

**Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública**

**Estimativa de Ingestão de Flavonoides em
Alimentos e Preparações Alimentares Oferecidos em
uma Unidade de Alimentação e Nutrição em São
Paulo**

Sara Lima Anacleto

**Trabalho de Conclusão apresentado ao
Curso de Graduação em Nutrição, 70º
Turma, da Faculdade de Saúde Pública da
Universidade de São Paulo.**

**Orientadora: Prof. Dr. Neuza Mariko
Aymoto Hassimoto**

São Paulo

2016

**Estimativa de Ingestão de Flavonoides em
Alimentos e Preparações Alimentares Oferecidos em
uma Unidade de Alimentação e Nutrição em São
Paulo**

Sara Lima Anacleto

**Trabalho de Conclusão apresentado ao
Curso de Graduação em Nutrição, 70º
Turma, da Faculdade de Saúde Pública da
Universidade de São Paulo.**

**Orientador: Prof. Dr. Neuza Mariko
Aymoto Hassimotto**

São Paulo

2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço à prof^a Dr. Neuza Mariko Aymoto Hassimotto, orientadora desse trabalho, pela ajuda, apoio e orientação.

Agradeço às nutricionistas da Unidade de Alimentação e Nutrição, pelo auxílio na coleta dos dados e por tornarem possível a realização desse trabalho.

Agradeço ao meu marido pelo companheirismo, ajuda e incentivo.

LISTA DE ABREVIATURAS

CBA – Compostos bioativos

EROS – Espécies reativas de oxigênio

ERNS – Espécies reativas de nitrogênio

CC – Código de confiança

LISTA DE SIGLAS

UAN – Unidade de Alimentação e Nutrição

DRI – Ingestão diária recomendada

VET – Valor Energético total

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia

POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares

DP – Desvio Padrão

Anacleto SL. Estimativa de Ingestão de Flavonoides em Alimentos e Preparações Alimentares Oferecidos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição em São Paulo [Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Graduação em Nutrição]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2016.

RESUMO

Os vegetais contêm compostos bioativos (CBAs) com potencial para a redução do risco de desenvolvimento de DCNTs. Dentre estes compostos destacam-se os flavonoides. Entretanto, são escassos os estudos de estimativa de ingestão destes CBAs pela população brasileira, além de não existir uma tabela de composição de CBAs em alimentos no Brasil. A *USDA National Nutrient Database* é uma das tabelas mais importantes para quantificação destes compostos. O objetivo deste trabalho é estimar a ingestão de flavonoides a partir de preparações oferecidas no almoço em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) em São Paulo. Foi realizado a compilação de 20 cardápios da refeição do almoço oferecidos no período de 1 mês na UAN, além dos dados da POF 2008-2009, e estimado o conteúdo de flavonoides utilizando a tabela da USDA. A ingestão média *per capita* estimada de flavonoides totais na UAN foi de 31,4 mg na refeição do almoço e na POF foi de 21,94 mg/dia, indicando uma ingestão diária estimada de flavonoides totais de aproximadamente 3 vezes maior em relação a POF. Na UAN as flavanonas contribuíram com 32%, seguido pelos flavonóis (25%), antocianidinas (18%), flavan-3-ols (14%) e flavonas (11%). A laranja Pêra foi o principal alimento contribuinte dos flavonoides totais e da subclasse flavanona tanto na UAN quanto na POF. O feijão preto e o açaí foram os principais contribuintes para as antocianidinas na POF. A cebola foi a principal contribuinte dos flavonóis e as especiarias, como a salsa e orégano, foram os principais contribuintes das flavonas. Há um equilíbrio entre as cinco subclasses de flavonoides tanto na UAN quanto na POF, onde os principais alimentos encontrados estão bem definidos. Com isso, a UAN torna-se um importante local para a oferta de flavonoides para a população brasileira, uma vez que cada vez menos o brasileiro adquire alimentos fonte de flavonoides para o seu domicílio. Apesar da falta de uma recomendação para a ingestão de flavonoides, é importante a conscientização dos comensais pela UAN para a importância deles em sua dieta.

Descritores: Estimativa de ingestão, Flavonoides, Compostos Bioativos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVO.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 DESCRIÇÃO DA OBTENÇÃO DOS DADOS DA UAN E DA POF	13
3.2 DESCRIÇÃO DA USDA NATIONAL NUTRIENT DATABASE.....	14
3.3 VALOR NUTRICIONAL	15
3.4 CÁLCULOS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	15
4. RESULTADOS	16
4.1 ESTIMATIVA DE INGESTÃO DE FLAVONOIDES NA UAN.....	16
4.2 ESTIMATIVA DE INGESTÃO DE FLAVONOIDES A PARTIR DE DADOS DA POF.....	21
4.3 ESTIMATIVA DE INGESTÃO ENERGÉTICA	24
5. DISCUSSÃO.....	26
6. CONCLUSÕES.....	32
7. REFERÊNCIAS.....	32
Anexo	37

1. INTRODUÇÃO

Estudos epidemiológicos sugerem que hortaliças, frutas, cereais e seus derivados, chás, café, vinho e sucos de frutas apresentam efeito na promoção à saúde e são capazes de exercer influência na redução do risco de desenvolvimento de diversas doenças crônicas não transmissíveis, tais como doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, distúrbios metabólicos, doenças neurodegenerativas, enfermidades inflamatórias e alguns tipos de câncer (HORST *et al*, 2012). Uma hipótese plausível é que compostos fitoquímicos de hortaliças e frutas, ao serem ingeridos na dieta, exercem uma ou diversas atividades biológicas que trazem benefícios à saúde. Os compostos fitoquímicos que apresentam estas propriedades são denominados de compostos bioativos (CBAs), e ocorrem tipicamente em pequenas quantidades nos alimentos, podendo ser não nutrientes ou também nutrientes, entretanto neste último caso, a atividade biológica exercida deve ser além da função nutriente (DEL RIO *et al.*, 2013).

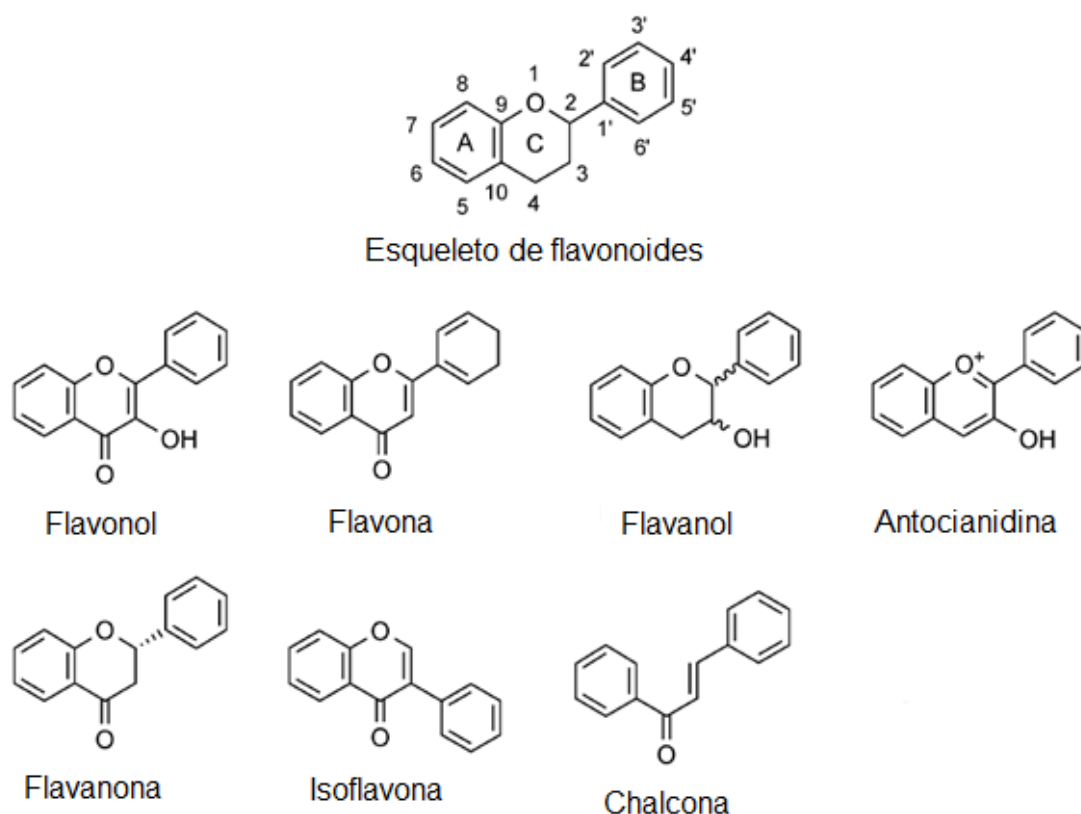
Uma grande variedade de CBAs é estudada como sendo a responsável pelos efeitos benéficos de uma dieta rica em frutas e hortaliças. Esses compostos variam em estrutura química e, conseqüentemente, na função biológica. Entretanto, eles apresentam algumas características em comum: em sua maioria pertencem a alimentos do reino vegetal, mas não se excluem os de origem animal; são compostos orgânicos e geralmente de baixo peso molecular; não são indispensáveis e nem sintetizados pelo organismo humano; e apresentam ação protetora na saúde humana quando presentes na dieta em quantidades significativas (FRAGA, 2010). Essas substâncias exercem diversas ações do ponto de vista biológico, como atividade antioxidante, modulação de enzimas de detoxificação, modulação de diversas vias de sinalização, estimulação do sistema imune, redução da agregação plaquetária, controle do metabolismo hormonal, redução da pressão sanguínea e atividade antibacteriana e antiviral (MINE *et al*, 2009).

