

RECOMENDAÇÕES PARA O AUMENTO DA OFERTA DE COMPOSTOS FENÓLICOS PRESENTES NAS REFEIÇÕES PROPOSTAS PELO GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA

Taricy Daiana da Silva Castro (IC) e Ana Carolina Almada Colucci Paternez (Orientador)

Apoio: PIBIC CNPq

RESUMO

Substâncias bioativas são nutrientes e não nutrientes presentes nos alimentos que possuem ação fisiológica e metabólica específica, sendo, assim, benéficas à saúde, entretanto, para que os benefícios à saúde sejam efetivos é necessário o conhecimento em relação à sua biodisponibilidade e às quantidades a serem consumidas de cada composto. Assim, o presente estudo teve como objetivo verificar os alimentos fontes de compostos fenólicos e as variáveis que favorecem o aumento desse composto nos alimentos. Foi realizada busca bibliográfica dos principais alimentos fontes dos compostos fenólicos a fim de sugerir substituições do café da manhã, almoço e jantar do Guia Alimentar para a População Brasileira, levando em consideração o efeito do processamento, das técnicas de preparo sobre a biodisponibilidade dos compostos, buscando as melhores opções que utilizem técnicas que preservem o conteúdo de compostos fenólicos. O teor médio de compostos fenólicos totais apresentou aumento significativo nas refeições do café da manhã e do almoço, após as substituições de alimentos. Esse aumento se deu em decorrência da substituição por alimentos com maior teor de compostos fenólicos totais, técnicas de preparo favorecendo o aumento de compostos fenólicos e uso de partes não convencionais dos alimentos. Assim, ressalta-se a importância da escolha adequada dos alimentos na composição de refeições saudáveis, de forma a aumentar a oferta de compostos bioativos.

Palavras-chave: Compostos Fenólicos, Biodisponibilidade, Hortaliças.

ABSTRACT

Bioactive substances are nutrients and not nutrients present in foods that have a specific physiological and physiological action and are thus beneficial to health. However, for health benefits to be effective, knowledge about their bioavailability and the amounts to be used are necessary. consumed of each compound. Thus, the present study aimed to verify the food sources of phenolic compounds and factors that favors the increase of this compound in food. A bibliographic search of the main sources of phenolic compounds was carried out in order to suggest substitutions of the breakfast, lunch and dinner of the Food Guide for the Brazilian Population, taking into account the effect of processing, preparation techniques on the

bioavailability of the compounds, in order to select the best options that use techniques that preserve the content of phenolic compounds. The average content of total phenolic compounds showed a significant increase in breakfast and lunch after food substitutions. This increase was due to the substitution of foods with a higher content of total phenolic compounds, preparation techniques favoring the increase of phenolic compounds and the use of unconventional parts of foods. Thus, the importance of the adequate choice of food in the composition of healthy meals is emphasized, in order to increase the supply of bioactive compounds.

Keyword: Phenolic compounds, Bioavailability, Vegetables.

1. INTRODUÇÃO

A procura por alimentos funcionais para a elaboração de refeições fundamenta-se em suas propriedades físico-químico benéficas a saúde. Os compostos bioativos, são moléculas não essenciais presentes em pequenas quantidades nos alimentos que parecem contribuir na prevenção do desenvolvimento de determinadas doenças.

As frutas e hortaliças são alimentos ricos em fibras, vitaminas, sais minerais e compostos bioativos (SLAVIN; LLOYD, 2012). Há evidências que os compostos bioativos apresentam papel na redução de doenças crônicas não transmissíveis, como câncer e as doenças cardiovasculares (VIDAL et al., 2012; BASHO; BIN, 2012). Dividem-se em diferentes grupos com características distintas, entre os quais se encontram os compostos fenólicos, estes são os mais estudados na literatura (LIU, 2004).

Encontrados em frutas, hortaliças, cereais, chás, café, cacau, vinho e soja; agem na proteção das plantas, são metabólicos secundários, contra herbívoros e patógenos, servem como atrativos (aroma, cor, sabor) para polinizadores e, além de proteção das plantas, os compostos fenólicos apresentam propriedades benéficas para a saúde humana, principalmente relacionadas com seu poder antioxidante (VIZZOTTO; KROLOW; WEBER, 2010; HORST; LAJOLA, 2009).

