

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Araraquara

FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO
Área de Ciência dos Alimentos

Ana Carolina Borges Militão de Lima

**CONSUMO DE FLAVONOIDES TOTAIS E CÍTRICOS DE
INDIVÍDUOS COM E SEM DOENÇAS AUTO-REFERIDAS
E HÁBITOS DE VIDA PARA PREVENÇÃO DE DOENÇAS
CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS**

Defesa de Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara - UNESP, para obtenção do Título de Mestre em Ciências dos Alimentos.

Orientadora Prof^ª Dr^ª Magali Monteiro da Silva

Araraquara 2015

Ficha Catalográfica

Elaborada Pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
UNESP – Campus de Araraquara

L732c

Lima, Ana Carolina Borges Militão de

Consumo de flavonoides totais e cítricos de indivíduos com e sem doenças auto-referidas e hábitos de vida para prevenção de doenças crônicas não transmissíveis / Ana Carolina Borges Militão de Lima. — Araraquara, 2015
50 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. "Júlio de Mesquita Filho".
Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição

Orientador: Magali Monteiro da Silva

1. Flavonoides - Consumo. 2. Flavonoides cítricos. 3. Doenças auto-referidas. 4. Hábitos de vida I. Silva, Magali Monteiro da, orient. II. Título.

CAPES: 50700006

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que direcionou meu caminho para a realização do Mestrado, me proporcionando grande amadurecimento e crescimento pessoal e profissional.

Agradeço à Profa. Dra. Magali Monteiro da Silva, pela paciência, apoio e incentivo durante o desenvolvimento dessa Dissertação, mesmo nos momentos de dificuldade. Agradeço muito pela confiança no meu trabalho e pelo grande aprendizado adquirido, além do cuidado em compartilhar sua experiência acadêmica e pessoal comigo durante todo trabalho.

Ao meu pai, minha irmã e ao meu namorado Lucas, que estiveram comigo em cada momento, seja de alegria ou de preocupação, me incentivando, apoiando e vibrando a cada etapa concluída, sempre acreditando no meu sucesso.

Em especial, agradeço a minha mãe Eny e a minha avó Zaira, que mesmo sendo estrelas lá no céu, se fizeram presentes em cada momento desse caminho percorrido até aqui, me fazendo sentir sempre amparada e protegida.

A todos os meus amigos e familiares, que se fizeram presentes me incentivando durante todo o Mestrado.

Ao Dr. Wagner Maricondi, por permitir usar as instalações do Laboratório Médico Dr. Maricondi para entrevistar os participantes dessa Dissertação.

Aos indivíduos entrevistados no laboratório de análises clínicas, pois sem eles não seria possível realizar esse trabalho.

Ao Prof. Dr. José Eduardo Corrente, pela contribuição no desenvolvimento e realização da análise estatística desse trabalho, e a Prof. Dra. Silvia Justina Papini e ao Prof. Dr. Anderson Marliere Navarro pelas contribuições.

Ao pessoal do Laboratório de Análise de Alimentos, em especial a Eliane, José Fernando, Ana Luiza e Estela, por toda ajuda e apoio.

A Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista e ao Departamento de Alimentos e Nutrição da FCF-UNESP.

A todos os professores, funcionários, alunos e amigos do Departamento de Alimentos e Nutrição, pelo suporte durante todo o Mestrado.

Aos membros da Banca Examinadora desta Dissertação, por contribuírem com as sugestões.

Ao CNPQ pela bolsa concedida.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INTRODUÇÃO.....	01
Referências Bibliográficas.....	04
OBJETIVOS.....	06
Capítulo 1. HÁBITOS DE VIDA PARA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS	
Resumo.....	08
Introdução.....	09
Hábitos de vida e fatores de risco para as DCNT.....	10
Dietas saudáveis.....	12
Flavonoides.....	15
Considerações finais.....	16
Referências.....	20
Capítulo 2. DIETARY INTAKE OF TOTAL AND CITRUS FLAVONOID OF INDIVIDUALS WITH SELF-REPORTED DISEASES	
Abstract.....	21
Introduction.....	21
Methods.....	23
Sampling and Food Intake.....	23
Food Sources and Dietary Flavonoid Intake.....	24
Statistics.....	24
Results.....	25
Characterization of the population.....	25

Flavonoid dietary sources.....	27
Flavonoid intake.....	27
Discussion.....	28
Conclusions.....	31
References.....	32
CONCLUSÕES.....	36
APÊNDICE.....	39

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1. DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS E SUA RELAÇÃO COM HÁBITOS DE VIDA E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL, UMA REVISÃO

Figura 1	Pirâmide Alimentar.....	13
-----------------	-------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2. DIETARY INTAKE OF TOTAL AND CITRUS FLAVONOID OF INDIVIDUALS WITH SELF-REPORTED DISEASES

Tabela 1	Social-demographic data of total individuals, and those with and without self-reported diseases.....	25
Tabela 2	Lifestyle data of total individuals, and those with and without self-reported diseases.....	26
Tabela 3	Total and citrus flavonoid intake (mg/day) of total individuals and individuals with and without self-reported diseases.....	27

RESUMO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) de maior importância são a obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes *melittus*, neoplasias e doenças respiratórias crônicas. Os hábitos de vida, com destaque para a alimentação saudável, estão estreitamente associados as DCNT. O consumo de flavonoides faz parte de uma alimentação saudável, que é um dos fatores de prevenção contra as DCNT. O objetivo deste trabalho foi reunir informações sobre os hábitos de vida para prevenção das DCNT, identificar as principais fontes dietéticas de flavonoides consumidos por indivíduos adultos entrevistados e estimar o consumo de flavonoides totais e cítricos, comparando grupos de indivíduos com e sem doenças auto-referidas. Adultos de ambos os sexos (n=122), atendidos em um laboratório de análises clínicas de São Carlos, SP, responderam perguntas sobre dados sócio-demográficos, estado de saúde e peso e altura durante entrevista. Os participantes foram divididos em dois grupos, um com doenças auto-referidas e outro sem doenças auto-referidas. Os alimentos consumidos, de acordo com três recordatórios de 24 horas, e presentes no banco de dados de flavonóides em alimentos, foram utilizados para estabelecer as fontes de flavonóides da dieta consumida pelos indivíduos entrevistados e estimar o consumo de flavonóides totais e cítricos. Dados sócio-demográficos foram associados com as doenças usando qui-quadrado ou teste exato de Fisher. O modelo de medida repetida foi utilizado para comparar o consumo dos grupos. O excesso de peso, baixo consumo de frutas e hortaliças, elevado consumo de açúcar, gordura e sal, consumo excessivo de álcool, tabagismo, hipertensão arterial sistêmica, hipercolesterolemia e o sedentarismo são determinantes para o desenvolvimento de DCNT. As dietas saudáveis baseadas no consumo diário de frutas e hortaliças, cereais integrais, leguminosas, fontes protéicas com baixo teor de gorduras, baixo consumo de sal e açúcares e ingestão de fibras e líquidos, distribuídos ao longo do dia, previnem as DCNT. Os alimentos considerados fonte de flavonoides na dieta consumida pelos indivíduos entrevistados foram citrus, maçã, banana, alface, rúcula, feijão e chocolate. Laranja, suco de laranja e limão foram as principais fontes de flavonoides cítricos da dieta dos participantes. A ingestão de flavonoides totais e cítricos dos indivíduos foi estimada em 37.67 mg/dia e 37.35 mg/dia, respectivamente. A ingestão de flavonoides totais e cítricos dos indivíduos com doenças auto-referidas foi maior do que os do grupo sem doenças auto-referidas.

ABSTRACT

The most important chronic non-communicable diseases (NCD) are obesity, cardiovascular disease, diabetes *mellitus*, cancer and chronic respiratory diseases. Life habits, with emphasis on healthy eating, are closely involved in the NCD. The consumption of flavonoids is part of a healthy diet, which is one of prevention factors against NCD. The aim of this work was gathering information about the lifestyle for prevention of NCD, identify the main dietary sources of flavonoids consumed by adults interviewed and estimate the intake of total and citrus flavonoids, comparing groups of individuals with and without self-reported diseases. Adults of both gender (n = 122) of a clinical laboratory in São Carlos, SP, asked about socio-demographic, health, weight and height during an interview. Participants were divided into two groups, one group of individuals with self-reported diseases and other without self-reported diseases. The food intake, according to three 24-hour recall and present in the database of flavonoids in foods were used to establish dietary sources of flavonoids consumed by the individuals and estimate the intake of total and citrus flavonoids. Sociodemographic data were associated with disease using Chi-square or Fisher's exact test. The repeated measures model was used to compare the consumption of the groups. Excess weight, low consumption of fruits and vegetables, high intake of sugar, fat and salt, excessive alcohol consumption, smoking, hypertension, hypercholesterolemia and a sedentary lifestyle are crucial to the development of NCD. Healthy diets based on daily consumption of fruits and vegetables, whole grains, legumes, protein sources with low fat, low salt intake and sugars and intake of fiber and liquids, spread throughout the day, prevent the NCD. Foods considered dietary sources of flavonoids consumed by the individuals interviewed were citrus, apple, banana, lettuce, arugula, beans and chocolate. Orange, orange juice and lemon were the main dietary sources of citrus flavonoids. The intake of total and citrus flavonoids was estimated in 37.67 mg/day and 37.35 mg/day, respectively. The intake of total and citrus flavonoids of individuals with self-reported disease was higher than the group without self-reported diseases.

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) constituem um dos principais problemas de saúde no Brasil e no mundo, sendo as principais causas de morte, com prevalência mundial de 63% (WHO, 2014). De acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saúde, cerca de 40% da população brasileira adulta possui pelo menos um tipo de DCNT (BRASIL, 2014). As DCNT de maior impacto para a saúde pública são a obesidade, com prevalência de 17,9%, as doenças cardiovasculares, entre elas a hipertensão com prevalência de 24,1%, a diabetes *mellitus*, com prevalência de 6,9%, doenças respiratórias crônicas, principalmente a rinite, com prevalência aproximada de 25% e as neoplasias, como o câncer de pele, o mais observado no Brasil, com prevalência de 25% (WHO, 2014; BRASIL, 2014; INCA, 2014).

As DCNT não são infecciosas, apresentam etiologia diversa e não específica, múltiplos fatores de risco, longos períodos de latência e estão associadas aos hábitos de vida da população. Vários são os fatores de risco para DCNT, como a má alimentação, o consumo excessivo de bebidas alcoólicas, hipertensão arterial, obesidade, dislipidemia, diabetes *mellitus*, tabagismo, sedentarismo, estresse, além daqueles relacionados à idade, genética, sexo e raça (CASADO; VIANNA; THULER, 2009). A alimentação equilibrada, a prática de atividade física, lazer, sono reparador, de 6-8 horas/dia, são considerados fatores de prevenção das DCNT (BRASIL, 2014; AHMED *et al.*, 2013; DEGHAN *et al.*, 2012). Particularmente as dietas saudáveis, além de imprescindíveis para a boa saúde, atuam na prevenção e tratamento das DCNT. As dietas saudáveis são baseadas no consumo diário de frutas e hortaliças, cereais integrais, leguminosas, fontes proteicas com baixo teor de gorduras, baixo consumo de sal e açúcares e ingestão de fibras e líquidos, que devem ser distribuídos ao longo do dia (BRASIL, 2013; BRASIL, 2014). Essas dietas estão associadas à melhora no quadro de saúde, redução dos níveis de marcadores inflamatórios sanguíneos, auxílio no controle dos níveis de insulina, prevenção de dislipidemias, entre outros efeitos positivos (GERALDO; SIMONI *et al.*, 2008; ALFENAS, 2008; BRASIL, 2005). A dieta saudável abrange o consumo de grãos, frutas e vegetais, fornece ao organismo vitaminas, minerais e fibras, além de outros nutrientes benéficos à saúde como os antioxidantes, entre eles, os flavonoides. Os flavonoides são compostos do metabolismo secundário produzidos pelas plantas, classificadas em vários grupos: flavonas, flavanonas, flavonol, flavanonóis (3-Hidroxi-flavanona), isoflavonas, catequinas e antocianidinas (FENNEMA, 2010; ERDMAN *et al.*, 2007). Há algumas décadas, estudos vêm sendo realizados para estimar o consumo de flavonoides na alimentação de populações específicas (BAI *et al.*, 2013; LEE *et al.*, 2013; CHUN *et al.*, 2012)

A avaliação da estimativa de consumo dos flavonoides apresenta algumas

limitações como a grande variedade e ampla distribuição nos alimentos, com diferentes concentrações, os diferentes hábitos de consumo e a falta de padronização de métodos de estimativa de consumo, que dificultam a precisão dos resultados (BAI *et al.*, 2013; LEE *et al.*, 2013; YAO, 2004; HAYTOWITZ, 2013). Apesar de reconhecida a importância biológica dos flavonoides, ainda não há valores de recomendação diária estabelecidos para sua ingestão (KNEKT *et al.*, 2002).