Os CBAs são, em sua grande parte, metabólitos secundários de plantas. Geralmente estão relacionados com os sistemas de defesa contra a radiação ultravioleta (fotoproteção), agressões de insetos, microrganismos ou patógenos, além de serem responsáveis pela pigmentação e por algumas características organolépticas dos alimentos. Dentre estes CBAs destacam-se os compostos

fenólicos, principalmente os flavonoides (DEL RIO *et al.*, 2013; CROZIER *et al.* 2009).

Os flavonoides são difenilpropanos ($C_6-C_3-C_6$) presentes nas plantas e são uma parte integrante da dieta humana. Elas ocorrem nos alimentos geralmente na forma glicosilada e são classificadas em isoflavonas, flavonas, flavanonas, antocianinas, flavonols, flavanois, antocianidinas e chalconas, de acordo com sua estrutura química (Figura 1) (DEL RIO *et al.*, 2013; CROZIER *et al.* 2009).

Figura 1 – Estrutura geral dos flavonoides. Fonte: CROZIER *et al.* (2009).



Os CBAs atuam como antioxidantes, através da neutralização e sequestro de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio (EROS e ERNs, respectivamente). Estes são moléculas altamente reativas e produzidas constantemente, em condições fisiológicas, através de várias reações como na cadeia respiratória nas mitocôndrias e qualquer condição inflamatória que conduza a uma carga oxidativa aumentada (FERNANDEZ-PANCHON *et al.*, 2008).

A diminuição das defesas antioxidantes pode levar ao estresse oxidativo, definida como o desequilíbrio entre as taxas de produção de compostos pró-oxidantes e o sistema de defesa antioxidante, aumentando a probabilidade de danos a outras moléculas, tais como proteínas, lipídeos e DNA (MINE *et al*, 2009). O estresse oxidativo contínuo está altamente relacionado com o desenvolvimento de doenças crônicas degenerativas (FERNANDEZ-PANCHON *et al*, 2008). Do ponto de vista mecanístico, o estresse oxidativo pode ser melhor definido como uma ruptura do controle da sinalização redox (JONES, 2006; SIES, 2015). Considerando esta definição, os CBAs não somente atuam neutralizando as EROs e ERNs, mas modulando o sistema anti-oxidante, entre eles enzimas de Fase II e enzimas antioxidantes, entre eles a catalase, superóxido dismutase e glutathione peroxidase (JONES, 2006; SIES, 2015).

Em uma pesquisa realizada por FERNANDEZ-PANCHON *et al* (2008), avaliou-se a capacidade antioxidante de alguns alimentos da dieta fontes em compostos fenólicos. Em morangos a capacidade antioxidante foi de 20,6 $\mu\text{mol/g}$; em laranjas, 7,50 $\mu\text{mol/g}$; em kiwis, 6,02 $\mu\text{mol/g}$; em bananas, maçãs e pêras os valores variaram entre 0,46 a 2,21 $\mu\text{mol/g}$. Já em espinafre mostrou uma atividade antioxidante de 1,94 $\mu\text{mol/g}$; couve-flor, 8,49 $\mu\text{mol/g}$ e brócolis, 3,04 $\mu\text{mol/g}$. Em geral, a capacidade antioxidante de um alimento está diretamente relacionada ao seu conteúdo em compostos fenólicos, mas não necessariamente a uma classe específica.

Observa-se que o conteúdo de flavonoides nos alimentos é muito variável uma vez que sofre variação de acordo com a variedade, condições agronômicas, época de cultivo, além de ser influenciado também pelos métodos de preparação culinária. O simples descascamento de frutas pode reduzir significativamente o seu teor, uma vez que estes compostos se encontram em maior concentração na casca, ou mesmo pela lixiviação na água de cozimento. Essas alterações devem ser consideradas quando se avalia a ingestão destes compostos.

Entretanto, são escassos os estudos de estimativa de ingestão destes compostos pela população brasileira, onde as únicas informações foram levantadas por ARABBI *et al*. (2004) e MIRANDA *et al*. (2016) estimando a ingestão de aproximadamente 60-106 mg/dia de flavonoides e 377,5 mg/d de polifenóis, respectivamente. Na população brasileira, as laranjas representaram a principal fonte de flavonoides (>70%) da ingestão total de flavonoides, seguido pela alface (8-

12%), cebola (5,8%) e tomate (2,6%) (ARABBI *et al.* 2004). A ingestão diária de CBAs, principalmente os flavonoides, tem sido avaliada em vários países. Em 2014, a média de ingestão diária de flavonols e flavonas na área do norte da China foi estimada em 16,29 e 4,31 mg/dia, sendo que os flavonóis quercetina e o kaempferol foram os principais contribuintes (26,8% e 23,7%, respectivamente) da ingestão total. As principais fontes alimentares desses compostos foram maçãs (14,1%), seguido pela batata (7,5%), alface (7,3%) e laranjas (7,3%) (SUN *et al.*, 2015). Já na população polonesa, o consumo médio de polifenóis foi de 1,172 mg/dia e de 1,031 mg/dia para homens e mulheres, respectivamente. As principais fontes alimentares de polifenóis foram chás, café, batatas, maçãs e pão branco (ZUJKO *et al.*, 2012). De maneira geral, pode-se observar que os maiores contribuintes de compostos fenólicos na dieta de uma população depende da característica cultural de cada um.

A estimativa de ingestão de compostos fenólicos apresenta grandes desafios. Para a quantificação de nutrientes, o Brasil possui importantes tabelas de composição de alimentos como a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (UNIVERSIDADE DE CAMPINAS, 2011) e Tabela Brasileira de Composição de Alimentos USP – TBCA-USP (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 1998), proporcionando dados de nutrientes em alimentos nacionais e regionais para auxiliar também os consumidores nas escolhas alimentares, contrapondo uma dieta monótona e desequilibrada. Contudo, no Brasil ainda não existe uma tabela de composição CBAs em alimentos. Atualmente, a USDA *National Nutrient Database* é uma das tabelas mais importantes para quantificação destes compostos, além da *POLYPHENOL-EXPLORER: Database on Polyphenol Content in Foods (Version 3.6, 2015)*.

A alimentação do trabalhador brasileiro, na grande maioria, é feita em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), que são empresas fornecedoras de serviços de alimentação coletiva, unidades gerenciais do serviço de nutrição e dietética onde são desenvolvidas todas as atividades técnico-administrativas necessárias para a produção de alimentos e refeições (RESOLUÇÃO CFN nº380/2005). O nutricionista responsável pela UAN deve realizar o gerenciamento da unidade, proporcionando refeições adequadas às necessidades nutricionais do cliente, saudáveis do ponto de vista nutricional e seguras do ponto de vista

higiênico-sanitário, garantindo saúde, capacitação para o trabalhador e auxiliando no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis (ZILIO, 2009).

Ao elaborar os cardápios da UAN, o nutricionista leva em consideração aspectos como perfil dos comensais, diferenças regionais, costumes, safra dos alimentos, custos, viabilidade de preparo, recomendações nutricionais, além de buscar agradar o paladar dos clientes que, em essência, são diferentes. Essa demanda por muitas vezes pode acabar contribuindo para que em algum aspecto a refeição não esteja a mais adequada, do ponto de vista nutricional, para os comensais.

Visando então, a diminuição de doenças e um padrão de medida para a boa nutrição o comitê do *Food and Nutrition Board* (FNB) elaborou as recomendações nutricionais (*Dietary Reference Intake* – DRIs -, em português, ingestão diária recomendada) para indivíduos saudáveis. A EAR (*Estimated Average Requirement*, em português, necessidade média estimada), que é um dos níveis de referência da DRI, avalia grupos, estimando a prevalência de ingestão inadequada dentro deste grupo. Pela Lei nº 6.321, de 14 de abril de 1976 (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2001), as refeições principais (almoço, jantar e ceia) devem conter de 600 a 800 calorias, admitindo-se um acréscimo de 20% (400 calorias) em relação ao valor energético total (VET) de 2000 calorias por dia para o trabalhador, e devem corresponder à faixa de 30-40% (trinta a quarenta por cento) do VET diário (BRASIL, 2007). Destaca-se a importância do fracionamento de refeições, sempre adaptadas à disponibilidade do indivíduo, em função de suas atividades profissionais (GUIMARÃES; GALISA, 2008). A referência para distribuição de calorias nas refeições é apresentada na Tabela 1, sendo o café da manhã e almoço os contribuintes maiores.

Tabela 1 - Distribuições de calorias nas refeições

Refeição	% VET
Café da manhã	20 a 25%
Lanche da manhã	5%
Almoço	35 a 40%
Lanche da tarde	10 a 15%
Jantar	15 a 25%
Lanche da noite	5%

Fonte: ASSIS (1997).

O panorama da evolução nutricional da população brasileira revela, nos últimos vinte anos, mudanças em seu padrão. Ao mesmo tempo em que declina a ocorrência da desnutrição em crianças e adultos em ritmo acelerado, aumenta a prevalência de sobrepeso e obesidade (BRASIL, 2006). A prevalência de indivíduos obesos praticamente dobrou na última década e ainda continua aumentando em muitos países (ANGELIS, 2006). A obesidade é um dos fatores de risco mais importantes para o surgimento de outras doenças crônicas não transmissíveis, com destaque para as cardiovasculares e diabetes (BRASIL, 2006).

Apesar do aumento da alimentação fora do lar realizada pela população brasileira, esta ainda reserva uma parte de seu orçamento para compra de produtos alimentícios para o lar. É importante o conhecimento dos gêneros alimentícios que a população brasileira está comprando e consumindo, pois isso tem um impacto para a sua saúde (BRASIL, 2014). Para conseguir informações sobre os gastos com produtos alimentícios, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) implementou a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), que visa principalmente mensurar as estruturas de consumo, dos gastos, dos rendimentos e parte da variação patrimonial das famílias com base na obtenção de informações gerais sobre domicílios, famílias e pessoas, hábitos de consumo, despesas e recebimentos das famílias pesquisadas, tendo como unidade de coleta os domicílios. Possibilita traçar, portanto, um perfil das condições de vida da população brasileira a partir da análise de seus orçamentos domésticos, e uma das análises que são feitas é avaliar o perfil nutricional da população residente no Brasil (IBGE, 2010).