Os polifenóis mais comuns na dieta humana são os mais ativos biologicamente, no entanto é necessário ingerir quantidades suficientes para que ocorra efeitos benéficos à saúde; no Brasil estima-se que o consumo seja aproximadamente de 60 a 106mg/dia de flavonoides, considerado o polifenol mais comum da dieta, correspondendo a 1/3 da ingestão (ARABBI; GENOVESE; LAJOLO, 2004). Pesquisadores sugerem a ingestão mínima de 1g de polifenóis por dia (SILBERBERG et al, 2006).

A quantidade de compostos fenólicos presentes nos alimentos, pode variar dependendo de algumas variáveis como as técnicas de preparo, o solo, a maturação, a espécie (KUSKOSKI et al, 2005).

Assim, como descrito, as substâncias bioativas possuem papel importante para manter a boa saúde, devido à sua ação antioxidante, agindo na prevenção e tratamento das doenças crônicas não transmissíveis. No entanto, seus efeitos benéficos à saúde dependem das quantidades consumidas e da biodisponibilidade desses compostos. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo propor substituições das refeições do guia alimentar para população brasileira, visando o aumento de fenólicos totais das refeições.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Atualmente, as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) representam o maior problema de saúde pública do Brasil, correspondendo a 70% das causas de morte; as principais DCNT que tem levado ao óbito antes dos 70 anos e a diminuição da qualidade de vida são doenças cardiovasculares, câncer, diabetes, enfermidades respiratórias crônicas e doenças neuropsiquiátricas (IBGE, 2013).

Alterações socioeconômicas e demográficas marcadas pela industrialização desencadearam modificações no estilo de vida da população, principalmente no que diz respeito aos hábitos alimentares; mudanças como a migração do meio rural para o urbano e a falta de tempo para o preparo e consumo de alimentos, contribuíram para que houvesse a transição nutricional, caracterizada pelo consumo de alimentos calóricos, ricos em açúcares, gorduras e extremamente pobre em vitaminas, minerais e fibras, favorecendo o desenvolvimento da obesidade e das demais DCNT (SOUZA, 2010; FRANÇA et al, 2012).

Assim, é de conhecimento de todos que para conseguir e manter uma boa saúde é necessário ingerir alimentos variados como frutas, verduras e legumes. Esses alimentos possuem em sua composição química, além de nutrientes (essenciais à vida), substâncias bioativas que são capazes de promover efeitos benéficos à saúde como, por exemplo, diminuir o risco de desenvolvimento das DCNT (VOLP; RENHE, STRINGUETA, 2011).

Substâncias bioativas são nutrientes e não nutrientes que possuem ação metabólica e fisiológica específica no organismo. Podem ser naturais, encontradas em fontes alimentares comestíveis, ou sintéticas, extraídas de fontes alimentares e de fontes não alimentares, mas presentes em alimentos e compreendem como substâncias bioativas os carotenoides, os flavonoides, os fosfolípidios, os polifenóis, entre outros (ANVISA, 2013).

As substâncias bioativas são regulamentadas pela Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n. 02/2002 e esta norma define o que é substância bioativa e também a obrigatoriedade da comprovação de segurança de uso, previamente à comercialização, a comprovação de efeitos fisiológicos ou metabólicos específicos, comunicados por meio de uma alegação de propriedade funcional.

As principais substâncias bioativas encontradas nos alimentos fontes são os polifenóis e carotenoides (PHILLIPPI, 2012). Os polifenóis possuem o maior grupo dentre as substâncias bioativas nos vegetais, sendo os principais os ácidos fenólicos, tendo como exemplo o ácido clorogênico, presente no café, as ligninas, como as lignanas da linhaça e os

flavonoides presente na soja, sendo que este último é o maior grupo e o mais estudado, possuindo mais de cinco mil compostos identificado (FALLER; FIALHO, 2009).

A estrutura dos polifenóis é derivada do benzeno, ligada a um grupo hidrofílico, e se divide em quatro famílias: os flavonoides, os ácidos fenólicos, as ligninas e os estilbenos (COZZOLINO, 2016). Nos vegetais desempenham função de fotoproteção, defesa contra microrganismos e insetos, são responsáveis pela pigmentação e por algumas características organolépticas; já nos seres humanos sua principal atuação é como antioxidante, atuando como sequestradores de radicais livres, característica relacionada aos efeitos benéficos à saúde (HUBER; AMAYA, 2008).