Em decorrência de sua vasta extensão territorial, o Brasil apresenta uma dieta rica e diversificada, caracterizada pelo consumo de uma grande variedade de alimentos, que sofre influência da cultura e tradição das diferentes regiões do país. Algumas pesquisas vêm sendo realizadas para estimar o consumo de flavonoides na dieta de populações específicas, mas os dados ainda são escassos e inconsistentes (LI *et al.*, 2013; MCCULLOUGH *et al.*, 2012; ZAMORA *et al.*, 2010). No Brasil não existem estudos sobre o consumo de flavonoides cítricos e poucos avaliaram a ingestão de flavonóides totais na dieta.

O consumo de flavonoides vem sendo associado a efeitos benéficos à saúde humana. A capacidade antioxidante desses compostos é responsável por minimizar os efeitos prejudiciais que os radicais livres podem causar ao organismo (HUBER & RODRIGUEZ-AMAYA, 2008; PRIOR, 2014). Estudos têm mostrado que indivíduos que adotaram a alimentação saudável, rica em flavonoides, apresentaram menor risco de acidente vascular cerebral, diminuição no risco de ataque cardíaco e também valores mais baixos de pressão arterial, triglicérides e glicose sanguínea do que os indivíduos que não seguiram hábitos saudáveis (APTERKMANN & CESAR, 2013; LIU, 2013; ESTRUCH *et al.*, 2013; DEHGHAN *et al.*, 2012)

Os citros, assim como a maioria das frutas, são ricos em substâncias antioxidantes, como os flavonoides cítricos, também chamados flavanonas, que ajudam a diminuir a incidência de algumas doenças e são apontados como redutores da hipercolesterolemia, da hipertensão e da obesidade, entre outros (LIU, 2013; LIU *et al.*, 2012; KUROWSKA *et al.*, 2000). Vários trabalhos têm descrito a importância da ingestão de suco de laranja devido à sua ação antioxidante, hipolipidêmica e antiinflamatória (ERDMAN *et al.*, 2007; CÉSAR *et al.*, 2010). O aumento do consumo de suco de laranja foi inversamente correlacionado aos níveis de LDL-colesterol e de colesterol total em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos, revelando tendência à redução da razão LDL/HDL, o que sugere um papel preventivo à saúde cardiovascular e consequentemente as DCNT (APTERKMANN & CESAR, 2013; BONIFÁCIO, 2007).

Essa dissertação teve como objetivo reunir informações sobre os hábitos de vida para prevenção das DCNT, identificar as principais fontes dietéticas de flavonoides consumidos por indivíduos adultos entrevistados em São Carlos, SP, cidade localizada

em uma importante região produtora de laranja, e estimar o consumo de flavonoides totais e flavonoides cítricos dos indivíduos, comparando os grupos com e sem doenças auto-referidas. O Capítulo 1 reúne informações sobre os hábitos de vida para prevenção das DCNT, com destaque para a alimentação saudável, como fator de prevenção ou de risco de DCNT e o Capítulo 2 apresenta as fontes dietéticas de flavonoides consumidos pelos indivíduos e a estimativa de consumo de flavonoides totais e flavonoides cítricos, comparando os grupos com e sem doenças auto-referidas.

Referências

Ahmed, H.M.; Blaha, M.J.; Nasir, K.; Jones, S.R.; Rivera, J.J.; Agatson, A.; Blankstein, R.; Wong, N.D.; Lakoski, S.; Budoff, M.J.; Burke, G.L.; Sibley, C.T.; Ouyang, P.; Blumenthal, R.S. (2013) Low-risk lifestyle, coronary calcium, cardiovascular events, and mortality: results from MESA. *American Journal Epidemiology*, **178**, 12-21.

Apterkmann, N. P. & Cesar, T. B. (2013) Long-term orange juice consumption is associated with low LDL-cholesterol and apolipoprotein B in normal and moderately hypercholesterolemic subjects. *Lipids in Health and Disease*, **12**, 119.

Bai, W., Wang, C., Ren, C. (2013) Intakes of total and individual flavonoids by US adults. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, **65**, 9-20.

Bonifácio, N. P. A. (2007) Influência do consumo de suco de laranja no perfil sérico dos lípidos, apolipoproteínas e homocisteína em homens normais e hiperlipidêmicos. Tese de doutorado, Araraquara, Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

Brasil. Ministério da Saúde (2013) Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: Vigitel 2012 .Brasília:

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde (2005) Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde (2014) Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira. Brasília.

Casado, L.; Vianna, L. M.; Thuler, L. C. S. (2009) Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Cancerologia*, **55**, 379-388.

Cesar T.B., Aptekmann N.P., Araujo M.P., Vinagre C.C. & Maranhão R.C. (2010) Orange juice decreases low-density lipoprotein cholesterol in hypercholesterolemic subjects and improves lipid transfer to high-density lipoprotein in normal and hypercholesterolemic subjects. *Nutrition Research*, **30**, 689–694.

Chun, O.K., Chung, S.J., Song, W.O. (2007) Estimated dietary flavonoid intake and major food sources of US adults. *The Journal of Nutrition*, **137**, 1244-1252.

Dehghan, M.; Mente, A.; Teo, K.K.; Gao, P.; Sleight, P.; Dagenais, G.; Avezum, A.; Probstfield, J. L.; Dans, T.; Yusuf, S. (2012) Relationship between healthy diet and risk of cardiovascular disease among patients on drug therapies for secondary prevention: a prospective cohort study of 31 546 high-risk individuals from 40 countries. *Circulation*, **126**, 2705–2712.

Erdman, J. W.; Balentine, D.; Arab, L.; Beecher, G.; Dwyer, J. T.; Folts, J.; Harnly, J.; Hollman, P.; Keen, C. L.; Mazza, G.; Messina, M.; Scalbert, A.; Vita, J.; Williamson, G.; Burrowes, J. (2007) Flavonoids And Heart Health: Proceedings Of The Ilsi North America Flavonoids Workshop. *Journal of Nutrition*, **137**, 718-37.

Estruch, R.; Ros, E.; Salas-Salvadó, J.; Covas, M.I.; Corella, D.; Arós, F.; Gómez-Gracia, E.; Lapetra, J.; Lamuela-Raventós, R.M.; Serra-Majem, L.; Pintó, X.; Basora, J.; Muñoz, M.A.; Sorlo, J.V.; Martínez, J.A.; Martínez-González, M.A. PREDIMED Study Investigators. Primary prevention of cardiovascular disease with a mediterranean diet. *Nutrition England Journal Medicine*, **4**; 1279-90.

Fennema, O.R.; Parkin, K.L.; Damodaran, S. (2010) Química de Alimentos de Fennema. 4.ed., Artmed, Porto Alegre.

Geraldo, J.M.; Alfenas, R.C.G. (2008) Papel da dieta na prevenção e controle da inflamação crônica: evidências atuais. *Arquivos Brasileiros Endocrinologia Metabolismo*, **52**, 951-967.

Haytowitz, D.B.; Bhagwat, S.; Holden, J.M. (2013) Sources of variability in the flavonoid content of foods. 36th National Nutrient Databank Conference. *Procedia Food Science*, 46-51.

Huber, L. S.; Rodriguez-Amaya, D. B. (2008) Flavonóis e flavonas: fontes brasileiras e fatores que influenciam a composição em alimentos. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, **19**, 97-108.

Instituto Nacional de Câncer José de Alencar Gomes da Silva. INCA. (2014) Tipos de câncer de pele não melanoma. http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/pele_ao_melanoma

- Knekt, P.; Kumpulainen, J.; Järvinen, R. (2002) Flavonoid intake and risk of chronic disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **76**, 560-568.
- Kurowska EM, Spence JD, Jordan J, Wetmore S, Freeman DJ, Piche LA, Serratore P. (2000) HDL-cholesterol-raising of orange juice in subjects with hypercholesterolemia. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **72**, 1095–100.
- Lee, H. S., Cho, Y. H., Park, J., Shin, H. R., & Sung, M. K. (2013) Dietary intake of phytonutrients in relation to fruit and vegetable consumption in Korea. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, **113**, 1194-1199.
- Li, G., Zhu, Y., Zhang, Y., Lang, J., Chen, Y., Ling, W. (2013) Estimated daily flavonoid and stilbene intake from fruits, vegetables, and nuts and associations with lipid profiles in Chinese adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*; **113**, 786–794. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2013.01.018>
- Liu, R.H. (2013) Dietary bioactive compounds and their health implications. *Journal of Food Science*, **78**, A18-A25.
- Liu, Y., Heying, E., Tanumihardjo, S.A. (2012) History, global distribution, and nutritional importance of citrus fruits. *Food Science and Food Safety*, **11**, 530-545.
- Mccullough, M.L., Peterson, J.J., Patel, R., Jacques, P.F., Shah, R., Dwyer, J.T. (2012) Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality in a prospective cohort of US adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **95**, 454–64. <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.111.016634>
- Prior, Ronald L. (2014) Oxygen radical absorbance capacity (ORAC): New horizons in relating dietary antioxidants/bioactives and health benefits. *Journal of Functional Foods*.
- World Health Organization. WHO. (2003) Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. Report FAO/WHO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, n. 916. Geneva.
- World Health Organization. WHO. (2014) Global status report on noncommunicable diseases. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148114/1/9789241564854_eng.pdf
- Yao, L.H.; Jiang, Y.M.; Shi, J.; Tomás-Barberán, S. A.; Datta, N.; Singanusong, R.; Chen, S. S. (2004) *Plant Foods for Human Nutrition*, **59**, 113-122.
- Zamora-Ros, R., Andres-Lacueva, C., Lamuela-Raventós, R., Berenguer, T., Jakszyn, P. (2010) Estimation of Dietary Sources and Flavonoid Intake in a Spanish Adult Population (EPIC-Spain). *Journal of the American Dietetic Association*, **110**, 390-398. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2009.11.024>

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo avaliar os hábitos de vida e o consumo de flavonoides totais e cítricos de indivíduos adultos com e sem doenças auto-referidas.