Assim, o aumento da oferta de alimentos e preparações alimentares ricos em CBAs em uma UAN, a partir de cardápios elaborados por nutricionistas, tem efeito na promoção à saúde e influência na redução do risco de desenvolvimento de diversas doenças crônicas não transmissíveis pelos trabalhadores. Contudo, em vista da carência de uma tabela de composição de CBAs, bem como de DRIs para estes CBAs, a maioria dos cardápios atualmente elaborados não considera estes como parâmetros na sua preparação.

2. OBJETIVO

Estimar a ingestão de flavonoides a partir de preparações oferecidas no almoço em uma Unidade de Alimentação e Nutrição em São Paulo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DA OBTENÇÃO DOS DADOS DA UAN E DA POF

A Unidade de Alimentação e Nutrição, a qual o estudo se refere, é uma empresa de natureza privada e está localizada na cidade de São Paulo. Nessa UAN são oferecidas as refeições café da manhã, almoço e jantar, mas para este estudo foram analisadas somente as refeições do almoço.

O cálculo *per capita* foi realizado com as preparações de 20 cardápios do almoço, de segunda-feira a sexta-feira, no período de 01/04/2016 a 29/04/2016. O consumo estimado dos comensais em cada dia foi obtido pelas planilhas de Requisição Analítica (por Tipo de Prato/Prato) fornecidas pela UAN. As planilhas de Requisição Analítica (por Tipo de Prato/Prato) contêm a descrição de cada ingrediente do prato principal, guarnição, prato base (arroz e feijão), salada, sobremesa, bebida, sopa e temperos dos cardápios oferecidos em cada dia, relatando sua quantidade total e a quantidade *per capita* em kg, g, mg, unidade, L ou ml. Essa quantidade *per capita* não necessariamente considera o consumo de um determinado alimento ou preparação para todos os comensais, como já é esperado em uma UAN. Entretanto, para a estimativa do consumo de flavonoides, considerou-se a ingestão pelos comensais de todos os alimentos oferecidos, para a obtenção de uma média de estimativa de ingestão dos flavonoides *per capita* de uma UAN.

O quantidade *per capita* de cada preparação ou alimento foi calculado dividindo-se o total que seria produzido pelo número estimado de comensais no almoço de cada dia. O número estimado de comensais por dia foi dado pelas planilhas de Requisição Analítica, e variaram de 470 a 530 comensais por dia no almoço.

Para a coleta de dados da POF, foram analisados os dados da POF de maio de 2008 a maio de 2009 para estimativa do consumo de flavonoides pela população

brasileira. Nesta publicação são apresentadas as quantidades da aquisição de alimentos e bebidas para consumo no domicílio da população residente no Brasil. Não estão incluídos aquisições realizadas com alimentação fora do domicílio. Os dados estão em formato de tabela contendo a aquisição alimentar domiciliar *per capita* anual, segundo os produtos. Os produtos estão separados em vários grupos de alimentos, que são eles, grupos dos cereais e leguminosas; grupos das hortaliças; das frutas; dos cocos, castanhas e nozes; das farinhas, féculas e massas; dos panificados; das carnes; das vísceras; dos pescados; das aves e ovos; dos laticínios; dos açúcares, doces e produtos de confeitaria; dos sais e condimentos; dos óleos e gorduras; das bebidas e infusões; dos alimentos preparados e misturas industriais; e de outros produtos.

3.2 DESCRIÇÃO DA USDA NATIONAL NUTRIENT DATABASE

Para o cálculo de estimativa de ingestão de flavonoides, utilizou-se a *USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods, Release 3.1 (USDA National Nutrient Database, 2014)*. Nesta tabela são apresentados alimentos crus e cozidos, e cada um dos alimentos têm um número de registro (NDB No.), a classe do flavonoide e os flavonoides encontrados em cada alimento, bem como o conteúdo médio, o mínimo e o máximo em mg/100g da porção comestível, o número de amostra de cada alimento, as fontes dos dados coletados e o código de confiança (CC), um derivado do índice de qualidade. Este índice de qualidade varia de zero a 100 pontos. O CC está dividido em quatro categorias (A, B, C, D) e que são somados para a obtenção deste índice de qualidade para esses dados. Ele é, portanto, um indicador da qualidade relativa dos dados e da confiabilidade das médias. A categoria A tem índice de qualidade de 75-100, a categoria B, de 74-50, a categoria C, de 49-25 e a categoria D, <25.

A partir do número de registro, foi possível calcular o conteúdo de flavonoides de cada alimento dos cardápios da UAN de São Paulo e da aquisição de cada alimento e bebida pela população brasileira segundo a POF 2008-2009, obtendo a estimativa de ingestão *per capita* de flavonoides de cada uma.

3.3 VALOR NUTRICIONAL

Para avaliação da composição nutricional dos cardápios, foram utilizados alimentos crus e cozidos da Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO, 4ª edição revisada e ampliada, 2011 (UNIVERSIDADE DE CAMPINAS, 2011) e da Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras, 5ª edição (PINHEIRO *et al*, 2008).

Com o objetivo de avaliar a qualidade das refeições, foi calculado o valor calórico total e as quantidades de macronutrientes (proteínas, carboidratos e lipídeos) de 20 cardápios, utilizando o valor *per capita* diário calculado e a tabela de composição centesimal de alimentos.

Para avaliar a adequação do valor calórico energético de cada refeição, foram comparados os valores médios encontrados com o que está estabelecido na Lei nº nº 6.321, de 14 de abril de 1976 (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2001) e também com as recomendações de distribuição das calorias para o almoço (ASSIS, 1997). Os percentuais médios de macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídeos) foram comparados com as recomendações das DRIs.

Para avaliar a oferta de flavonoides em conjuntos de alimentos que possuem uso culinário e perfil nutricional semelhantes, foram comparados os valores médios *per capita* nos 20 cardápios com os principais grupos de alimentos que fazem parte da alimentação brasileira, segundo o Guia alimentar para a população brasileira (BRASIL, 2014).

3.4 CÁLCULOS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para o cálculo dos *per capita*s, da composição de flavonoides e da composição nutricional dos cardápios, foi utilizado o programa Microsoft Excel 2010. Os resultados foram expressos como média e desvio padrão (\pm DP).

4. RESULTADOS

4.1 ESTIMATIVA DE INGESTÃO DE FLAVONOIDES NA UAN

As refeições do almoço fornecidas no refeitório da UAN avaliada são destinadas aos funcionários de empresas ao redor. Esta UAN não é vinculada ao Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT). Nesse trabalho, foram analisadas as preparações servidas no almoço durante quatro semanas (20 dias), analisando assim 20 cardápios. No almoço, os cardápios são compostos por um representante do grupo dos cereais, uma leguminosa, uma guarnição (cereal, tubérculo ou legume), dois tipos de carnes, uma opção de omelete ou ovo frito, um tipo de sopa, quatro tipos de salada, uma fruta e um doce de sobremesa. Os clientes têm água, refrigerantes e dois tipos de sucos ou chá à disposição. O serviço de nutrição na UAN é do tipo *self-service*, onde os clientes se servem em bandejas quantas vezes quiserem. As preparações dos cardápios utilizados nesse estudo podem ser visualizadas no Quadro 1 (em anexo).

A tabela 2 apresenta a média de ingestão *per capita* da refeição almoço das subclasses de flavonoides, bem como as suas contribuições do total de flavonoides ingeridos. A ingestão média *per capita* estimada de flavonoides totais na UAN, na refeição almoço, foi de $31,4 \pm 18,22$ mg (Tabela 2), variando entre 11,7 mg e 81,6 mg (Figura 2).

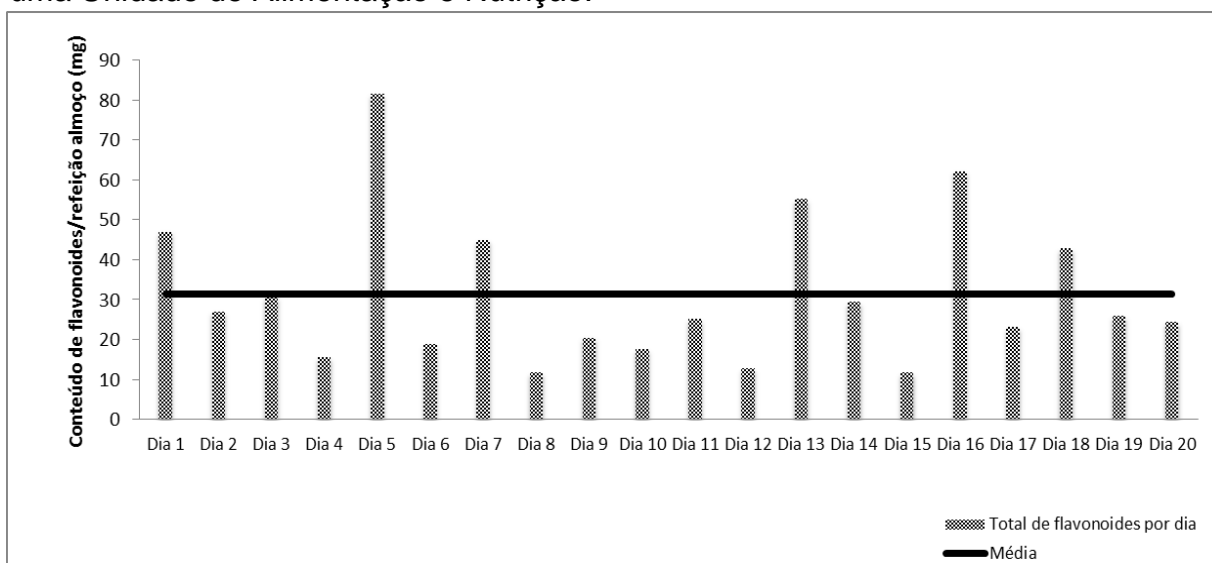
Em relação a ingestão *per capita* de cada subclasse de flavonoide, a maior contribuição (Tabela 2) foi dada pelas flavanonas e os flavonóis (32% e 25%, respectivamente), seguida pelas antocianidinas (18%).