Os ácidos fenólicos possuem um grupo funcional carboxila e são divididos em duas classes: os ácidos hidroxibenzoicos e os hidroxicinâmicos. Os primeiros são menos abundantes nos vegetais consumidos pelos humanos. Já a classe dos hidroxicinâmicos estão mais presentes nos alimentos de origem vegetal como café, erva mate, maçã, ameixa e outras frutas, crucíferas, cereais entre outros (OLIVEIRA; BASTOS, 2011).

A quercetina é o principal flavonoide presente na dieta e representa cerca de 95% do total dos flavonoides ingeridos. A cebola, maçã e brócolis são as fontes majoritárias da quercetina (SMOLINSKI et al, 2017).

As principais fontes de polifenóis são as frutas, os chás, o vinho tinto e a soja. No entanto, a quantidade de polifenóis presente nos alimentos é influenciada pelo método de preparo culinário, por exemplo, os flavonoides da cebola podem acarretar perda de 75% do seu conteúdo inicial após quinze minutos de fervura (COZZOLINO, 2016).

Biodisponibilidade é definida como a fração da dose administrada de uma substância que atinge a circulação sistêmica e a velocidade que esse processo ocorre. As propriedades biológicas dos polifenóis dependem da sua biodisponibilidade, que por sua vez, abrange vários processos integrados como liberação da substância da matriz, absorção pelo organismo, distribuição, metabolismo e excreção (MANACH et al, 2009). Além disso, outros fatores podem influenciar a quantidade de polifenóis total nos alimentos como o solo, a espécie e a maturação (KUSKOSKI et al, 2005).

Para que um composto químico possa exercer atividade biológica, deve atingir o alvo fisiológico numa concentração mínima que determine tanto esse efeito biológico quanto o mecanismo de ação, no entanto, na literatura não existe um valor recomendado para o consumo de polifenóis, entretanto, a ingestão diária de frutas e hortaliças aumenta em 16 vezes a disponibilidade total de polifenóis (FALLER; FIALHO, 2009).

3. METODOLOGIA

O Guia Alimentar para a População Brasileira (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014) em seu capítulo 03 – Dos alimentos à refeição, apresenta oito exemplos das três principais refeições do dia: café da manhã, almoço e jantar, todos extraídos do grupo de brasileiros cujo consumo de alimentos in natura ou minimamente processados e suas preparações culinárias correspondem a pelo menos 85% do total de calorias da alimentação. O documento procurou representar homens e mulheres, os vários grupos etários (a partir de dez anos), as cinco grandes regiões do País, o meio urbano e o rural e todas as classes de renda.

Os exemplos apresentados no Guia focalizam as três principais refeições do dia: café da manhã, almoço e jantar sendo que, entre os brasileiros que baseiam sua alimentação em alimentos in natura ou minimamente processados, essas três refeições fornecem cerca de 90% do total de calorias consumidas ao longo do dia. Na seleção dos exemplos, para atender ao desejável consumo regular de legumes e verduras (pouco consumidos em todo o Brasil), foram selecionados almoços e jantares em que havia a presença de pelo menos um desses alimentos. Do lado oposto, carnes vermelhas (excessivamente consumidas no País) aparecem em apenas um terço dos almoços e jantares selecionados.

No que se refere à quantificação dos alimentos, cabe salientar que o Guia alimentar não apresenta, propositalmente, a quantidade absoluta de cada alimento, sob a justificativa de que as necessidades nutricionais das pessoas são muito variáveis, dependendo da idade, sexo, tamanho (peso, altura) e nível de atividade física. No entanto, no presente estudo, foi necessário estimar a porção usualmente consumida de cada alimento, a fim de permitir a sugestão de substituições dos alimentos/preparações que compõem as refeições, bem como estimar a quantidade de compostos fenólicos de cada refeição antes e após as substituições propostas.