Os objetivos específicos foram:

1. Reunir informações sobre os hábitos de vida para prevenção das doenças crônicas não transmissíveis.
2. Avaliar os hábitos de vida indivíduos adultos, comparando os grupos com e sem doenças auto-referidas.
3. Estimar as principais fontes dietéticas de flavonoides consumidos por indivíduos adultos entrevistados.
4. Estimar o consumo de flavonoides totais e flavonoides cítricos por indivíduos adultos, comparando os grupos com e sem doenças auto-referidas.

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo avaliar os hábitos de vida e o consumo de flavonoides totais e cítricos de indivíduos adultos com e sem doenças auto-referidas.

Os objetivos específicos foram:

1. Reunir informações sobre os hábitos de vida para prevenção das doenças crônicas não transmissíveis.
2. Avaliar os hábitos de vida indivíduos adultos, comparando os grupos com e sem doenças auto-referidas.
3. Estimar as principais fontes dietéticas de flavonoides consumidos por indivíduos adultos entrevistados.
4. Estimar o consumo de flavonoides totais e flavonoides cítricos por indivíduos adultos, comparando os grupos com e sem doenças auto-referidas.

CAPÍTULO 1

HÁBITOS DE VIDA PARA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

HÁBITOS DE VIDA PARA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

Ana Carolina Lima, Magali Monteiro

Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP, Caixa Postal 502, 14801-902, Araraquara, SP, Brazil.

RESUMO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) de maior importância são a obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes *melittus*, neoplasias e doenças respiratórias crônicas. As DCNT são atualmente as principais causas de morte no Brasil e no mundo, e estão intimamente ligadas aos hábitos de vida da população. Os principais fatores de risco das DCNT são má alimentação, consumo excessivo de álcool, hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes mellitus, obesidade, colesterol elevado, tabagismo, sedentarismo e estresse. A alimentação saudável atua como fator de proteção contra as DCNT. O consumo de flavonoides faz parte de uma alimentação saudável que é um dos mais importantes fatores de prevenção contra as DCNT. Uma alimentação baseada no consumo diário de frutas e hortaliças, rica em flavonoides, com baixo teor de sal, gorduras e açúcares está diretamente associada à melhora no quadro de saúde dos indivíduos, com redução dos níveis de marcadores inflamatórios, auxílio no controle dos níveis de insulina, prevenção de dislipidemias, etc., aumentando a qualidade e a expectativa de vida dos indivíduos. Medidas de prevenção e conscientização devem incentivar a população a se preocupar mais com a qualidade da alimentação e a adquirir hábitos saudáveis.

Palavras-chave: hábitos de vida; alimentação saudável; doenças crônicas não transmissíveis.

1 INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) se caracterizam por apresentarem origem não infecciosa, etiologia diversa e não específica, múltiplos fatores de risco e longos períodos de latência. As DCNT constituem um dos principais problemas de saúde no Brasil, e são atualmente as principais causas de morte no mundo, com prevalência mundial de 63% (WHO, 2014). De acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), cerca de 40% da população brasileira adulta, 44,5% mulheres e 33,4% homens, possuem pelo menos um tipo de DCNT (BRASIL, 2014). Entre as DCNT mais importantes estão a obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes *melittus*, neoplasias e doenças respiratórias crônicas (WHO, 2003; OPAS, 2005).

Nas últimas décadas, o Brasil passou por transformações sociais e econômicas que alteraram o perfil de morbimortalidade da população. A inversão do perfil mostra redução das doenças infecciosas e aumento significativo da prevalência das DCNT. O avanço das condições sócio-econômico-culturais da população, a transição do perfil nutricional da desnutrição para eutrofia, e a mudança do perfil demográfico da população, com forte migração do campo para a cidade, aliados ao controle das enfermidades transmissíveis, são considerados os principais responsáveis por tal fenômeno de inversão. Vale salientar que as doenças infecciosas e parasitárias, que foram as principais causas de morte no início do século passado, cederam lugar às DCNT. Essa transição epidemiológica reflete diretamente sobre o sistema de saúde pública, aumentando expressivamente os gastos públicos em saúde (WHO, 2014, BRASIL, 2006).

As DCNT estão estreitamente relacionadas com os hábitos de vida da população. Os hábitos de vida podem exercer influência negativa sobre a saúde das pessoas, como o fumo, álcool, drogas, estresse e sedentarismo, ou positiva, como alimentação equilibrada, prática de atividade física, lazer, sono reparador, de 6-8 horas/dia, entre outros (SILVA *et al.*, 2012). A alimentação equilibrada, baseada no consumo diário de frutas e hortaliças e baixo teor de sal, gorduras e açúcares, é imprescindível para a prevenção e tratamento de DCNT, visto estar associada à melhora no quadro de saúde dos pacientes, com redução dos níveis de marcadores inflamatórios, auxílio no controle dos níveis de insulina, prevenção de dislipidemias, etc (BRASIL, 2005; GERALDO; ALFENAS, 2008; SIMONI *et al.*, 2013).

As DCNT de maior impacto para a saúde pública a obesidade, com prevalência de 17,9%, as doenças cardiovasculares, entre elas a hipertensão com prevalência de 24,1%, a diabetes *melittus*, com prevalência de 6,9%, doenças respiratórias crônicas, principalmente a rinite, com prevalência aproximada de 25% e as neoplasias, como o

câncer de pele, o mais observado no Brasil, com prevalência de 25% (WHO, 2014; BRASIL, 2014; INCA, 2014). A pesquisa Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas (VIGITEL), do Ministério da Saúde, que avaliou o estado de saúde, hábitos de vida e os hábitos alimentares dos brasileiros, estimou que 22,7% da população apresentavam hipertensão arterial, 20,0% dislipidemia e 5,6% diabetes mellitus (BRASIL, 2015). O total de óbitos associados às DCNT aumentou de 62% para 72% de 2004 a 2007 (SCHMIDT *et al.*, 2011; BRASIL, 2013). Em 2014, as DCNT representaram 74% das mortes no Brasil e os maiores índices de prevalência foram apresentados pelas regiões Sul e Sudeste, com 47,7% e 39,8%, respectivamente. As mulheres apresentaram maior prevalência de DCNT em todas as regiões do país em 2014, o que foi justificado pela maior procura por atendimento médico, resultando no diagnóstico da doença (BRASIL, 2014).

Diante do aumento da incidência de DCNT e suas consequências para a saúde pública, foi elaborado o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil, a ser executado entre 2011 e 2022, contando com a colaboração de instituições de âmbito nacional e internacional (BRASIL, 2011). As metas estabelecidas estão voltadas para o controle e prevenção das DCNT. Dentre outras, a informação nutricional e o aconselhamento em atenção à saúde, programas comunitários de atividade física e alimentação saudável, o aumento de impostos sobre os produtos de tabaco, a redução do conteúdo de sal e gordura trans nos alimentos industrializados, estão entre as principais metas que visam prevenir DCNT, melhorar a qualidade de vida e evitar mortes prematuras (antes dos 70 anos), principalmente por cardiopatias e pneumopatias, acidentes cerebrovasculares, câncer e diabetes. Em 2012, os resultados do Plano de Ações Estratégicas mostraram que houve redução de 1,8% na taxa de mortalidade por DCNT (WHO, 2014).

O objetivo desse trabalho foi reunir informações sobre a influência dos hábitos de vida para prevenção das doenças crônicas não transmissíveis, com ênfase na alimentação saudável.

2 HÁBITOS DE VIDA E FATORES DE RISCO PARA DCNT

O estado de saúde de uma população pode ser influenciado por vários fatores, como a idade, genética, condição social, meio ambiente e, principalmente, os hábitos alimentares (SILVA *et al.*, 2012). Alguns hábitos podem afetar de forma negativa a saúde, como o fumo, álcool, drogas, estresse e sedentarismo. Dentre os hábitos positivos estão a alimentação equilibrada, a prática de atividade física, o lazer, o sono reparador (6-8 horas/dia), entre outros (SILVA *et al.*, 2012). Os hábitos positivos

contribuem para uma vida mais saudável, são capazes de aumentar a qualidade e a expectativa de vida dos indivíduos, além de atuarem prevenindo o surgimento de doenças, sendo considerados fatores de prevenção das DCNT.

Os principais fatores de risco das DCNT são a má alimentação, o consumo excessivo de bebidas alcoólicas, as dislipidemias, a hipertensão arterial, o diabetes mellitus, o tabagismo, o sedentarismo, o estresse, a obesidade e o colesterol elevado, além da idade, a genética, o sexo e a raça (CASADO; VIANNA; THULER, 2009). A alimentação inadequada, o tabagismo, a inatividade física e o consumo excessivo de álcool foram considerados como os quatro fatores de risco primários para DCNT pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2008; WHO, 2011; WHO, 2014). Vale ressaltar que, determinantes sociais como as condições de moradia e de trabalho, a disponibilidade e o acesso a alimentos e serviços de saúde e educação também estão associados ao desenvolvimento de diversas doenças, entre elas as DCNT (SILVA *et al.*, 2014).

Considerados um dos maiores problemas de saúde pública em todo mundo, o excesso de peso e a obesidade, que atingem todas as faixas etárias, vêm aumentando nas áreas urbanas de países em desenvolvimento, elevando o risco de doenças cardiovasculares, diabetes, lesões músculo-esqueléticas (especialmente osteoartrite) e alguns tipos de câncer como os de endométrio, de mama e de cólon (MALTA & SILVA, 2012). Estudos mostram que na população brasileira as mulheres, os idosos e as pessoas com maior nível de escolaridade, são mais preocupados com a dieta, visto a maior prevalência do consumo regular de frutas, verduras e legumes e do menor consumo de refrigerantes e sucos artificiais e de carnes gordurosas (MALTA; MOURA; MORAIS NETO, 2011; LONGO *et al.*, 2011; ISER *et al.*, 2011). As dietas pouco saudáveis e o sedentarismo são os fatores de risco decisivos para o excesso de peso e obesidade, e conseqüentemente do desenvolvimento de muitas doenças incluindo as DCNT (WHO, 2011). A pesquisa VIGITEL, do Ministério da Saúde, avaliou os hábitos alimentares dos brasileiros e estimou que cerca de 24,1% consumiam cinco ou mais porções de frutas e hortaliças, que é a quantidade recomendada de acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003). Dentre os indivíduos acima de 18 anos, 52,5% estavam acima do peso recomendado, enquanto o índice era 43% em 2006. O índice de obesos que atingiu 17,9 % da população em 2014, era de 11% em 2006 (BRASIL, 2015). A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) constatou uma prevalência de 50% de excesso de peso na população adulta brasileira. A obesidade está fortemente associada com outras enfermidades crônicas como diabetes mellitus tipo 2, doenças coronarianas, hipertensão arterial e hiperlipidemia, visto que o risco de desenvolvimento destas doenças aumenta proporcionalmente com o excesso de peso

e o acúmulo de gordura na região abdominal. A POF também identificou que consumo de alimentos ricos em fibras, como frutas, verduras e leguminosas é baixo e o consumo de alimentos ricos em gordura saturada, açúcar e sal é elevado (WHO, 2002; PETRIBÚ *et al.*, 2009; IBGE; 2010; SILVA *et al.*, 2014).

Em relação ao tabagismo, a pesquisa Vigitel (2014) estimou que o maior número de fumantes adultos no Brasil era de homens jovens, de 45 a 54 anos, com baixo nível de escolaridade, representando 16% da população total de fumantes. Houve redução no número de adultos fumantes de 16,2% em 2006 para 14,8% em 2013, apontando para a atual tendência de diminuição do número de brasileiros fumantes (BRASIL, 2015; BRASIL, 2013). O hábito do consumo de bebida alcoólica, de pelo menos uma vez por semana, é maior entre os homens, com prevalência de 64% (LARANJEIRAS & MADRUGA, 2014). O consumo não deve exceder 30 g de álcool/dia sob o risco de causar danos ao organismo (WHO, 2004).