Dentro destas subclasses, o maiores contribuintes foram o flavonol quercetina (19,7%), seguido da flavanona hesperetina e naringenina (18,6% e 13,1% respectivamente). A antocianidina delphinidina contribuiu com aproximadamente 10% do total de flavonoides ingeridos (Tabela 2), o que não é esperado uma vez que, dentre as antocianianidinas, a cianidina é a mais comum nos alimentos vegetais (JUN *et al.*, 2016).

Tabela 2 – Estimativa de ingestão média *per capita* da refeição do almoço das subclasses de flavonoides e seus compostos dos comensais da UAN.

Flavonoides	Ingestão (mg)	Contribuição relativa de cada composto na subclasse (%)	Ingestão (%)
Flavonols	7,7 ± 3,05		24,6
Quercetina	6,2 ± 2,75	80,4	19,7
Miricetina	0,4 ± 0,33	5,2	1,4
Kaempferol	1,1 ± 1,20	14,2	3,4
Isorhamnetina	0,02 ± 0,02	0,2	0,1
Flavonas	3,5 ± 4,14		11,1
Luteolina	1,7 ± 2,74	48,2	5,4
Apigenina	1,8 ± 1,73	51,8	5,8
Flavanonas	10,1 ± 16,25		32,0
Naringenina	4,1 ± 6,09	40,8	13,1
Hesperetina	5,8 ± 10,12	58,0	18,6
Eriodictiol	0,1 ± 0,23	1,2	0,4
Flavan-3-ols	4,3 ± 3,38		13,8
Tearubiginas	0,016 ± 0,001	0,3	0,0
Galocatequina	0,000 ± 0,001	0,0	0,0
Catequina	2,9 ± 2,66	66,1	9,1
Epigalocatequina-3-galato	0,021 ± 0,04	0,4	0,1
Epigalocatequina	0,1 ± 0,24	2,8	0,4
Epicatequina-3-galato	0,003 ± 0,01	0,1	0,0
Epicatequina	1,3 ± 2,14	30,3	4,2
Antocianidinas	5,8 ± 5,73		18,5
Petunidina	0,7 ± 1,72	12,8	2,4
Peonidina	0,0 ± 0,02	0,1	0,0
Pelargonidina	0,9 ± 2,84	16,1	3,0
Malvidina	0,5 ± 1,18	8,9	1,6
Delfinidina	3,3 ± 3,36	57,5	10,6
Cianidina	0,3 ± 0,43	4,6	0,8
Total	31,4 ± 18,22		100

Figura 2 – Conteúdo estimado *per capita* de flavonoide total obtido a partir de 20 cardápios coletados em um período de um mês, da refeição almoço, oferecidas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição.



A tabela 3 apresenta a contribuição percentual de cada subclasse de flavonoide nos principais grupos alimentares analisados nos 20 cardápios da UAN. A maior contribuição foi dada pelo grupo frutas (53%), seguido pelo grupo verduras e legumes (36,5%) e leguminosas (8,8%). As frutas foram as principais fontes de flavanonas (91%), enquanto que verduras e legumes foram as fontes de flavonóis e flavonas (82% e 94%, respectivamente) (Tabela 3).

Tabela 3 - Contribuição de cada subclasse de flavonoide nos grupos alimentares.

Grupos Alimentares	Flavonoides					Total
	Flavonols	Flavonas	Flavanonas	Flavan-3-ols	Antocianidinas	
Frutas	13,4	5,9	90,6	81,7	47,5	53,0
Verduras e legumes	81,5	94,0	9,4	1,2	15,5	36,5
Leguminosas	0,0	0,0	0,0	14,4	36,8	8,8
Pães, massas, arroz, batata e cereais	5,0	0,0	0,0	0,4	0,0	1,3
Açúcares e doces	0,1	0,0	0,0	2,3	0,1	0,4
Óleo, gordura e sementes oleaginosas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	100	100	100	100	100	100

Resultados expressos em %.

Quando considerado a contribuição de cada alimento no conteúdo de flavonoides totais, a laranja Pêra é majoritária com estimativa de ingestão de 9,32 mg/refeição almoço (30%) e responsável por 91% do total de flavanonas. A cebola (3 mg ou 10%, fonte de flavonol) e a maçã gala (2,48 mg/refeição almoço ou 9%, considerado fonte de flavonol, flavan-3-ol e antocianidina) são as duas outras importantes fontes de diversas subclasses (Tabela 4). A maçã Gala foi o principal contribuinte de flavan-3-ol (1,54 mg/refeição almoço).

A salsa e o orégano são os maiores contribuintes de flavonas (1,73 e 1,17 mg/refeição almoço), ou seja, aproximadamente 83% do total de contribuição desta subclasse. O feijão preto é o maior contribuinte de antocianidinas de nossa dieta, com ingestão média de 2,14 mg/refeição almoço, seguido pelas bananas (2,42 mg/refeição almoço) (Tabela 4).

Tabela 4 - As cinco principais fontes alimentares que contribuíram para a ingestão *per capita* estimada na refeição do almoço em cada subclasse de flavonoide entre os comensais da UAN.

Flavonoides	Itens alimentares	Ingestão (mg)	% Contribuição da subclasse
Flavonols	Cebola	3,00	38,8
	Maçã gala	0,71	9,2
	Alface crespa	0,48	6,2
	Tomate	0,39	5,0
	Couve manteiga	0,39	5,0
Flavonas	Salsa fresca	1,73	49,4
	Orégano seco	1,17	33,6
	Pimentão verde	0,14	3,9
	Melão amarelo	0,09	2,5
	Melancia	0,08	2,3
Flavanonas	Laranja pêra	9,12	90,6
	Orégano seco	0,51	5,1
	Tomate	0,37	3,7
	Alecrim	0,04	0,4
	Hortelã	0,03	0,3
Flavan-3-ols	Maçã gala	1,54	35,5
	Banana prata	1,07	24,7
	Banana nanica	0,93	21,5
	Feijão carioca tipo 1	0,62	14,3
	Chocolate em pó	0,10	2,3
Antocianidinas	Feijão preto tipo 1	2,14	36,8
	Banana prata	1,29	22,2
	Banana nanica	1,13	19,3
	Rabanete sem folha	0,90	15,4
	Maçã gala	0,23	3,9

4.2 ESTIMATIVA DE INGESTÃO DE FLAVONOIDES A PARTIR DE DADOS DA POF

A tabela 5 apresenta a média de ingestão *per capita* diária de flavonoides e seus compostos, bem como as suas contribuições relativas de cada composto na subclasse em relação à aquisição domiciliar *per capita* anual no Brasil, estimada a partir da POF 2008-2009.

A ingestão média *per capita* estimada de flavonoides totais foi de 21,94 mg/dia. As principais classes contribuintes foram as flavanonas (32%), principalmente naringenina e hesperitina; flavan-3-ol (21%), principalmente catequina e epicatequina; os flavonóis (14%), principalmente quercetina; e as antocianidinas que contribuíram com ¼ do total, principalmente delphinidina e cianidina (Tabela 5).

Os principais contribuintes alimentares da ingestão de flavonoide *per capita* estimada estão apresentados na Tabela 6. O feijão preto e o açaí foram os maiores contribuintes de antocianidinas (70%), fontes de delphinidina e cianidina, respectivamente. O cheiro verde é a maior fonte de flavonas (85%), com estimativa de consumo de 1,29 mg/dia, enquanto que a cebola e maçã fontes de flavonol (37%). As laranjas foram os maiores contribuintes de flavanonas (80%) e o chocolate em pó em flavan-3-ol (22%).

Tabela 5 - Estimativa de ingestão média *per capita* diária das subclasses de flavonoides e seus compostos em relação a POF 2008-2009.

Flavonoides	Ingestão (mg/d)	Contribuição relativa de cada composto na subclasse (%)	% de ingestão
Flavonols	3,189		14,53
Quercetina	2,464	77,27	11,23
Miricetina	0,272	8,52	1,24
Kaempferol	0,450	14,10	2,05
Isorhamnetina	0,003	0,09	0,01
Flavonas	1,527		6,96
Luteolina	0,239	15,67	1,09
Apigenina	1,288	84,34	5,87
Flavanonas	7,017		31,97
Naringenina	2,698	38,46	12,29
Hesperetina	4,316	61,51	19,67
Eriodictiol	0,002	0,03	0,01
Flavan-3-ols	4,598		20,95
Galocatequina	0,013	0,29	0,06
Catequina	2,392	52,02	10,90
Epigalocatequina-3-galato	0,034	0,75	0,16
Epigalocatequina	0,129	2,80	0,59
Epicatequina-3-galato	0,066	1,42	0,30
Epicatequina	1,327	28,87	6,05
Teaflavina	0,0003	0,01	0,00
Teaflavina-3,3'-digalato	0,0003	0,01	0,00
Tearubiginas	0,636	13,84	2,90
Antocianidinas	5,619		25,60
Petunidina	0,849	15,11	3,87
Peonidina	0,008	0,14	0,04
Pelargonidina	0,024	0,43	0,11
Malvidina	0,585	10,40	2,66
Delfinidina	2,574	45,82	11,73
Cianidina	1,579	28,11	7,20
Total	21,949		100

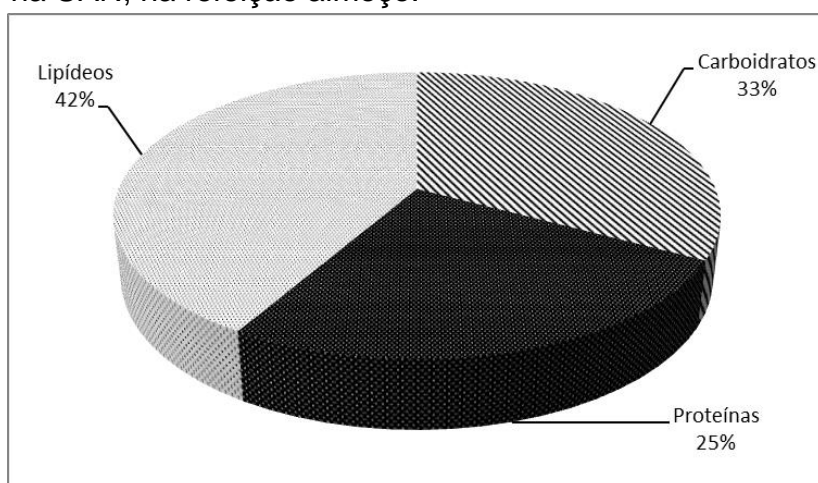
Tabela 6 - As cinco principais fontes alimentares que contribuíram para a ingestão *per capita* estimada de flavonoide na POF 2008-2009.

