and cognitive function in a group of elderly people. *Am J Clin Nutr*. 1997; 66(4): 803-9.
199. Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *J Am Geriatr Soc*. 1975; 23: 433-9.
200. Jama JW, Launer LJ, Witteman JCM, den Breeijen JH, Breteler MMB, Grobbee DE. Dietary Antioxidants and Cognitive Function in a Population-based Sample of Older Persons. The Rotterdam Study. *Am J Epidemiol*. 1996; 144(3): 275-80.
201. Mendelsohn AB, Belle SH, Stoehr GP, Ganguli M. Use of Antioxidant Supplements and Its Association with Cognitive Function in a Rural Elderly Cohort. The MoVIES Project. *Am J Epidemiol*. 1998; 148(1): 38-44.
202. Berr C, Balansard B, Arnaud J, Roussel AM, Alépérovitch A. Cognitive decline is associated with systemic oxidative stress: the EVA study. Etude du Vieillissement Artériel. *J Am Geriatr Soc*. 2000; 48(10): 1285-91.
203. Brandt J, Spencer M, Folstein M. The telephone interview for cognitive status. *Neuropsychiatr Neuropsychol Behav*. 1988; 1: 111-7.

204. Albert M, Smith LA, Scherr PA, Taylor JO, Evans DA, Funkestein. Use of brief cognitive tests to identify individuals in the community with clinically diagnosed Alzheimer's disease. *Int J Neurosci*. 1991; 57: 167-78.
205. Morris MC, Evans DA, Bienias JL, Tangney CC, Wilson RS. Dietary fat intake and 6-year cognitive change in an older biracial community population. *Neurology*. 2004; 62: 1573-9.
206. Engelhart MJ, Ruitenberg A, Meijer J, Kiliaan A, van Swieten JC, Hofman A, Witteman JCM, Breteler MMB. Plasma levels of antioxidants are not associated with Alzheimer's disease or cognitive decline. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2005; 19(2-3): 134-9.
207. Morris MC, Evans DA, Tangney CC, Bienias JL, Wilson RS. Associations of vegetable and fruit consumption with age-related cognitive change. *Neurology*. 2006; 67(8): 1370-6.
208. Kang JH, Cook NR, Manson JE, Buring JE, Albert C, Grodstein F. Vitamin E, vitamin C, beta carotene, and cognitive function among women with or at risk of cardiovascular disease. The women's antioxidant and cardiovascular Study. *Circulation*. 2009; 119: 2772-80.
209. Maydani M. Nutrition interventions in aging and age-related disease. *Ann N Y Acad Sci*. 2001; 928: 226-35.