A importância da atividade física para a prevenção de inúmeras doenças na idade adulta já foi mostrada em muitos estudos. A prática de atividade física favorece a perda de peso e contribui para o tratamento e prevenção das DCNT, entre outras. No Brasil ainda são observados baixos níveis da prática de atividade física. Estima-se que um discreto aumento do nível da prática de atividade física já representaria uma importante melhora da saúde coletiva, dado seu reconhecido papel na prevenção da hipertensão arterial, diabetes tipo 2, doença coronariana, acidente vascular cerebral, osteoporose, alguns tipos de câncer, obesidade e depressão (FLORINDO, 2011; LONGO *et al.*, 2011; ISER *et al.*, 2011).

3 DIETAS SAUDÁVEIS

As dietas saudáveis são baseadas no consumo diário de frutas e hortaliças, cereais integrais, leguminosas, fontes protéicas com baixo teor de gorduras, baixo consumo de sal e açúcares, e ingestão de fibras e líquidos, que devem ser distribuídos ao longo do dia. Uma alimentação equilibrada com consumo de grãos, frutas e vegetais, fornece ao organismo vitaminas, minerais e fibras, além de outros nutrientes benéficos à saúde como os antioxidantes, entre eles os flavonoides. O consumo de flavonoides faz parte de uma alimentação saudável, e é considerado um dos mais importantes fatores de prevenção contra as DCNT.

Recentemente foram atualizados pelo Ministério da Saúde a Pirâmide Alimentar e o Guia Alimentar da População Brasileira para uma alimentação saudável, que trazem recomendações sobre alimentação e hábitos saudáveis (BRASIL, 2014). Ambos recomendam que as refeições devam ser fracionadas ao longo do dia e que a população deva dar preferência aos alimentos *in natura* e integrais. A Pirâmide

recomenda o consumo diário de seis porções de cereais, três porções de legumes e verduras, três ou mais porções de frutas, três porções de leite e derivados, uma porção de carne magra e uma porção de óleo ou gordura, além da prática de atividade física de pelo menos trinta minutos diários (BRASIL, 2014).



Figura 1. Pirâmide Alimentar Brasileira. Fonte: Ministério da Saúde (2014).

O Guia recomenda que a alimentação tenha como base frutas, carnes e legumes, e alimentos minimamente processados (arroz, feijão e frutas secas). O consumo de alimentos ultraprocessados, como macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote e refrigerantes, deve ser moderado, no máximo duas vezes por semana. Entre outras informações trazidas pelo Guia, se destaca a importância da ingestão de pelo menos dois litros de água por dia e da redução do sal, açúcar e gorduras na preparação dos alimentos em casa (BRASIL, 2014).

As dietas saudáveis devem fornecer quantidade suficiente e adequada de energia e nutrientes como carboidratos, proteínas, lipídeos, minerais, fibras e vitaminas ao organismo. As dietas saudáveis são capazes de melhorar quadros de saúde já existentes além de prevenir doenças, principalmente as DCNT. As dietas saudáveis estão associadas à redução dos níveis de marcadores inflamatórios, auxílio no controle dos níveis de insulina, prevenção de dislipidemias e de doenças crônicas não transmissíveis, entre outras (BRASIL, 2005; GERALDO; ALFENAS, 2008; SIMONI

et al., 2013). A qualidade da dieta consumida por indivíduos de 40 países, incluindo o Brasil, foi estudada por Dehghan *et al.* (2012). Durante cinco anos foram avaliados 31.546 indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 55 anos, que apresentavam histórico de doença cardíaca e diabetes, alto risco de complicações cardiovasculares e utilizavam medicamento para controle do colesterol e/ou pressão arterial. Os participantes relataram os hábitos alimentares utilizando questionário de frequência alimentar qualitativo adaptado às regiões estudadas. Maior frequência de ingestão de vegetais, frutas e peixes, baixo consumo de álcool e fritura, foram os fatores considerados importantes para a alimentação saudável. Dos voluntários com alimentação saudável, 19% apresentaram menor risco de acidente vascular cerebral, 14% apresentaram diminuição no risco de ataque cardíaco e 28% mostraram menor propensão à insuficiência cardíaca, além de risco 35% menor de óbito por complicação cardíaca. A dieta saudável foi capaz de evitar a recorrência de eventos cardiovasculares, além de atuar como fator de proteção para as pessoas que já sofriam de doença cardiovascular e/ou diabetes *melittus*, e que faziam uso de algum medicamento (DEHGHAN et al., 2012).

A dieta mediterrânea é caracterizada pelo elevado consumo frutas e vegetais frescos, cereais, castanhas e azeite, também inclui o consumo moderado de peixe, aves, vinho e doces, e o consumo reduzido de laticínios, carnes vermelhas e processadas (ESTRUCH *et al.*, 2013). A influência da dieta mediterrânea na prevenção do risco de doenças cardiovasculares de 7447 indivíduos com elevado risco cardiovascular em Barcelona, Espanha, foi estudada durante 4,8 anos, tendo como critério pelo menos três dos principais fatores de risco para as doenças cardiovasculares, como diabetes *melittus* tipo 2, excesso de peso ou obesidade, hipertensão arterial, dislipidemia, tabagismo e histórico familiar de doença coronariana prematura. Os voluntários foram divididos em três grupos, dois dos quais ingeriam diariamente a dieta mediterrânea, sendo um grupo suplementado com azeite de oliva e outro com castanhas. O terceiro grupo ingeriu uma dieta caracterizada apenas por possuir reduzido teor de gorduras. Os resultados mostraram que o consumo da dieta mediterrânea baixou a pressão arterial, reduziu o colesterol e combateu inflamações, reduzindo em até 30% o risco de doenças cardiovasculares. Ahmed *et al.* (2013) avaliaram 6.229 indivíduos visando identificar os hábitos capazes de aumentar a expectativa de vida e melhorar a saúde cardíaca. Os participantes com idade entre 44 e 84 anos e que não apresentavam doenças cardíacas foram acompanhados durante sete anos com relação aos hábitos de fumar, praticar atividade física cinco vezes por semana por pelo menos 30 minutos, manter o peso adequado de acordo com o IMC (Índice de massa corporal) e consumir a dieta mediterrânea. Os participantes que

adotaram os quatro hábitos saudáveis mostraram valores mais baixos de pressão arterial, triglicérides e glicose sanguínea, e níveis mais altos de colesterol-HDL do que os indivíduos que não seguiram os hábitos saudáveis. Os hábitos saudáveis representaram um fator de prevenção contra as doenças cardiovasculares e juntos foram capazes de reduzir em 80% o risco de morte (AHMED *et al.*, 2013).

A dieta oriental, especialmente a alimentação dos japoneses, também é considerada alimentação saudável e constitui importante fator de proteção contra DCNT, além de fortalecer o sistema imune. Baseada no consumo de alimentos naturais e integrais, com baixo teor de gordura, a dieta oriental é rica em antioxidantes, vitaminas, minerais, ômega 3 e fibras, e possui reduzido valor calórico. A alimentação se caracteriza pelo consumo de peixes, algas marinhas, vegetais, frutas, soja e derivados, chá verde, frutos do mar, gengibre, cogumelos e arroz, ingestão reduzida de leites e derivados e raro consumo de chocolates, farinha de trigo e carne vermelha (SGARBIERI; PACHECO, 1999; MACHADO; SANTIAGO, 2001; FERRARI; TORRES, 2002).

A prática de uma alimentação saudável vem sendo cada vez mais recomendada por profissionais da área da saúde devido à sua importância na manutenção da saúde da população e capacidade de prevenção de doenças. Campanhas de conscientização, programas de educação nutricional, desenvolvimento de cartilhas sobre alimentação saudável, entre outras ações, têm sido desenvolvidos pelos órgãos públicos com o objetivo de incentivar a população a adquirir hábitos saudáveis, a se preocupar mais com a qualidade das refeições e conseqüentemente cuidarem da saúde (BRASIL, 2015).

4 FLAVONOIDES

Os flavonoides são compostos bioativos que apresentam atividade antioxidante, capazes de estabilizar radicais livres produzidos durante o metabolismo e atuar reduzindo e/ou prevenindo o estresse oxidativo em nível celular (HUBER *et al.*, 2008; PRIOR, 2014).

Os citros, assim como as frutas, são ricos em substâncias antioxidantes, como os flavonoides. O consumo de alimentos ricos em flavonoides vem sendo associado à prevenção de doenças. Particularmente, os flavonoides cítricos vêm sendo associados à redução da incidência de hipercolesterolemia, hipertensão e obesidade, entre outras doenças (LIU, 2013; FUJIOKA, 2007; KUROWSKA *et al.*, 2004). Vários trabalhos têm descrito a importância da ingestão de suco de laranja devido à sua ação antioxidante, hipolipidêmica e antiinflamatória (ERDMAN *et al.*, 2007; CÉSAR, 2010). Foi verificado aumento significativo do HDL-colesterol em indivíduos normolipidêmicos

suplementados com suco de laranja (CÉSAR, 2010). O aumento do consumo de suco de laranja também foi inversamente correlacionado aos níveis de LDL-colesterol e de colesterol total em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos, revelando tendência à redução da razão LDL/HDL, o que sugere um papel preventivo à saúde cardiovascular e, conseqüentemente, as DCNT (APTERKMANN & CESAR, 2013; BONIFÁCIO, 2007). Estudos têm mostrado que indivíduos que adotaram uma alimentação rica em flavonoides apresentaram redução do risco de acidente vascular cerebral e de ataque cardíaco, e redução dos valores de pressão arterial, triglicérides e glicose sanguínea quando comparados com os indivíduos que não seguiram hábitos saudáveis.

Vários estudos vêm sendo realizados há algumas décadas para estimar o consumo de flavonoides na alimentação de populações específicas. A avaliação da estimativa de consumo dos flavonoides apresenta algumas limitações em função da ampla variedade e ampla distribuição dos flavonoides nos alimentos, que estão presentes em diferentes tipos e concentrações; dos diferentes hábitos de consumo, característicos de cada população, região ou país; e da falta de padronização de métodos de estimativa de consumo. Esses aspectos em conjunto são capazes de afetar os resultados, dificultando a comparação entre os estudos (BAI et al, 2013; LEE et al, 2013; YAO, 2004; TOMAS-BARBERAN; CLIFFORD, 2000). Apesar de reconhecida a importância biológica dos flavonoides, ainda não foram estabelecidos valores de recomendação diária (KNEKT et al., 2002).

Existem poucos estudos na literatura para estimar o consumo de flavonoides na dieta de populações específicas, mas os dados ainda são escassos e inconsistentes. No Brasil não existem estudos sobre o consumo de flavonoides cítricos e poucos avaliaram a ingestão de flavonóides totais na dieta. Recentemente, foi realizado um estudo para avaliar o consumo de flavonoides totais e cítricos de indivíduos adultos com e sem doenças auto-referidas. A ingestão de flavonoides totais foi estimada em 37,67mg/dia e de flavonoides cítricos em 37,35mg/dia (LIMA et al.,2015).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As DCNT são atualmente as principais causas de morte no Brasil e no mundo, e os fatores determinantes para seu desenvolvimento são o excesso de peso, baixo consumo de frutas e hortaliças, elevado consumo de açúcar, gordura e sal, consumo excessivo de álcool, tabagismo, hipertensão arterial sistêmica, hipercolesterolemia e o sedentarismo. A alimentação saudável é capaz de atuar como fator de proteção contra as DCNT, melhorando o quadro de saúde dos indivíduos, com redução dos níveis de marcadores inflamatórios, auxílio no controle dos níveis de insulina e prevenção de

dislipidemias, etc., aumentando a qualidade e a expectativa de vida dos indivíduos.