Subclasses de flavonoides	Itens alimentares	Ingestão (mg/d)	Contribuição de cada subclasse (%)
Flavonols	Cebola	0,935	29,3
	Maçã	0,224	7,0
	Couve-manteiga	0,204	6,4
	Feijão-fradinho	0,177	5,5
	Quiabo	0,152	4,8
Flavonas	Cheiro-verde	1,287	84,3
	Pimentão	0,075	4,9
	Abóbora	0,053	3,5
	Melancia	0,042	2,8
	Laranja-pêra	0,015	1,0
Flavanonas	Laranja-pêra	3,274	46,7
	Outras laranjas	2,315	33,0
	Tangerina	0,582	8,3
	Laranja-lima	0,439	6,2
	Laranja-baía	0,213	3,0
Flavan-3-ols	Chocolate em pó	0,994	21,6
	Maçã	0,483	10,5
	Banana-prata	0,464	10,1
	Uva	0,451	9,8
	Banana-d'água	0,371	8,1
Antocianidinas	Feijão-preto	2,453	43,7
	Açaí (emulsão)	1,393	24,8
	Banana-prata	0,561	10,0
	Banana-d'água	0,447	8,0
	Outras bananas	0,393	7,0

4.3 ESTIMATIVA DE INGESTÃO ENERGÉTICA

A estimativa de ingestão *per capita* de energia na UAN foi de 1.398 ± 321 kcal/refeição almoço, ultrapassando em média 17% do recomendado. A contribuição percentual de energia foi maior a partir de lipídeos (42%), seguido de carboidratos (33%) e proteínas (25%) nos principais grupos alimentares analisados, nos 20 cardápios da UAN (Figura 3).

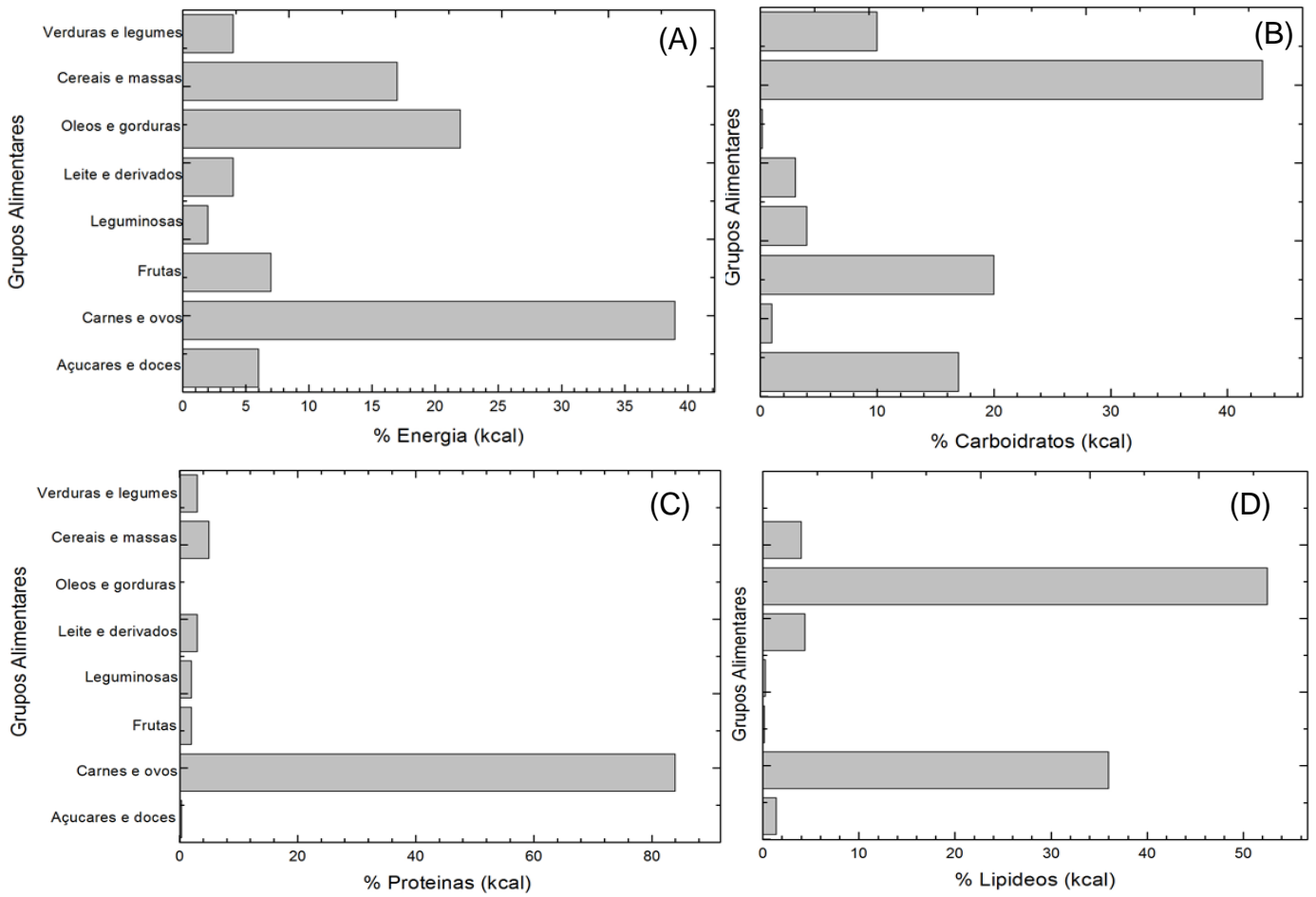
Figura 3 – Contribuição de macronutrientes no valor calórico dos cardápios oferecidos na UAN, na refeição almoço.



Em relação ao valor nutricional, a porcentagem de contribuição de energia foi maior no grupo das Carnes e ovos (39%), seguido pelo grupo dos Óleos, gordura (22%) e o grupo dos Pães, massas, arroz, batata e cereais (17%) (Figura 4A).

O grupo dos pães, massas, arroz, batata e cereais (43%) foram os maiores contribuintes de carboidratos (Figura 4B), enquanto que o grupo das carnes e ovos (84%) e o grupo Óleos, gordura (52%) foram as maiores fontes de proteínas e lipídeos, respectivamente (Figura 4C e 4D, respectivamente).

Figura 4 - Contribuição de energia e macronutrientes nos grupos alimentares ofertados na UAN. (A) energia, (B) carboidratos, (C) proteínas e (D) lipídeos (D).



5. DISCUSSÃO

Para a estimativa da ingestão de flavonoides, bem como a avaliação da qualidade nutricional de refeições servidas em uma UAN, é de extrema importância a quantidade de cardápios utilizados na amostragem (ZILIO, 2009). Optou-se por avaliar quatro semanas de cardápios das refeições almoço, de segunda a sexta-feira, por ser uma amostra representativa para avaliar o consumo nessa UAN. O café da manhã e o jantar também são fornecidos na unidade, mas não entraram na avaliação deste trabalho.

Segundo ASSIS (1997), como a distribuição de calorias na refeição do almoço varia entre 35% a 40% do VET, pode-se considerar que a metade da alimentação do brasileiro de um dia é feita na refeição do almoço e a outra metade é distribuída no café da manhã e no final do dia. Com isso, a ingestão média *per capita* estimada de flavonoides totais na UAN de $31,4 \pm 18,22$ mg, pode ser considerada de aproximadamente 50% da ingestão diária. A grande variação na estimativa de ingestão encontrada nos 20 cardápios coletados no período de um mês é esperada, uma vez que o cardápio é elaborado segundo critérios de recomendações de ingestão diária de proteínas, carboidratos e lipídeos (FAO/OMS, 2001), o contrato entre cliente e a unidade e o custo total. Dentro deste contexto, os micronutrientes, vitaminas, bem como os CBAs geralmente não são considerados.

No presente estudo, a ingestão estimada de flavonoides totais na Unidade de Alimentação e Nutrição foi 2,9 vezes maior quando comparado à estimada pela POF 2008-2009, considerando somente a refeição almoço. ARABBI *et al* (2004) mostraram que a ingestão média estimada de flavonoides pela população brasileira, calculada a partir da POF 1995-1996 e de outros bancos de dado foi de 60-106 mg/dia, quantidade superior ao encontrado neste trabalho calculada a partir da POF 2008-2009. Essa redução no consumo de flavonoides pode ser devida a menor aquisição de alimentos ricos em flavonoides, por domicílio, pela população brasileira entre os anos de 2002 a 2009. Foi observada uma redução de aproximadamente 20% em gêneros alimentícios como hortaliças e leguminosas. Além disso, houve um aumento de 37% na compra de produtos ricos em carboidratos e pobres em flavonoides como os panificados, bolos, refrigerantes e alimentos prontos (IBGE, 2010).