A porção média estimada para cada alimento do café da manhã, almoço e jantar dos oito exemplos do Guia Alimentar para a População Brasileira foi identificada com base em Fisberg et al. (2007), na Tabela de Medidas Referidas para Alimentos Consumidos no Brasil da Pesquisa de Orçamento Familiares (2008-2009) e na Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras. Após a identificação da porção média, foi realizada a conversão das medidas caseiras para o peso em gramas, a fim de identificar a quantidade de compostos fenólicos de cada alimento, utilizando-se as mesmas referências bibliográficas. No caso de preparações compostas, foi realizada a busca das receitas, a fim de identificar os ingredientes e o teor de nutrientes de cada alimento. Para esta etapa, foram utilizadas as mesmas referências acima citadas.

Os principais alimentos fontes de compostos fenólicos, bem como os fatores que interferem em sua disponibilidade, foram identificados por meio de busca bibliográfica. Ainda, foi realizada pesquisa sobre o efeito do processamento, das técnicas de preparo sobre a biodisponibilidade dos compostos, a fim de selecionar as melhores opções que utilizassem técnicas que promovam maior preservação do conteúdo de compostos fenólicos.

Para estimar a quantidade de compostos fenólicos nos alimentos constituintes de cada refeição, além dos dados obtidos nos artigos publicados, foi utilizado o banco de dados Phenol-Explorer 3.6 que abrange o conteúdo de polifenol em alimentos, contendo mais de 35 mil valores de conteúdo para 500 polifenóis diferentes em mais de 400 alimentos.

As diferenças estatísticas entre o teor médio de compostos fenólicos entre as refeições propostas pelo Guia Alimentar e após as substituições foram avaliadas por meio do teste de Mann-Whitney, adotando-se o nível de significância de 5%. A análise estatística foi realizada com o auxílio do software SPSS, versão 21.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 apresenta as oito preparações de café da manhã do Guia alimentar para a população brasileira e as sugestões de substituições com as quantidades das porções e compostos fenólicos totais de cada alimento.

Quadro 1. Teor de compostos fenólicos das opções para o café da manhã, conforme composição sugerida pelo Guia Alimentar para a população brasileira e substituições propostas. São Paulo, 2018.

Café da manhã	Guia alimentar				Substituições			
	Alimento/preparação	Medida caseira	Qtde (g)	Compostos fenólicos (mg)	Alimento/preparação	Medida caseira	Qtde (g)	Compostos fenólicos (mg)
Opção 1	Café com leite	1 xíc. (chá)	200	266,70	Café com leite	1 xíc. (chá)	200	266,70
	Bolo de milho	1 ft med	60	-	Bolo de laranja com casca	1 ft med	60	41,55
	Melão	1 ft med	90	6,97	Morango aquecido no micro-ondas com mel	8 u	90	146,10
Opção 2	Leite	½ copo req.	128,9	-	Leite	½ copo req.	128,9	-
	Cuscuz	3 colh. (sopa)	40	-	Cuscuz	3 colh. (sopa)	40	-
	Ovo de galinha	1 u md	50	-	Ovo de galinha	1 u	50	-
	Banana	1 u md	86	133,04	Jabuticaba aquecida no micro-ondas	17 u	86	503,96
Opção 3	Café	2 xíc (café)	102,3	272,90	Café	2 xíc (café)	102,3	272,90
	Pão integral	2 u	50	-	Bolo de laranja com casca	1 ft med	60	41,55
	Queijo minas frescal	1 ft med	30	-	Queijo minas frescal	1 ft med	30	-
	Ameixa seca	4 u	20	239,00	Ameixa seca	4 u	20	239,00
Opção 4	Café com leite	1 xíc. (chá)	200	266,70	Café com leite	1 xíc. (chá)	200	266,70
	Tapioca	1 u	50	-	Tapioca	1 u	50	-
	Banana	1 un md	86	133,04	Morango e mel aquecido no micro-ondas	8 u	90	146,10
Opção 5	Café com leite	1 xíc. (chá)	200	266,70	Café com leite	1 xíc. (chá)	200	266,70
	Pão de queijo	1 u md	20	-	Bolo de laranja com casca	1 ft med	60	41,55
	Mamão	1 ft med	155	89,30	Uva Itália	12 u	155	286,70

Quadro 1. Teor de compostos fenólicos das opções para o café da manhã, conforme composição sugerida pelo Guia Alimentar para a população brasileira e substituições propostas. São Paulo, 2018. (continuação)