A característica primária das dietas saudáveis é o consumo de alimentos com elevado conteúdo de compostos bioativos com atividade antioxidante. O consumo de alimentos ricos em flavonoides vem sendo associado à prevenção de DCNT. Medidas de prevenção e conscientização devem incentivar a população a se preocupar mais com a qualidade alimentação e a adquirir hábitos saudáveis.

7 REFERÊNCIAS

Ahmed, H.M.; Blaha, M.J.; Nasir, K.; Jones, S.R.; Rivera, J.J.; Agatson, A.; Blankstein, R.; Wong, N.D.; Lakoski, S.; Budoff, M.J.; Burke, G.L.; Sibley, C.T.; Ouyang, P.; Blumenthal, R.S. (2013) Low-risk lifestyle, coronary calcium, cardiovascular events, and mortality: results from MESA. *American Journal Epidemiology*, **178**, 12-21.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde (2005) Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília.

Brasil. Portal Saúde. (2014) Vigilância das Doenças Crônicas Não Transmissíveis. <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/671-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/doencas-cronicas-nao-transmissiveis/14125-vigilancia-das-doencas-cronicas-nao-transmissiveis>.

Brasil. Blog da Saúde (2014). 57,4 milhões de brasileiros têm pelo menos uma doença crônica. <http://www.blog.saude.gov.br/34861-57-4-milhoes-de-brasileiros-tem-pelo-menos-uma-doenca-cronica>

Brasil. Ministério da Saúde. (2006) A vigilância, o controle e a prevenção das doenças crônicas não transmissíveis: DCNT no contexto do Sistema Único de Saúde Brasileiro. Epidemiologia e serviços de saúde. *Revista do Sistema Único de Saúde do Brasil*, **15**, 47-65.

Brasil. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Saúde (PNS). Brasília, 2013. <http://www.pns.icict.fiocruz.br>

Brasil. Ministério da Saúde. (2011) Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília.

Brasil. Ministério da Saúde. (2013) Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: Vigitel 2012. Brasília. http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2012_vigilancia_risco.pdf

Brasil. Ministério da Saúde. (2015) Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: Vigitel 2014. Brasília. <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/abril/15/PPT-Vigitel-2014-.pdf>

Casado, L.; Vianna, L. M.; Thuler, L. C. S. (2009) Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Cancerologia*, **55**, 379-388.

Dehghan, M.; Mente, A.; Teo, K.K.; Gao, P.; Sleight, P.; Dagenais, G.; Avezum, A.; Probstfield, J. L.; Dans, T.; Yusuf, S. (2012) Relationship between healthy diet and risk of cardiovascular disease among patients on drug therapies for secondary prevention: a prospective cohort study of 31 546 high-risk individuals from 40 countries. *Circulation*, **126**, 2705–2712.

Estruch, R.; Ros, E.; Salas-Salvadó, J.; Covas, M.I.; Corella, D.; Arós, F.; Gómez-Gracia, E.; Lapetra, J.; Lamuela-Raventós, R.M.; Serra-Majem, L.; Pintó, X.; Basora, J.; Muñoz, M.A.; Sorlo, J.V.; Martínez, J.A.; Martínez-González, M.A. PREDIMED Study Investigators. Primary prevention of cardiovascular disease with a mediterranean diet. *Nutrition England Journal Medicine*, **4**; 1279-90.

Ferrari, C.K.B.; Torres, E.A.F.S. (2002) Alimentos funcionais: melhorando a nossa saúde. *Espaço para a Saúde*, **3**, 1-5.

Florindo, A.A. (2011) Atividade física e doenças crônicas. In: Florindo AA, Hallal PC, organizadores. Atheneu; Epidemiologia da atividade física, São Paulo, 159-82.

Geraldo, J.M.; Alfenas, R.C.G. (2008) Papel da dieta na prevenção e controle da inflamação crônica: evidências atuais. *Arquivos Brasileiros Endocrinologia Metabolismo*, **52**, 951-967.

Goulart, F. A. A. (2011) Doenças crônicas não transmissíveis: estratégias de controle e desafios e para os sistemas de saúde. Ministério da Saúde. Brasília. http://apsredes.org/site2012/wp-content/uploads/2012/06/Condicoes-Cronicas_flavio1.pdf

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. (2010) Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008- 2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro.

Instituto Nacional de Câncer José de Alencar Gomes da Silva. INCA. Tipos de câncer de pele não melanoma. http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/pele_ nao_melanoma

Iser, B.P.M.; Claro, R.M.; Moura, E.C.; Malta, D.C.; Moraes Neto, O.L. (2011) Fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis obtidos por inquérito telefônico - VIGITEL Brasil - 2009. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, **1**, 90-102.

Laranjeira, R., C.S., Madruga, Pinsky, I. (2014) II Levantamento Nacional de Álcool e Drogas (LENAD). São Paulo: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Políticas Públicas de Álcool e Outras Drogas (INPAD), UNIFESP.

Lima, A.C., Corrente, J.E., Monteiro, M. Dietary intake of total and citrus flavonoid of individuals with self-reported diseases. *Journal of Human Nutrition*, 2015 (submitted).

Longo, G.Z., Neves, J., Castro, T.G., Pedroso, M.R., Matos, I.B. (2011) Prevalência e distribuição dos fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis entre adultos da cidade de Lages (SC), sul do Brasil, 2007. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, **14**(4):698-708.

Machado, F.M.S., Santiago, V.R. (2001) Os benefícios do consumo de alimentos funcionais. In Torres, E.A.F.S. E Machado, F.M.S., ed. lit. Alimentos em questão: uma abordagem técnica para as dúvidas mais comuns. Ed. Ponto Crítico, 35-43, São Paulo.

Malta, D.C., Moura, E.C., Moraes Neto, O.L. (2011) Gender and schooling inequalities in risk and protective factors for chronic diseases among Brazilian adults, through telephone survey. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, **14**, 125-35.

Malta DC, Silva JB. (2012) Policies to promote physical activity in Brazil. *Lancet*, **380**, 195-6.

Organização Pan-Americana Da Saúde. (2005) Iniciativa para Conjunto de Ações para Redução Multi-fatorial de Enfermidades Não Transmissíveis. Carmen.

Petribú, M.M.V., Cabral, P.C., Arruda, I.K.G. (2009) Estado Nutricional, Consumo alimentar e risco cardiovascular: Um estudo em universitários. *Revista de Nutrição*, **22**, 837-846.

Silva, D.A.S., Pereira, I.M.M., Almeida, M.B., Silva, R.J.S., Oliveira, A.C.C. (2012) Estilo de vida de acadêmicos de educação física de uma universidade pública do estado de Sergipe, Brasil. *Revista Brasileira Ciência Esporte*. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32892012000100005&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-32892012000100005>.

Sgarbieri, V.C., Pacheco, M.T.B. (1999) Revisão: Alimentos funcionais fisiológicos. *Brazilian Journal of Food Technology*, 27-19.

Schmidt, M., Duncan, B.B., Silva, G.A., Menezes, A.M., Monteiro, C.A., Barreto, M.S., Chor, D., Menezes, P.R. (2011) Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *The Lancet*, **377**, 1949-1961.

Simoni, N.K., Previdelli, Á.N., Fisberg, R.M., Marchioni, D.M.L. (2013) Adequacy prevalence of macronutrient intake among residents of São Paulo, Brazil. *Nutrire: Revista Sociedade Brasileira Alimentos Nutrição*, **38**, 233-244.

Silva, M.S., Silva, N.B., Alves, A.G.P., Araújo, S.P., & Oliveira, A.C.D. (2014). Risk of chronic non-communicable diseases in the population attended in the nutritional education program in Goiânia in the state of Goiás, Brazil. *Ciencia & Saude Coletiva*, **19**, 1409-1418.

World Health Organization. (WHO). (2002) The World health report 2002: Reducing risks, promoting healthy life. Geneva.

World Health Organization. WHO. (2003) Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. Report FAO/WHO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, n.916. Geneva.

World Health Organization. WHO. (2008) 2008-2013 Action plan for the global strategy for the prevention and control of non communicable disease. Geneva. http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597418_eng.pdf

World Health Organization. WHO. (2010) Global status report on noncommunicable diseases 2010. Description of the global burden of NCDs, their risk factors and determinants. Geneva.

World Health Organization. WHO. (2011) Obesity and overweight. Fact sheet n 311. Geneva.

World Health Organization: Global status report on noncommunicable diseases , 2014. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148114/1/9789241564854_eng.pdf

CAPÍTULO 2

DIETARY INTAKE OF TOTAL AND CITRUS FLAVONOIDS OF INDIVIDUALS WITH SELF-REPORTED DISEASES

Trabalho submetido ao Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics.

DIETARY INTAKE OF TOTAL AND CITRUS FLAVONOID OF INDIVIDUALS WITH SELF-REPORTED DISEASES

Ana Carolina Lima¹, José Eduardo Corrente² and Magali Monteiro¹

¹Department of Food and Nutrition, School of Pharmaceutical Sciences, São Paulo State University - UNESP, P.O. Box 502, 14801-902, Araraquara, SP, Brazil.

²Biostatistics Department, Bioscience Institute, São Paulo State University-UNESP, Distrito de Rubião Jr, s/n, 18918-700, Botucatu, SP, Brazil.

Abstract

The aim of this work was to estimate the intake of total and citrus flavonoids by comparing groups of individuals with and without self-reported diseases, and identify the main dietary sources of flavonoids. Based on three 24-hour recalls total and citrus flavonoids intake was estimated and the main dietary sources of flavonoids have been identified. The most important dietary sources of flavonoids were citrus, onion, beans, lettuce, banana, apple, arugula and chocolate. Citrus flavonoids of orange and orange juice and lemon were primarily responsible for the total dietary flavonoid intake. The total flavonoids average intake of the respondents was 37.67 ± 40.05 mg/day. Citric flavonoid average intake was 37.35 ± 36.78 mg/day, and hesperidin, naringenin and eriodictyol intake were 28.11 ± 23.00 mg/day, 4.54 ± 4.22 mg/day and 1.30 ± 1.29 mg/day, respectively. The intake of flavonoids of the self-reported diseases group was significantly higher ($p \leq 0.05$) than the without self-reported diseases group. The individuals with self-reported diseases showed to be more concerned about health since they diet, consume more dietary supplements, drink less alcoholic beverages and consume more citric and total flavonoids than the individuals without self-reported diseases. Healthy diets, rich in bioactive compounds such as flavonoids, should be adopted to improve health of sick individuals, prevent other diseases, specially the non-communicable chronic diseases. The increase in the consumption of dietary sources of flavonoids can reduce the high prevalence of sick adults in the Brazilian population.

Key words: flavonoid intake, citrus flavonoids, flavonoid sources, self-report disease, orange juice

Introduction

The health status of a population is influenced by many factors, such as age, genetic, environmental, social conditions, and especially eating habits ⁽¹⁾. Some habits

can negatively affect health, such as smoking, alcohol, drugs, stress and sedentary lifestyle. Among the positive habits, balanced diets, physical activity, leisure and restful sleep (6-8 hours/day) can be found ⁽¹⁾. Positive habits contribute to a healthier life as they improve quality and life expectation of individuals, being able to prevent the emergence of diseases as the non-transmissible chronic diseases.