A quantidade de ingestão *per capita* estimada de flavonoides tanto na UAN quanto calculado pela POF 2008-2009 foi inferior comparada a outros países. Em americanos adultos, a média de ingestão de flavonoides totais foi estimada entre 189,8 a 207,3 mg/dia (CHUN *et al*, 2010). Já em adultos europeus, a média de ingestão foi de 370,2 a 437,2 mg/dia (ZAMORA *et al*, 2014). Em um estudo feito com espanhóis, observou-se uma ingestão de 376,69 mg/dia (ZAMORA *et al*, 2010). Em adultos chineses, a média de ingestão diária de flavonoides totais foi estimada em 165,6 mg/dia provenientes da ingestão de frutas, vegetais e frutas oleaginosas (LI *et al*, 2013). As diferenças nas estimativas de ingestão de flavonoides nos diversos estudos pode ser devido principalmente às diferentes dietas características de cada população, métodos de coletas de dados (JUN *et al*, 2016), além da base de dados utilizado para o cálculo.

O principal contribuinte no grupo alimentar das frutas na UAN foi a subclasse flavavona. As flavanonas hesperetina e naringenina contribuíram com aproximadamente 32% do total de flavonoides ingeridos tanto na UAN quanto pelos dados da POF, onde o principal alimento fonte dessa subclasse foi a laranja Pêra. As flavanonas são encontradas principalmente em *citrus* como as laranjas (POUNIS *et al.*, 2016).

Em uma pesquisa realizada por KENT *et al.* (2015), a laranja foi a principal contribuinte de flavonoides no grupo das frutas, além de ter sido a principal fonte das flavanonas. Em estudos realizados com adultos coreanos (JUN *et al.*, 2016) e adultos brasileiros (MIRANDA *et al.*, 2016), as flavanonas também foram as principais contribuintes na ingestão de flavonoides. A laranja também foi o principal alimento que contribuiu com o total de flavonoides na dieta do brasileiro (70,2%), seguido pela alface (11,7%) e tomate (2,6%) (ARABBI *et al*, 2004).

A ingestão *per capita* estimada a partir da laranja Pêra na UAN e na POF 2008-2009 foi 9,12 mg/refeição almoço e 3,27 mg/dia, respectivamente. Pessoas com nível sócio-econômico baixo, caracterizadas por um baixo nível de educação e baixa segurança alimentar, apresentam uma quantidade de consumo menor de flavonoides, que podem ser atribuídos ao menor consumo de frutas e vegetais (YANG *et al*, 2012). Essa situação ainda acontece no Brasil o que pode explicar o baixo valor de ingestão estimada de flavonoides *per capita* quando analisados pelos

dados da POF, ou seja, pode estar relacionado ao status social de grupos de brasileiros sem acesso a esses alimentos.

O principal contribuinte no grupo alimentar das verduras e legumes na UAN foi a subclasse flavonol. O flavonol quercetina foi o composto majoritário nesta subclasse tanto na UAN (81%) quanto na POF (78%), oriundo principalmente da cebola, em ambos os casos. De acordo com JUN *et al.* (2016), a cebola contribuiu com 50% na subclasse flavonol, sendo que essa subclasse contribuiu com 83% no grupo dos vegetais ingeridos pela população coreana e a quercetina foi a majoritária dentro dos flavonóis, apresentando uma contribuição de 76%. Ainda, a cebola foi o segundo principal alimento dentro dos flavonóis e o primeiro em ordem de contribuição dentro do grupo dos vegetais, seguido pela maçã (KENT *et al.*, 2015).

Na UAN a subclasse flavonol contribuiu com $\frac{1}{4}$ dos flavonoides totais na estimativa de ingestão média *per capita* e, na POF houve uma contribuição de 15%. Isso demonstra a importância da cebola nessa subclasse, pois é um ingrediente muito utilizado pelo brasileiro nas preparações culinárias nos domicílios e nas Unidades de Alimentação e Nutrição.

Outro tipo de ingrediente que é muito utilizado nas unidades e também encontrado nos domicílios são os temperos e as especiarias. Na UAN, as principais especiarias encontradas e que contribuíram dentro da subclasse flavonas foram a salsa e o orégano. Entretanto, a especiaria principal encontrada na POF foi o cheiro verde. A contribuição das flavonas foi ligeiramente maior na UAN (11%) que na POF (7%). Em estudos realizados por SEBASTIAN *et al.* (2015) e KENT *et al.* (2015), a salsa, condimentos e temperos foram os principais contribuintes na subclasse das flavonas. Em JUN *et al.* (2016), a salsa contribuiu com 9% dentro das flavonas.

Apesar das especiarias e condimentos terem contribuído menos no aporte dos flavonoides totais, e conseqüentemente a subclasse flavona ser o grupo que menos contribuiu para o total de flavonoides na UAN e na POF, os temperos são as principais fontes de flavonas (SEBASTIAN *et al.*, 2015).

As antocianidinas contribuíram com 18% na UAN e com 26% na POF 2008-2009 em relação aos flavonoides totais, sendo a delfinidina o composto que mais contribuiu, além da petunidina e da cianidina na POF. O principal alimento fonte desta subclasse, tanto na UAN quanto na POF, foi o feijão preto, seguido pelo açaí na POF. Isso indica que o feijão preto é uma das principais fontes de antocianidina

na dieta do brasileiro, uma vez que faz parte de nossa cultura. As antocianidinas são encontradas, além dos feijões, em frutas como morango, mirtilo e uvas (KENT *et al.*, 2015), mas estes são produtos sazonais e com elevado custo de compra.

A quantidade e composição de antocianidinas determina a coloração do tegumento nos alimentos. Feijões com coloração escura, como o feijão preto, têm níveis maiores de compostos fenólicos do que feijões mais claros, como o feijão rajado (BENINGER *et al.*, 2003; ROCHA-GUZMÁN *et al.*, 2007). Entretanto, o feijão passa por processo térmico, o qual afeta a sua composição de polifenóis, principalmente de antocianidinas, uma vez que são termolábeis (HUBER *et al.*, 2014). Aproximadamente 61% de flavonoides em feijões pretos crus são destruídos durante o cozimento e aproximadamente 30% de polifenóis são perdidos na água de cozimento. Estas significantes perdas podem ser atribuídas à lixiviação dos compostos fenólicos em água de cozimento e imersão, antes e durante o processo térmico (XU *et al.*, 2011). Devido a esses fatores, a ingestão de antocianidinas a partir do feijão preto pode estar superestimada na estimativa encontrada na UAN e na POF, uma vez que a tabela da USDA disponibiliza somente dados do feijão cru.

Aparentemente, a perda de antocianidinas observada pela degradação térmica parece não ser tão prejudicial quando outros parâmetros são considerados. ROCHA-GUZMÁN *et al.* (2007) e HUBER *et al.* (2014) observaram que feijões cozidos apresentaram capacidade antioxidante maior comparados aos feijões crus, embora a coloração e o seu conteúdo de compostos fenólicos fossem reduzidos. Em um estudo realizado por RANILLA *et al.* (2009), a capacidade antioxidante e o conteúdo de fenólicos totais de feijões pretos e amarelo-castanhos foram maiores em temperaturas elevadas de cozimento (100 °C e 121 °C), sendo tratados sem imersão e sem descarte da água de cozimento. Este aumento na capacidade antioxidante, após o tratamento térmico, pode ser devido à concentração de compostos fenólicos no caldo de cozimento, o qual facilitou a sua extração (HUBER *et al.*, 2014), além dos produtos de decomposição térmica e química das antocianidinas, os ácidos fenólicos (LÓPEZ *et al.*, 2013).

A segunda maior fonte de antocianidina demonstrada pela POF foi o açaí, fonte principal da cianidina o qual contribuiu com aproximadamente 8% do total de flavonoides ingeridos. As antocianinas, cianidina e peonidina, são responsáveis pela coloração específica deste fruto (GARZÓN, *et al.*, 2016; MULABAGAL *et al.*, 2012).

Isso demonstra que o brasileiro tem duas fontes de antocianidinas importantes, o feijão e o açaí, mesmo considerando a perda no processo de cozimento do feijão.

As bananas prata e nanica também contribuíram no aporte de antocianidinas, depois do feijão preto e do açaí, tanto na UAN quanto na POF. É importante ressaltar que a *USDA National Nutrient Database (2014)* atribuiu um valor de delphinidina para as bananas de 7,39 mg/100g. As bananas não apresentam antocianinas em sua composição, mas podem ser derivados da degradação ácida de proantocianidinas, o qual libera antocianidinas, tais como a delphinidina (DROSSARD *et al.*, 2011). Entretanto, não está claro se esta formação de antocianidinas a partir de proantocianidinas pode ocorrer em condições fisiológicas.

Assim, considerando a degradação térmica de antocianinas durante o processo de cozimento do feijão, além de parte ser artefato de análise de proantocianidinas, entende-se que a estimativa de ingestão desta subclasse de flavonoides encontrados neste trabalho está superestimada.

Por outro lado, há um equilíbrio entre as cinco subclasses de flavonoides tanto na UAN quanto na POF 2008-2009, onde os principais alimentos encontrados estão bem definidos. Com isso, o efeito global é positivo, pois é importante a diversificação dos CBAs em uma dieta.

A diminuição na aquisição de produtos domiciliar pode ser devido ao aumento da ingestão fora do lar. Em seis anos (2002/03-2008/09), a participação urbana da alimentação fora do domicílio nos gastos com alimentação subiu de um quarto (26%) para um terço (33%), e a rural subiu de 13% para 17,5% (IBGE, 2010). Um estudo realizado por GORGULHO (2012), mostrou que 32% dos adolescentes e adultos de São Paulo realizavam pelo menos uma das três principais refeições (café da manhã, almoço e jantar) fora do lar e detectou associações estatisticamente significantes entre consumir alimentos fora do lar e ter excesso de peso.

Alguns estudos evidenciam que a alimentação fora do lar tem maior densidade energética, com maiores quantidades de gorduras e menor quantidade de micronutrientes (KANT *et al.*, 2004; KEARNEY *et al.*, 2001). Por isso, é de fundamental importância a presença de uma nutricionista nas UANs, o qual pode atenuar esse quadro, oferecendo maiores quantidades de frutas, legumes e verduras em diferentes formas de preparações culinárias para agradar os comensais, elevando assim o consumo de alimentos ricos em micronutrientes, e

consequentemente em flavonoides, auxiliando no aporte maior desses compostos na dieta do brasileiro, já que estão sendo cada vez menos adquiridos nos domicílios.

A estimativa de ingestão *per capita* de energia na UAN foi de 1398,9 ± 320,96 kcal, ultrapassando em média 17% do recomendado. A contribuição de energia (kcal) foi maior no grupo das Carnes e ovos, seguido pelo grupo dos Óleos, gordura e sementes oleaginosas, tornando a alimentação dos comensais hiperproteica e ligeiramente hipercalórica, sendo contrária ao recomendado pelo Guia alimentar para a população brasileira (BRASIL, 2014). Por ser uma alimentação hiperproteica, os alimentos dos grupos das frutas, verduras e legumes e leguminosas ricos em flavonoides são menos consumidos, apesar da oferta destes na UAN. Entretanto, o consumo real dos comensais pode ser menor do que o estimado pela UAN, pois há sobras nas cubas de distribuição e também rejeitos nas bandejas dos comensais.

Apesar da grande oferta de alimentos ricos em flavonoides, é observado a oferta na UAN de muitas preparações alimentares e alimentos ricos em amido como arroz, batata, mandioquinha, farinha de trigo, farinha de rosca, farinha de mandioca, doces e bolos, os quais são deficientes em flavonoides. Com o oferecimento desses alimentos ricos em amido, 23% do VET *per capita* na refeição do almoço na UAN é preenchido por esses alimentos. Entretanto, é sabido que o custo dos alimentos é um fator que influencia na montagem do cardápio, podendo influenciar também na quantidade de flavonoides ofertados.

Ao considerar o aumento na prevalência de excesso de peso e do surgimento de outras doenças crônicas não transmissíveis, uma UAN poderia buscar adequação nutricional das refeições (ZILIO, 2009), além de aumentar a oferta de alimentos ricos em CBAs, tais como os flavonoides. Contudo, entende-se a atual dificuldade para este tipo de abordagem uma vez que, diferente dos nutrientes, não existe ainda uma DRI para os CBAs e também tabelas de composição. Assim, é importante a conscientização da importância de uma dieta rica em flavonoides pela UAN para os comensais através de programas de divulgação nas unidades e também no meio político.

6. CONCLUSÕES

A ingestão média *per capita* estimada de flavonoides totais na UAN na refeição do almoço foi aproximadamente 3 vezes maior em relação a POF 2008-2009. Entretanto, houve um equilíbrio entre as cinco subclasses de flavonoides tanto na UAN quanto na POF 2008-2009, onde os principais alimentos encontrados foram bem definidos. Com isso, o efeito global é positivo, pois é importante a diversificação dos CBAs em uma dieta. Apesar disso, a ingestão estimada de flavonoides no Brasil ainda é inferior comparada a outros países, como Estados Unidos, China e países europeus. Com isso, a UAN torna-se um importante local para a oferta de flavonoides para a população brasileira, uma vez que cada vez menos o brasileiro adquire alimentos fonte de flavonoides para o seu domicílio. Por isso, é preciso que haja conscientização dos comensais para a importância dos flavonoides em sua dieta, pois apesar da UAN oferecer grandes variedades de preparações alimentares e alimentos ricos nesses componentes, os comensais em geral optam por outras preparações ricas em proteína, lipídeo e amido. Como ainda não existe recomendações de ingestão de flavonoides, eles não são considerados na elaboração de cardápios em uma UAN.

7. REFERÊNCIAS

- ANGELIS, R. C. **Riscos e prevenção da obesidade**: fundamentos fisiológicos e nutricionais para tratamento. São Paulo: Atheneu, 2006. 102 p.
- ARABBI, P. R.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Flavonoids in Vegetable Foods Commonly Consumed in Brazil and Estimated Ingestion by the Brazilian Population. **J. Agric. Food Chem.**, 2004, 52 (5), 1124-1131.
- ASCHOFF, J. K.; RIEDL, K. M.; COOPERSTONE, J. L.; HÖGEL, J.; BOSY-WESTPHAL, A.; SCHWARTZ, S. J.; CARLE, R.; SCHWEIGGERT, R. M. Urinary excretion of Citrus flavanones and their major catabolites after consumption of fresh oranges and pasteurized orange juice: A randomized cross-over study. **Mol Nutr Food Res.** 2016, 10.1002.
- ASSIS, M. A. A. **Consulta de nutrição**: controle e prevenção do colesterol elevado. Florianópolis: Insular, 1997. 168 p.

BENINGER, C. W.; HOSFIELD, G. L. Antioxidant activity of extracts, condensed tannin fractions and pure flavonoids from *Phaseolus vulgaris* L. seed coat color genotypes. 2003. **J Agric Food Chem** 51: 7879–7883.

BRASIL. Ministério da Saúde. Obesidade. Brasília, 2006. 110p. (Cadernos de Atenção Básica; 12).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira/ Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156p.

CHUN, O. K.; CHUNG, S. J.; SONG, W. O. Estimation dietary flavonoid intake and major food sources of US adults. 2007. **J Nutr** 137, 1244-1252.

CROZIER, A.; JAGANATH, I. B.; CLIFFORD, M. N. Dietary phenolics: chemistry, bioavailability and effects on health. **Natural Product Reports** 26, 1001–1043, 2009.

DEL RIO, D.; RODRIGUEZ-MATEOS, A.; SPENCER, J. P. E.; TOGNOLINI, M.; BORGES, G.; CROZIER, A. **Dietary (Poly)phenolics in Human Health: Structures, Bioavailability, and Evidence of Protective Effects Against Chronic Diseases.** Comprehensive Invited Review. ANTIOXIDANTS & REDOX signaling. Volume 18, Number 14, 2013.

DROSSARD, C.; FRÖHLING, B.; DIETRICH, H.; KERSTING, M. Anthocyanin analysis in banana fruit—a mistake. **Am J Clin Nutr.** 2011; 93:865-6.

FAO/OMS. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION FOR UNITED NATIONS (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura). Human energy requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. 2001.

FERNANDEZ-PANCHON, M. S.; VILANO, D.; TRONCOSO, A. M.; GARCIA-PARRILLA, M. C. Antioxidant Activity of Phenolic Compounds: From *In Vitro* Results to *In Vivo* Evidence. **Food Science and Nutrition.** 2008. 48: 7, 649-671

FRAGA, C. G. (Ed.). **Plant Phenolics and Human Health: Biochemistry, Nutrition, and Pharmacology.** John Wiley & Sons, Inc. New Jersey. 2010.

GARZÓN, G. A.; NARVÁEZ-CUENCA, C.; VINCKEN, J.; GRUPPEN, H. Polyphenolic composition and antioxidant activity of açai (*Euterpe oleracea* Mart.) from Colombia. 2016. **Food Chemistry.** 217: 364–372.

GORGULHO, B. M. **Alimentação fora do lar e sua relação com a qualidade da dieta de moradores do município de São Paulo:** estudo ISA-Capital. [Dissertação de mestrado]. Programa de pós-graduação Nutrição em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 2012.

HORST, M. A.; LAJOLO, F. M. **Biodisponibilidade de Compostos Bioativos de Alimentos.** In: Cozzolino, SMF. Biodisponibilidade de Nutrientes. 4 ed. Barueri: Manole; 2012. p. 879-914.

HUBER, K.; BRIGIDE, P.; BRETAS, E. B.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Effect of Thermal Processing and Maceration on the Antioxidant Activity of White Beans. 2014. **PLoS ONE** 9(7): e99325.

IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: aquisição alimentar domiciliar per capita: Brasil e grandes regiões/ IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo>. Acesso em 20.09.2016.

JONES, D. P. Redefining oxidative stress. **Antioxid Redox Signal**. 2006 Sep-Oct;8(9-10):1865-79.

JUN, S.; SHIN, S.; JOUNG, H. Estimation of dietary flavonoid intake and major food sources of Korean adults. 2016. **British Journal of Nutrition** 115, 480-489.

KANT, A. K.; GRAUBARD, B. I. Eating out in America, 1987-2000: trends and nutritional correlates. **Prev Med** 2004.

KEARNEY, J. M.; HULSHOF, K. F. A. M.; GIBNEY, M. J. Eating patterns temporal distribution, converging and diverging foods, meals eaten inside and outside of the home – implications for developing FBDG. **Public Health Nutr** 2001; 4:693-8.

KENT, K.; CHARLTON, K. E.; RUSSELL, J.; MITCHELL, P.; FLOOD, V. M. Estimation of flavonoid intake in older Australians: secondary data analysis of the blue mountains eye study. 2015. **Journal of Nutrition in Gerontology and Geriatrics**, 34:4, 388-398.

LI, G.; ZHU, Y.; ZHANG, Y. Estimated daily flavonoid and stilbene intake from fruits, vegetables, and nuts and associations with lipid profiles in Chinese adults. 2013. **J Acad Nutr Diet** 113, 786-794.

LÓPEZ, A.; EL-NAGGARA, T.; DUEÑASC, M.; ORTEGA, T.; ESTRELLA, I.; HERNÁNDEZ, T.; GÓMEZ-SERRANILLOSA, P.; PALOMINO, O.; CARRETERO, E. Effect of cooking and germination on phenolic composition and biological properties of dark beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **Food Chemistry** 138 (2013) 547–555.

MINE, Y.; MIYASHITA, K.; SHAHIDI, F. (Ed.). **Nutrigenomics and Proteomics in Health and Disease: food factors and gene interactions**. John Wiley & Sons, Inc. 2009.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. LEI No 6.321, DE 14 DE ABRIL DE 1976. Programa de Alimentação do Trabalhador – PAT. 2001.