Fruits and vegetables are important components of a healthy diet, together with low levels of fat, sugar and sodium. They are rich sources of vitamins and minerals, dietary fiber and many beneficial non-nutrient substances including mainly flavonoids and other antioxidants. The suitable intake of fruits and vegetables contributes to guarantee most of these essential nutrients. At least 400 g should be consumed a day for an overall health ⁽²⁾. The increase of fruit and vegetable consumption has been associated to the reduction of risk of non-communicable diseases and others ⁽²⁻³⁻⁴⁾.

Flavonoids are secondary metabolites produced by plants. All of them are phenolic compounds with antioxidant activity, able to stabilize and/or prevent oxidative stress of cellular membranes. Flavonoids are mainly found in fruits, vegetables and some grains ⁽⁵⁾. Citric flavonoids, also called flavanones, are characteristics of Citrus. They are found in different parts of citrus fruits at different concentrations ⁽⁶⁾.

The most consumed fruit juice in the world is orange juice, representing 40% worldwide juice consumption ⁽⁷⁾. Brazil is the main orange juice producer and exporter in the world, accounting for 1.09 million ton in 2014 ⁽⁸⁾. The state of São Paulo is responsible for 80% of the Brazilian orange juice ⁽⁹⁾. Orange juice is an important source of antioxidant compounds in diet, like flavonoids, carotenoids and ascorbic acid. Hesperidin, hesperitin, naringin, naringenin, narirutin and eriodictyol are orange juice flavanones, also presenting antioxidant activity ⁽⁶⁻¹⁰⁻¹¹⁻¹²⁻¹³⁾.

The consumption of flavonoid has been associated with the prevention of some diseases in addition to different beneficial effects on human health. Studies have shown that flavonoids exert anti-inflammatory action, and prevent cancer and obesity, among others diseases. Moreover, orange juice flavonoids reduce total cholesterol and blood pressure, reducing risk of coronary heart disease ⁽⁶⁻¹⁴⁻¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁾.

There are few studies on flavonoid consumption. For some decades, studies have been conducted to estimate the consumption of flavonoids in diet of specific populations, but data are still scarce and inconsistent. In the United States flavonoid consumption was estimated in 268 mg/day ⁽¹⁸⁾, while in Spain it was 313.26 mg/day ⁽¹⁹⁾, in China 165.6 mg/day ⁽²⁰⁾ and in Brazil 60 to 106 mg/day ⁽²¹⁾. As well as orange, one of the major dietary sources of flavonoid in the world, also apple, tea and onion have been reported as important dietary sources of flavonoids ⁽¹⁹⁻²⁰⁻²¹⁻²²⁻²³⁻²⁴⁻²⁵⁾.

The content of total and individual flavonoids in food is influenced by many factors as cultivation system, agricultural practices, and soil and climate conditions, among other factors, which can interfere in the flavonoid amount and thus in the estimation of the consumption. The Brazilian diet is diverse, consisting of different foods from different regions and habits related to the large extension of the country. In this work diet consumed by adults from São Carlos, a city of the southeast region of the state of Sao Paulo, the most populated of the country, was chosen. It is important to consider that there are few studies assessing the intake of total flavonoid in Brazilian diet and none about citrus. Furthermore there is no Brazilian database of flavonoid food content. So, the calculation to estimate the intake of flavonoids had to be based on international database.

This work aimed to estimate the intake of total and citrus flavonoids of adults by comparing a group of individuals with and without self-reported diseases, and to identify the main dietary sources of flavonoids.

Methods

Sampling and food intake

A cross-sectional observational study was conducted with adults of both gender attended in a clinical laboratory of São Carlos, a medium size city of the state of São Paulo, in the Southeastern region of Brazil. São Carlos city is an important region concerning orange cultivation. The clinical laboratory analysis was chosen for data collection, in order to interview adults concerned about health, which seek to prevent diseases or who are sick.

The sample was calculated based on the prevalence of chronic diseases of the Brazilian population, according to the Brazilian Ministry of Health survey [26], which estimated that about 40% of the total adult population has at least one chronic non-communicable disease. Considering a margin of error of 10% and a 95% confidence, 122 individuals were interviewed.

The participants were randomly recruited at the entrance and waiting area, answered questions of the identification protocol about social-demographic data, health status, lifestyle and weight and height during the interview. Volunteers also answered questions about diet, disease, smoking, drinking alcohol and physical activity. In order to compare flavonoid intake, participants were divided in a self-reported diseases group and a without self-reported diseases group. The group of individuals with self-reported diseases included participants who declared any kind of non-transmissible chronic diseases, respiratory, renal, hepatic, intestinal, and autoimmune disease, among others. The group of individuals without self-reported diseases did not declare any

disease. The intake of total and citric flavonoids (hesperidin, naringenin, eriodictyol) of the respondents was evaluated using the 24-hour recalls, in three different and non-consecutive days including one day of the weekend. Questions about the meals during the day and the amount of food intake (household measures) were done considering the food intake of the day before. Also participants answered questions about the use of dietary supplements and medicine. The first 24-hour recall was applied at the clinical laboratory, by a trained researcher, and the two other 24-hour recalls were conducted by phone in unannounced different days. Data were collected from May to July 2014. The study was approved by the Ethics Committee on Human Research (Protocol No. 661 489) of the School of Pharmaceutical Science, São Paulo State University-UNESP, Araraquara, SP. All the participants signed an informed consent before answer the identification protocol.

Food Sources and Dietary Flavonoid Intake

The kinds of food consumed according to the three 24-hour recalls data and present in the Database of the Flavonoid Content of Selected Foods ⁽²⁷⁾, were used to establish the flavonoid food sources and then estimate the total and citrus flavonoid intake. This Database ⁽²⁷⁾ is considered the most used and complete database in estimating flavonoid intake. The Database ⁽²⁷⁾ contains 506 food items, providing contents of individual flavonoids from five classes (flavonols, flavones, citric flavonoids (flavanones), flavan-3-ols and anthocyanidins). Data of food consumption from all the three 24-hour recalls were converted into intake of total and citric flavonoids using the Nutwin® nutrition software, which was supplied with the flavonoid food content provided by the Database ⁽²⁷⁾.

Individual flavonoid intake was determined multiplying total weight of food intake (g) by the flavonoid content (mg/g) of each kind of food. Total flavonoid intake was calculated by the summation of the individual flavonoids intake of all kinds of food reported in the three the 24-hour recalls, and citric flavonoid intake the sum of hesperetin, naringenin and eriodictyol.

Statistics

Frequency and percentage were obtained for sociodemographic data. For total and citrus flavonoid intake, calculated from the three 24-hour recalls, mean and standard deviation of the total of participants and of the individuals with and without self-reported diseases were estimated. Social-demographic data were associated with the diseases using Chi-square or Fisher exact test. A repeated measure design was used to compare consumption of the groups, considering a generalized linear model

with gamma distribution, due to the asymmetry of the data distribution adjusted for possible confounding variables. A 5% significance level was adopted. All statistical analyses used SAS for windows, v.9.3 (SAS Insitute Inc, 2012).

Results

Characterization of the population

From the total of adults, 105 (86.1%) were female and 17 (13.9%) male (mean age of 43.03 ± 9.95). Among the respondents, most were married (78.7%), earn five or fewer minimum salaries a month (65.6%) and had completed high school (80.3%) (Table 1). In order to attain the nutritional status of the respondents, BMI (weight/height²) was calculated based on the reported weight and height. In this study 42.6% of the population was eutrophic (BMI 18.5 to 24.9 Kg/m²), 34.4% were overweight (BMI 25.0 to 29.9 kg/m²) and 23.0% were obese (BMI > 30.0 kg/m²)⁽²⁸⁾.

Table 1. Social-demographic data of total individuals, and those with and without self-reported diseases.

Variables	Categories	Without SRD ^a (n) ^b	With SRD ^a (n) ^b	Total (%)	p
Gender	Female	42	63	105 (86.1)	0.146
	Male	10	7	17 (13.9)	
Civil status	Married	39	57	96 (78.7)	0.391
	Single	13	13	26 (21.3)	
Education	< high school	3	21	24 (19.7)	0.001
	high school	49	49	98 (80.3)	
Income	≤ 5 MS ^c	31	49	80 (65.6)	0.233
	> 5 MS ^c	21	21	42 (34.4)	

^a SRD: self-reported diseases

^b n= individuals number

^c MS: minimum salaries

The prevalence of individuals with some disease was estimated in 57%. The self-reported diseases group was constituted by seventy respondents and fifty two respondents did not declare any disease. Individuals who have not agreed to answer the questions of the identification protocol were excluded from the research. The self-reported diseases group had lower educational level ($p \leq 0.009$) than that without self-reported diseases group (Table 1).

Table 2 shows lifestyle data including diet, use of dietary supplements, drinking alcohol, smoking habits, and practice of physical activity. Among the interviewees, 25.4% reported to follow a diet and 22.1% reported consuming some type of dietary supplement. The group with self-reported diseases had a higher number of individuals following a specific diet (n=25) and who consumed dietary supplements (n=23) than the individuals without self-reported diseases. The drinking alcohol was reported by 33.6% of the respondents, with lower numbers of individuals (n=14) consuming alcoholic beverage in the self-reported disease group than the group without self-reported diseases. 5.7% of the respondents reported smoking, and in both groups a low number of smokers was observed. Regarding physical activity, 52.4% of the individuals were active, and 75% of them practiced physical activity at least three times a week or more.

Table 2. Lifestyle data of total individuals, and those with and without self-reported diseases.

Variables	Categories	Without SRD ^a (n) ^b	With SRD ^a (n) ^b	Total (%)	p
Diet	Yes	6	25	31 (25.4)	0.0044*
	No	46	45	91 (74.5)	
Dietary supplements	Yes	4	23	27 (22.1)	0.0009*
	No	48	47	95 (77.9)	
Alcohol drinking	Yes	27	14	41 (33.6)	0.0002*
	No	25	56	81 (66.4)	
Smoking	Yes	3	4	7 (5.7)	0.9897
	No	49	66	115 (94.3)	
Physical activity	Yes	33	31	64 (52.4)	0.0621
	No	19	39	58 (47.5)	
Frequency (days/week)	≥ 3	13	25	48 (75.0)	0.475
	≤ 3	6	10	16 (25.0)	

^a SRD: self-reported diseases

^b n= individuals number

* p≤0.05

Flavonoid dietary sources

According to the three 24-hour recalls 206 foods were consumed, 66 of which were in the Database ⁽²⁷⁾. Eight foods were considered flavonoid food sources, based

on the frequency of consumption equal or higher than 1%, amount of consumption equal or higher than 50 g/day and level of flavonoid equal or higher than 4 mg/100 g. Frequency of consumption was calculated according how many times the consumption of each food was mentioned in the 24-hour recalls.

The major dietary sources of flavonoids of the individuals and their flavonoid levels (mg/100g) were, respectively, citrus (79.2%), arugula (47.1%), onion (25.5%), apple (15.8%), chocolate (15%), banana (13.7%), beans (7.3%) and lettuce (4.6%). Orange, orange juice and lemon were identified as the main source of citric flavonoids of the respondents' diet.

Flavonoids intake

Table 3 shows the dietary intake of total individuals and those with and without self-reported disease according to the 24-hours recalls. The dietary intake of total flavonoids was estimated in 37.67 ± 40.05 mg/day. The average intake of citric flavonoids of the 122 participants was 37.35 ± 36.78 mg/day, and hesperitin, naringenin and eriodictyol intake were 28.11 ± 23.00 mg/day, 4.54 ± 4.22 mg/day and 1.30 ± 1.29 mg/day, respectively (Table 3). Our results showed that citrus flavonoids are the main source of total flavonoids in the participants' diet.

Table 3. Total and citrus flavonoid intake (mg/day) of total individuals and individuals with and without self-reported diseases.