MIRANDA, A. M.; STELUTI, J.; FISBERG, R. M.; MARCHIONI D. M. Dietary intake and food contributors of polyphenols in adults and elderly adults of Sao Paulo: a population-based study. **Br J Nutr**. 2016 Mar 28;115(6):1061-70.

MULABAGAL, V.; KELLER, W. J.; CALDERÓN, A. I. Quantitative analysis of anthocyanins in *Euterpe oleracea* (açai) dietary supplement raw materials and capsules by Q-TOF liquid chromatography/mass spectrometry. 2012. **Pharm Biol.** 50(10):1289-96.

PINHEIRO, A. B. V.; LACERDA, E. M. A.; BENZACRY, E. H.; GOMES, M. C. S.; COSTA, V. M. **Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras.** 5 ed. Atheneu. 2008. 75p.

POLYPHENOL-EXPLORER: Database on Polyphenol Content in Foods. Version 3.6, 2015. Disponível em: <http://phenol-explorer.eu/>. Acesso em: 23.08.2016.

POUNIS, G.; DI CASTELNUOVO, A.; BONACCIO, M.; COSTANZO, S.; PERSICHILLO, M.; KROGH, V.; DONATI, M. B.; GAETANO, G.; IACOVIELLO, L. Flavonoid and lignan intake in a Mediterranean population: proposal for a holistic approach in polyphenol dietary analysis, the Moli-sani Study. **Eur J Clin Nutr.** 2016; 70(3):338-45.

ROCHA-GUZMÁN, N. E.; ANNETE, H.; GONZÁLEZ-LAREDO, R. F.; IBARRA-PÉREZ, F. J.; ZAMBRANO-GALVÁN, G. Antioxidant and antimutagenic activity of phenolic compounds in three different colour groups of common bean cultivars (*Phaseolus vulgaris*). 2007. **Food Chem.** 103: 521–527.

SEBASTIAN, R. S.; ENNS, C. W.; GOLDMAN, J. D.; MARTIN, C. L.; STEINFELDT, L. C.; MURAYI, T.; MOSHFEGH, A. J. A new database facilitates characterization of flavonoid intake, sources, and positive associations with diet quality among US adults. 2015. **J Nutri.** 145(6):1239-48.

SIES, H. Oxidative stress: a concept in redox biology and medicine. **Redox Biol.** 2015 Apr; 4: 180–183.

SUN, C.; WANG, H.; WANG, D.; CHEN, Y.; ZHAO, Y.; XIA, W. Using an FFQ to assess intakes of dietary flavonols and flavones among female adolescents in the Suihua area of northern China. **Public Health Nutr.** 2015 Mar; 18(4):632-9.

UNIVERSIDADE DE CAMPINAS. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Universidade de Campinas. Ed.4. 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco>. Acesso em 18.09.2016.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental/BRASILFOODS (1998). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-USP. Versão 5.0. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tabela>. Acesso em 18.09.2016.

USDA National Nutrient Database. Agricultural Research Service. National Agricultural Library. USDA Food Composition Database. 2014. Disponível em: ndb.nal.usda.gov. Acesso em: 02.06.2016.

Resolução CFN nº380/2005. Conselho Federal de Nutricionistas. Brasília – DF. Disponível em: <http://www.cfn.org.br/novosite/pdf/res/2005/res380.pdf>. Acesso em: 01.09.2016.

XU, B. J.; CHANG, S. K. C. Reduction of antiproliferative capacities, cell-based antioxidant capacities and phytochemical contents of common beans and soybeans upon thermal processing. 2011. **Food Chem** 129: 974–981.

YANG, Y. J.; KIM, Y. J.; YANG, Y. K. Dietary flavan-3-ols intake and metabolic syndrome risk in Korean adults. 2012. **Nutr Res Pract** 6, 68-77.

ZAMORAROS, R.; ANDRES-LACUEVA, C.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M. Estimation of dietary sources and flavonoid intake in a Spanish adult population (EPIC-Spain). 2010. **J Am Diet Assoc** 110, 390-398.

ZAMORA-ROS, R.; SACERDOTE, C.; RICCERI, F. Flavonoid and lignan intake in relation to bladder cancer risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. 2014. **Br J Cancer** 111, 1870-1880.

ZUJKO, M. E.; WITKOWSKA, A. M.; WASKIEWICZ, A.; SYGNOWSKA, E. Estimation of dietary intake and patterns of polyphenol consumption in Polish adult population. **Adv Med Sci**. 2012; 57(2):375-84.

ZILIO, A. M. A. **Avaliação da Adequação Nutricional das Refeições de uma Unidade de Alimentação e Nutrição Hospitalar de Porto Alegre – RS**. Porto Alegre, 2009. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) – Curso de Nutrição, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009.

Anexo

Quadro 1 – Cardápios do almoço servido em Unidade de Alimentação e Nutrição na cidade de São Paulo, em abril de 2016.

Dias da semana				
Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
Caldo verde	Sopa de feijão com macarrão	Sopa de fubá com ervilha	Sopa de feijão preto	Canja
Bife grelhado	Filé de frango com molho de ervas	Bife ao molho de palmito	Linguíça toscana	Bife à milanesa
Iscas de frango a milanesa	Filé de peixe frito empanado	Torta de frango	Carne de panela	Filé de frango a pizzaiolo
Creme de milho	Couve refogada	Batata frita	Acelga refogada	Cenoura salteada
Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito
Alface americana	Alface crespa	Alface mimosa	Alface americana	Alface mimosa
Tabule	Brócolis	Rabanete	Pepino	Patê de sardela
Rolinhos de abobrinha com mostarda	Cebola assada	Mix de grãos	Abobrinha	Berinjela cozida
Tomate	Vinagrete	Tomate	Tomate	Tomate
Cocada cremosa	Arroz doce	Pavê de frutas vermelhas	Gelatina com creme	Banana caramelada
Laranja	Maçã	Banana	Melancia	Laranja pêra
Suco de laranja	Suco de laranja	Suco de laranja	Suco de laranja	Suco de laranja
Suco de abacaxi	Suco de abacaxi	Suco de goiaba	Suco de uva	Suco de abacaxi
Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10
Sopa de mandioquinha	Sopa de agrião	Sopa de legumes	Sopa de feijão preto com macarrão	Sopa de vagem com carne
Copa lombo	Iscas de frango a milanesa	Bife ao molho madeira	Frango assado	Almôndega
Hambúrguer	Bife de patinho	Torta madalena	Lasanha a bolonhesa	Frango a caipira
Farofa rica	Vagem	Polenta ao sugo	Acelga refogada	Abobrinha refogada
Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito
Alface crespa	Alface americana	Alface mimosa	Alface crespa	Alface americana
Tabule	Cenoura ralada	Cuscuz de sardinha	Pimentão verde	Pepino japonês
Abobrinha	Abobrinha cozida	Mandioquinha cozida	Abobrinha cozida	Cenoura e batata cozidas
Vinagrete	Tomate	Vinagrete	Tomate	Vinagrete
Flan de baunilha	Romeu e julieta	Rocambole de doce de leite	Pudim de brigadeiro	Gelatina com creme branco
Melão	Laranja	Melão	Melancia	Maçã
Suco de laranja	Suco de laranja	Suco de laranja	Suco de laranja	Suco de laranja
Suco de abacaxi	Suco de abacaxi	Chá mate	Suco de goiaba	Suco de uva

Dias da semana				
Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15
Sopa de legumes	Sopa de feijão com macarrão	Canja	Sopa de legumes	Sopa de fubá
Filé de peixe empanado (frito)	Hambúrguer acebolado	Bife de panela	Feijoada	Hambúrguer
Almôndega ao sugo	Filé de frango com milho	Fricassê de frango	Filé de frango grelhado	Peito de frango ensopado
Purê de mandioquinha	Espaguete ao sugo	Batata palha	Farofa e couve refogada	Chuchu cozido
Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito
Alface crespa	Alface americana	Alface crespa	Alface americana	Alface crespa
Berinjela cozida	Trigo em grão com ricota	Cenoura ralada	Abobrinha cozida	Pepino
Seleta de legumes	Chuchu com tomate seco	Vagem com milho	Batata bolinha	Berinjela grelhada
Tomate	Vinagrete	Tomate	Vinagrete	Tomate
Maçã imperial	Arroz doce	Banana caramelada com sorvete	Pudim alemão	Gelatina com creme
Banana	Melão	Laranja	Melancia	Maçã
Suco de laranja	Suco de laranja	Suco de laranja	Suco de laranja	Suco de laranja
Suco de abacaxi	Suco de uva	Suco de abacaxi	Suco de goiaba	Suco de uva
Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20
Sopa de agrião	Sopa de mandioca	Sopa de legumes	Canja	Caldo Verde
Bife ao molho de palmito	Bife ao molho madeira	Cupim assado	Bife ao molho de champignon	Bife ao molho madeira
Escondidinho de mandioca	Frango surpresa	Filé de frango grelhado com ervas	Linguíça toscana e bisteca	Escondidinho de carne seca
Vagem com milho	Creme de espinafre	Feijão tropeiro	Couve-flor gratinada	Escarola refogada
Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito	Omelete/Ovo frito
Alface crespa	Alface mimosa	Alface americana	Alface crespa	Alface mimosa
Batata cozida com salsicha	Rabanete chips	Macarrão integral com sardinha	Patê de atum	Tabule
Abobrinha	Cenoura cozida	Beterraba cozida	Berinjela grelhada	Rolinhos de abobrinha com mostarda
Tomate	Vinagrete	Tomate	Vinagrete	Tomate
Banana caramelada	Arroz doce	Maçã imperial	Maria Mole	Bolo dos aniversariantes
Laranja	Abacaxi	Maçã	Banana	Banana
Suco de laranja	Suco de laranja	Suco de laranja	Suco de laranja	Suco de laranja
Suco de abacaxi	Suco de goiaba	Suco de uva	Suco de cajú	Chá mate