Flavonoid intake ^a (mg/day)	Total individuals ^b (mean±SD)	With SRD ^b (mean±SD)	Without SRD ^b (mean±SD)	p-value
Total flavonoid	37.67±40.05	39.31±8.75	33.50±10.88	<0.0001*
Citrus flavanoids	37.35±36.78	38.51±21.74	31.65±14.53	0.0003*
Hesperitin	28.11±23.00	28.98±12.66	26.53±9.45	0.5227
Naringenin	4.54±4.22	4.54±1.93	4.18±0.95	0.2268
Eriodictyol	1.30±1.29	1.30±1.05	1.17±0.92	0.4875

^a Values adjusted for energy and age

^b SRD: self-reported diseases

* $p \leq 0.05$

The comparison of the flavonoids intake between groups was estimated (Table 3). Total flavonoids intake of individuals from the group with self-reported diseases was 39.31 mg/day, higher than that of the group without self-reported diseases; 31.65 mg/day. There was statistical difference in total flavonoid intake among groups ($p < 0.0001$). Individuals of the group with self-reported diseases also had higher

consumption of citrus flavonoids (flavanones) than those from the group without self-reported diseases, 38.51 mg/day and 33.50 mg/day, respectively ($p < 0.0003$). Hesperitin was the most important citrus flavonoids for both groups, representing 68.9% and 86.5% of the flavonoid intake for individuals with and without self-reported diseases, respectively, while naringenin and eriodictyol intake accounted together for 15.2% and 16%, respectively. The intake of hesperitin ($p < 0.5227$), naringenin ($p < 0.2268$) and eriodictyol ($p < 0.4875$) did not statistically differ between groups.

Discussion

The prevalence of individuals with some disease (57%) was higher than that reported in the Brazilian Ministry of Health survey (40%)⁽²⁶⁾, suggesting that it is possible to consider the studied sample as representative of the population of the city of São Carlos, since a larger margin of error was established.

The results showed that the self-reported diseases group had lower educational level than that without self-reported diseases group. Several studies have been shown that there is an association between prevalence of diseases in adults and educational level⁽²⁹⁻³⁰⁻³¹⁻³²⁾. Gronner *et al.*⁽³³⁾ estimated that metabolic syndrome prevalence in adults, characterized by risk factors for cardiovascular disease and diabetes such as hypertension, dyslipidemia, among others, were significantly associated with the low educational level in women ($p \leq 0.05$). It has also been reported that the higher the prevalence of obesity and diabetes among US adults the lower the educational level⁽³⁴⁾.

The higher number of individuals following a diet in the group with self-reported diseases suggest that those who have some disease had been probably instructed by doctors or nutritionists to consume a healthy diet in order to improve health status and prevent the development of new diseases. Regarding the consumption of dietary supplements, multivitamin supplements, vitamin D, calcium, omega 3 and amino acids were the most cited among the volunteers. Among volunteers that reported drinking alcohol, beer was the most consumed beverage, with higher frequency of consumption at weekends. Diet, dietary supplements and alcohol consumption were the variables that showed statistically significant differences ($p \leq 0.05$) between the groups with and without self-reported diseases. These results suggest that individuals from the self-reported diseases group are more concerned about health once they follow a diet, consume dietary supplements and drink less alcohol. The smoking habit follows the national trend of decreasing the number of Brazilian smokers⁽³⁵⁾. Regarding physical activity, most of the active individuals follow the WHO recommendation on the practice of physical activity at least three times a week. This result is considered positive for the

health of individuals once to obtain benefits from the physical activity the weekly frequency of practice is a determining factor ⁽³⁶⁾.

Regarding flavonoid intake, citrus flavonoids, mainly from orange and orange juice, were primarily responsible for the total flavonoid intake of the diet showing that the population who lives in an orange producer region consumes the fruit and juice frequently. Some studies reported that orange is the main dietary source of citric flavonoids, mainly those performed in citrus producer countries, where there is higher availability of orange. Fruits and fruit beverages are considered important dietary sources of citric flavonoids. Also apple, tea and onion have been mentioned as important dietary sources of flavonoids ⁽²⁰⁻²²⁻²³⁻²⁴⁻²⁵⁾. The main dietary sources of flavonoids reported in an US survey of adult's flavonoid consumption were tea, wine, beer, citrus and apple ⁽²⁴⁾. Another survey to estimate phytonutrients intake identified persimmon, soy, onion, mandarin, grapefruit and nuts as the main flavonoid food source of the Korean's diet ⁽²⁵⁾.

Food frequency questionnaires and a flavonoid database of Dutch foods were used by Sampson *et al.* ⁽²²⁾ to estimate the USA flavonoid intake of adults, aged between 40 and 75 years, in 20 mg/day, similarly to our results, which dietary intake of total flavonoids was 37.67 ± 40.05 mg/day. Arabbi *et al.* ⁽²¹⁾ estimated from 60 to 106 mg/day the flavonoid intake of Brazilians using food frequency recalls and dietary surveys of men and women aged 17 to 88 years. Chun *et al.* ⁽³⁷⁾, Zamora *et al.* ⁽¹⁹⁾ Li *et al.* ⁽²⁰⁾, Bai *et al.* ⁽²⁴⁾ reported total flavonoid intake higher than ours, ranging from 165.6 to 344.83 mg/day. In Spain, flavonoid intake of adults participants in a cohort study related to nutrition and cancer, aged 35 and 64, was 313.26 mg/day of total flavonoids, with the dietary intake being assessed through personal interviews about the dietary history of individuals ⁽¹⁹⁾. A sectional study on cancer prevention conducted in the United States with 70 year-old adults using semiquantitative food frequency questionnaires estimated flavonoid intake in 268 mg/day ⁽¹⁸⁾. Bai *et al.* ⁽²⁴⁾ used the USDA flavonoids database and three 24-hour recalls to estimate the American flavonoid intake in 344 mg/day. Different habits of consumption including tea, red wine, berries and soy could explain the higher intake of total flavonoids as observed in Spain, USA, Australia and China, when compared to our results, whose population does not frequently consume such kinds of food.

When compared to other studies our results of citric flavonoids showed some differences. The USA intake of citric flavonoids was estimated in 14.4 ± 0.6 mg/day according to Chun *et al.* ⁽³⁷⁾ and in 22.38 ± 1.79 mg/day regarding to Bai *et al.* ⁽²⁴⁾, lower than our values. Citric flavonoids were the second highest contributors to total dietary flavonoids in the USA and the Mediterranean countries, where citric flavonoid intake

was estimated in 50.54 ± 47.15 mg/day⁽¹⁹⁻²⁴⁻³⁸⁾, higher than ours. Our results showed that citrus flavonoids are the main source of total flavonoids in the participants' diet. Lee *et al.*⁽²⁵⁾ estimated dietary intake of hesperitin of the Korean population in 25.4 ± 3.2 mg/day, mainly from orange and lemon. Australian children and adults consumed hesperitin ranging from 2.97 mg/day to 5.89 mg/day, naringenin from 0.92 mg/day to 3.48 mg/day and eriodictyol from 0.02 to 0.04 mg/day⁽³⁹⁾, similarly to our results.

Differences in the intake of flavonoids among studies can be caused due to differences in eating habits, dietary flavonoid sources and databases, and calculation procedures⁽²⁴⁻³⁵⁾. Despite the importance of flavonoids for health, recommended daily intake of flavonoids has not been established yet⁽⁴⁰⁾.

The intake of citrus and total flavonoid from individuals of different groups also suggests that those who already present some disease are more aware of the importance of a healthy diet, rich in fruits and vegetables, to prevent or treat diseases such as the chronic diseases. The practice of healthy diets has been increasingly recommended by health professionals, since their importance to the maintenance of health of individuals and disease prevention. Awareness campaigns of healthy diet, nutrition education programs, among other actions, have been developed by Brazilian public agencies aiming to encourage individuals to eat better and to be more concerned about the quality of food. These kinds of action generally take place in public places such as health centers, hospitals and clinics. In our case the individuals with self-reported diseases, which attend these places, should have been influenced by public actions, because of the increase of consumption of fruits and vegetables. The beneficial health effects obtained by the consumption of citrus and total flavonoids have been shown in many studies⁽¹⁴⁻¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁾. The increase in the consumption of dietary sources of flavonoids can help to reduce the high prevalence of sick adults in the Brazilian population.

There are several limitations in the present study. It is the first study, a cross-sectional one, to estimate citrus flavonoids intake in Brazil, which will be deepened in the near future. The studied sample was representative of a developed middle city (240 thousand habitants) from the state of São Paulo. The study of a more representative sample of the population would be quite appropriate, as well as the use of biochemical tests to identify individuals with and without diseases instead of the self-reported diseases. Also, the results may have been influenced by previous advices from health professionals about healthy habits, including flavonoid intake, and even because the interviews were carried out in a clinical lab where people could already have a diagnostic. Another limitation was the use of an American database to estimate flavonoid intake, as it has been said previously. It would be more suitable to use the

flavonoid contents of Brazilian foods to estimate the total and citrus flavonoid intake of the studied population. Moreover the American database contains a rather limited number of foods currently consumed in Brazil. It should also be mentioned that, as with all dietary surveys, the use of the 24-hour recall to estimate the dietary intake could cause inaccuracy in the flavonoid and food intake assessed. It is commonly observed in studies which used a self-reported dietary assessment, the misreporting, like underreporting or overreporting of food intake. The 24-hour urine collection was established like the gold standard to estimate nutrient intake, although, this is unworkable in most of the studies. Finally, in order to minimize these issues about accuracy of 24-hour recalls and have a good representiveness of individual's diet, three 24-hour recalls were applied, as recommended.

Conclusion

The intake was characterized by a diversified source of flavonoids. Citrus, onion, beans, lettuce, banana, apple, arugula and chocolate were the major dietary sources of flavonoids of the individuals. Orange and orange juice and lemon were the main flavonoids sources. The dietary intake of total and citric flavonoids was estimated in 37.67mg/day and 37.35mg/day, respectively. The intake of flavonoids of the self-reported diseases group was significantly higher ($p \leq 0.05$) than the without self-reported diseases group. The individuals with self-reported diseases showed to be more concerned about health since they diet, consume more dietary supplements, drink less alcoholic beverages and consume more citric and total flavonoids than the individuals without self-reported diseases. Healthy diets, rich in bioactive compounds such as flavonoids should be adopted to improve health of sick individuals as well as acting in the prevention of various diseases, specially the non-communicable chronic diseases. The increase in the consumption of dietary sources of flavonoids can reduce the high prevalence of sick adults in the Brazilian population.

Acknowledgement

The authors thank CNPQ (National Counsel of Technological and Scientific Development) for the scholarship granted to the first author.

References

1. Silva, D.A.S., Pereira, I.M.M., Almeida, M.B., Silva, R.J.S., Oliveira, A.C.C. (2012) Estilo de vida de acadêmicos de educação física de uma universidade pública do estado de Sergipe, Brasil. *Revista Brasileira Ciência Esporte*.

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32892012000100005&lng=en)

[32892012000100005&lng=en. http://dx.doi.org/10.1590/S0101-32892012000100005.](http://dx.doi.org/10.1590/S0101-32892012000100005)

2. World Health Organization (2015) Increasing fruit and vegetable consumption to reduce the risk of noncommunicable diseases. Geneva.
3. Boeing, H., Bechthold, A., Bub, A., Ellinger, S., Haller, D., Kroke, A. *et al.* (2012) Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *European Journal of Nutrition*, **51**, 637-63. <http://dx.doi.org/10.1007/s00394-012-0380-y>
4. Hartley, L., Igbinedion, E., Holmes, J., Flowers, N., Thorogood, M., Clarke, A. *et al.* (2013) Increased consumption of fruit and vegetables for the primary prevention of cardiovascular diseases. *Cochrane Database of Systematic Reviews*; **6**. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.cd009874.pub2>
5. Haytowitz, D.B.; Bhagwat, S.; Holden, J.M (2013) Sources of variability in the flavonoid content of foods. 36th National Nutrient Databank Conference. *Procedia Food Science*, 46-51. <http://dx.doi.org/10.1016/j.profoo.2013.04.008>
6. Liu, Y., Heying, E., Tanumihardjo, S.A (2012) History, global distribution, and nutritional importance of citrus fruits. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, **11**, 530-545. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1541-4337.2012.00201.x>
7. Viegas, F.C.P.(2015) Informativo Associação Brasileira de Citricultores (ASSOCITRUS). <http://www.associtrus.com.br/informativos/58-Abril-Maio-2015.pdf>
8. Bonato, G.(2015) Exportadores de suco de laranja do país projetam alta de 5% na exportação em 14/15. <http://www.associtrus.com.br/index.php?xvar=mostra-noticia&id=3614&idtipo=1>
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) Censo 2010. <http://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?busca=1&id=1&idnoticia=2632&t=abril-ibge-preve-safra-1-5-maior-que-2013&view=noticia>
10. Petra, A., Tsuji, K. K., Stephenson, K.L., Wade, Liu, H., Fahey, J.W. (2013) Structure-Activity Analysis of Flavonoids: Direct and Indirect Antioxidant, and Antiinflammatory Potencies and Toxicities. *Nutrition and Cancer*, **65**.
11. Bisconsin-Junior, A., Alvarenga, J.F.R., Rosenthal, A., & Monteiro, M. (2015) Effect of High Hydrostatic Pressure on Ascorbic Acid, Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Pera Rio Orange Juice. *Journal of Food Processing Technology*; **6**, 2.

12. Prior, R.L. (2014) Oxygen radical absorbance capacity (ORAC): New horizons in relating dietary antioxidants/bioactives and health benefits. *Journal of Functional Foods*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2014.12.018>
13. Escobedo-Avellaneda, Z., Gutiérrez-Urbe, J., Valdez-Fragoso, A., Torres, J.A., & Welti-Chanes, J. (2014) Phytochemicals and antioxidant activity of juice, flavedo, albedo and comminuted orange. *Journal of Functional Foods*; **6**, 470-481. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2013.11.013>
14. Cesar, T.B., Aptekmann, N.P., Araujo, M.P., Vinagre, C.C. & Maranhão, R.C. (2011) Orange juice decreases low-density lipoprotein cholesterol in hypercholesterolemic subjects and improves lipid transfer to high-density lipoprotein in normal and hypercholesterolemic subjects. *Nutrition Research*, **30**, 689-694. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nutres.2010.09.006>
15. Morand, C., Dubray, C., Milenkovic, D., Lioger, D., Martin, J.F., Scalbert, A., Mazur, A. (2011) Hesperidin contributes to the vascular protective effects of orange juice: a randomized crossover study in healthy volunteers. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **93**, 73-80. <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.110.004945>
16. Liu, R.H. (2013) Dietary bioactive compounds and their health implications. *Journal of Food Science*, **78**, 18-25. <http://dx.doi.org/10.1111/1750-3841.12101>
17. Apterkmann, N. P. & Cesar, T. B. (2013) Long-term orange juice consumption is associated with low LDL-cholesterol and apolipoprotein B in normal and moderately hypercholesterolemic subjects. *Lipids in Health and Disease*; **12**, 119. <http://dx.doi.org/10.1186/1476-511X-12-119>
18. Mccullough, M.L., Peterson, J.J., Patel, R., Jacques, P.F., Shah, R., Dwyer, J.T. (2012) Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality in a prospective cohort of US adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **95**, 454–64. <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.111.016634>
19. Zamora-Ros, R., Andres-Lacueva, C., Lamuela-Raventós, R., Berenguer, T., Jakszyn, P. (2010) Estimation of Dietary Sources and Flavonoid Intake in a Spanish Adult Population (EPIC-Spain). *Journal of the American Dietetic Association*, **110**, 390-398. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2009.11.024>
20. Li, G., Zhu, Y., Zhang, Y., Lang, J., Chen, Y., Ling, W. (2013) Estimated daily flavonoid and stilbene intake from fruits, vegetables, and nuts and associations with lipid profiles in Chinese adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*; **113**, 786–794. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2013.01.018>

-
21. Arabbi, P.R. (2001) Alimentos funcionais: aspectos gerais. *Journal of the Brazilian Society for Food and Nutrition*, **21**, 87-102.
22. Sampson, L., Rimm, E., Hollman, P.C.H., De Vries, J.H.M., Katan, M.B. (2002) Flavonol and flavone intakes in US health professionals. *Journal of the American Dietetic Association*, **102**, 1414–1420. [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-8223\(02\)90314-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-8223(02)90314-7)
23. Huber, L. S.; (2008) Rodriguez-Amaya, D. B. Flavonóis e flavonas: fontes brasileiras e fatores que influenciam a composição em alimentos. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, **19**, 97-108.
24. Bai, W., Wang, C., Ren, C. (2013) Intakes of total and individual flavonoids by US adults. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*; **65**, 9-20. <http://dx.doi.org/10.3109/09637486.2013.832170>
25. Lee, H.S., Cho, Y.H., Park, J., Shin, H.R., & Sung, M.K. (2013) Dietary intake of phytonutrients in relation to fruit and vegetable consumption in Korea. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*; **113**, 1194-1199. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2013.04.022>
26. Ministério Da Saúde (2014) Pesquisa Nacional de Saúde (PNS). Brasil. <http://www.pns.icict.fiocruz.br>
27. Bhagwat, S., Haytowitz, D.B., & Holden, J.M. (2011) USDA database for the flavonoid content of selected foods release 3. Beltsville: US Department of Agriculture.
28. World Health Organization (2000) Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. WHO Technical Report Series 894. Geneva.
29. Ogden, C.L., Lamb, M.M., Carroll, M.D., Flegal, K.M. (2010) Obesity and socioeconomic status in adults: United States 1988–1994 and 2005–2008. NCHS data brief no 50. National Center for Health Statistics: Hyattsville, MD.
30. Hosseinpoor, A.R., Bergen, N., Mendis, S., Harper, S., Verdes, E., Kunst, A., & Chatterji, S. (2012) Socioeconomic inequality in the prevalence of noncommunicable diseases in low-and middle-income countries: results from the World Health Survey. *BMC Public Health*, **12**, 474. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-12-474>
31. Olsen, G.S. Holm, A.S.S., Jorgensen, T., Borglykke, A. (2014) Distribution of ideal cardiovascular health by educational levels from 1978 to 2006: a time trend study from the capital region of Denmark. *European Journal of Preventive Cardiology*; **21**, 1145-1152. <http://dx.doi.org/10.1177/2047487313485513>

32. Andrade, S.S.C.D.A., Malta, D.C., Iser, B.M., Sampaio, P.C., & Moura, L.D. (2014) Prevalence of self-reported arterial hypertension in Brazilian capitals in 2011 and analysis of its trends in the period between 2006 and 2011. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, **17**, 215-226. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4503201400050017>
33. Gronner, M.F., Bosi, P.L., Carvalho, A.M., Casale, G., Contrera, D., Pereira, M.A., Diogo, T.M., Torquato, M.T.C.G., Souza, G.M.D., Oishi, J., Leal, A.M.O. (2011) Prevalence of metabolic syndrome and its association with educational inequalities among Brazilian adults: a population-based study. *The Brazilian Journal of Medical and Biological Research*; **44**, 713-719.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2011000700016>
34. Mokdad, A.H., Ford, E.S., Bowman, B.A., Dietz, W.H., Vinicor, F., Bales, V.S., & Marks, J.S. (2003) Prevalence of Obesity, Diabetes, and Obesity-Related Health Risk Factors, 2001. *The Journal of the American Medical Association*; **289**, 76-79. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.289.1.76>
35. Brasil. Ministério da Saúde. (2015) Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: Vigitel 2014. Brasília. <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/abril/15/PPT-Vigitel-2014-.pdf>
36. World Health Organization. WHO. (2010) Global status report on noncommunicable diseases 2010. Description of the global burden of NCDs, their risk factors and determinants. Geneva.
37. Chun, O.K., Chung, S.J., Song, W.O. (2007) Estimated dietary flavonoid intake and major food sources of US adults. *The Journal of Nutrition*, **137**, 1244-1252.
38. Theodoratou, E., Kyle, J., Cetnarskyj, R., Farrington, S.M., Tenesa, A., Barnetson, R., & Campbell, H. (2007) Dietary flavonoids and the risk of colorectal cancer. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, **16**, 684-693.
<http://dx.doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-06-0785>
39. Somerset, S.M., Johannot, L. (2008) Dietary flavonoid sources in Australian adults. *Nutrition and Câncer*; **60**, 442-449. <http://dx.doi.org/10.1080/01635580802143836>
40. Knekt, P., Kumpulainen, J., Järvinen, R., Rissanen, H., Heliövaara, M., Reunanen, A. *et al.* (2002) Flavonoid intake and risk of chronic diseases. *The American Journal of Clinical Nutrition*; **76**, 560-568.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais deste trabalho são:

1. As DCNT são atualmente as principais causas de morte no Brasil e no mundo, e os fatores determinantes para seu desenvolvimento são o excesso de peso, baixo consumo de frutas e hortaliças, elevado consumo de açúcar, gordura e sal, consumo excessivo de álcool, tabagismo, hipertensão arterial sistêmica, hipercolesterolemia e o sedentarismo.
2. A alimentação saudável é capaz de atuar como fator de proteção contra as DCNT, melhorando o quadro de saúde dos indivíduos, com redução dos níveis de marcadores inflamatórios, auxílio no controle dos níveis de insulina, prevenção de dislipidemias, etc., aumentando a qualidade e a expectativa de vida.
3. O consumo de flavonoides faz parte de uma alimentação saudável, e é considerado um dos mais importantes fatores de prevenção contra as DCNT.
4. Medidas de prevenção e conscientização devem ser adotadas para incentivar a população a se preocupar mais com a qualidade alimentação e a adquirir hábitos saudáveis.
5. Os alimentos considerados fonte de flavonoides na dieta consumida pelos indivíduos entrevistados foram citrus, maçã, banana, alface, rúcula, feijão e chocolate. Laranja, suco de laranja e limão foram as principais fontes de flavonoides cítricos da dieta dos participantes.
6. A ingestão de flavonoides totais e cítricos dos indivíduos entrevistados foi estimada em 37.67mg/dia e 37.35mg/dia, respectivamente.
7. A ingestão de flavonoides totais e cítricos dos indivíduos com doenças auto-referidas foi maior do que os do grupo sem doenças auto-referidas.
8. Os resultados sugerem que os indivíduos com doenças auto-referidas se preocupam mais com a saúde e alimentação, uma vez que fazem dieta, consomem mais suplementos alimentares, ingerem menos bebidas alcoólicas e consomem mais flavonóides totais e cítricos do que os indivíduos sem doença auto-referida.

9. Dietas saudáveis, ricas em compostos bioativos como flavonóides, devem ser adotadas para melhorar a saúde dos indivíduos doentes e prevenir outras doenças, especialmente as doenças crônicas não transmissíveis.

10. O aumento no consumo de alimentos fontes de flavonóides pode reduzir a alta prevalência de adultos doentes na população brasileira.