Café da manhã	Guia alimentar				Substituições			
	Alimento/preparação	Medida caseira	Qtde (g)	Compostos fenólicos (mg)	Alimento/preparação	Medida caseira	Qtde (g)	Compostos fenólicos (mg)
Opção 6	Café com leite	1 xíc. (chá)	200	266,70	Café com leite	1 xíc. (chá)	200	266,70
	Bolo de mandioca	1 ft med	60	-	Bolo de laranja com casca	1 ft med	60	41,55
	Queijo minas meia cura	1 ft med	30	-	Queijo minas meia cura	1 ft med	30	-
	Mamão	1 ft med	155	89,30	Laranja	1 u	180	323,46
Opção 7	Suco de laranja	½ copo americano	83	40,33	Café	2 xíc (café)	102,3	272,90
	Pão francês	1 u	50	-	Bolo de laranja com casca	1 ft med	60	41,55
	Mamão	1 ft med	155	89,30	Uva Itália	12 u	155	286,70
Opção 8	Café com leite	1 xíc. (chá)	200	266,70	Café com leite	1 xíc. (chá)	200	266,70
	Cuscuz	3 colh. (sopa)	40	-	Bolo de laranja com casca	1 ft med	60	41,55
	Manga	1 u med	110	156,40	Amora	27 u	108	614,52

As principais substituições realizadas no café da manhã envolveram a inclusão de alimentos ricos em compostos fenólicos como as frutas de coloração vermelha/azul como o morango, a jabuticaba, a uva e a amora (KÄHKÖNEN, HOPIA, HEINONEN, 2001). No estudo de Santos et al. (2017), em que foi determinado o teor de fenólicos totais e flavonoides em diferentes tipos de frutas e hortaliças, observou-se que as frutas de coloração vermelho (mirtilo, framboesa e morango) foram as que apresentaram os teores mais elevados de compostos fenólicos.

Das frutas substituídas, a que apresentou maior teor de compostos fenólicos totais foi a amora-preta. Esse fruto é fonte de compostos fenólicos, destacando-se a presença das antocianinas, cianidina-3-glicosídico e cianidina-3-rutinosídeo (MÄÄTTÄ-RIIHINEN, KAMAL-ELDIN, TÖRRÖNEN, 2004). A amora (*Morus spp.*) é uma fruta nativa do Brasil e seus frutos podem ser consumidos in natura ou sob a forma de geleia, licores, doces e iogurte (PHILIPPI, 2003).

No entanto, a literatura apresenta uma ampla variedade de diferentes valores de compostos fenólicos para a amora, variando de 115 mg equivalente de ácido gálico/100g da fruta in natura a 1.178,29 mg equivalente de ácido gálico/100g da fruta in natura (FRITSCH et al., 2015; COLPO, 2015; SIRIWOHARN et al., 2004; WU et al., 2004).

Essa variação dos resultados pode ser justificada de acordo com diferentes espécies, maturidade da fruta, solo, regiões, prática de cultivo, bem como o solvente utilizado para a extração do pigmento (KUSKOSKI et al., 2005).

Além disso, diferentes métodos de cocção podem influenciar na quantidade de compostos fenólicos total nos alimentos. Colpo (2015) avaliou os efeitos de diferentes métodos de cocção (*sous vide*, fervura e desidratação) em frutas vermelhas; e em todas as frutas selecionadas houve aumento de compostos fenólicos após a cocção em micro-ondas, destacando-se a jabuticaba que, in natura, apresentou 173mg equivalente de ácido gálico/100g e, após cocção no micro-ondas, passou a 586 mg equivalente de ácido gálico/100g. Já a amora in natura apresentou 115 mg equivalente de ácido gálico/100g e, após a cocção, 172 mg equivalente de ácido gálico/100g.

Storck et al (2013) analisaram a composição de folhas, talos, cascas e sementes de vegetais e a sua aceitabilidade, e os resultados demonstraram que o teor mais elevado de polifenóis foi encontrado na casca da laranja (631,25 mg equivalente de ácido gálico/100g), sendo que a análise sensorial demonstrou que 77% das preparações com as partes comestíveis não convencionais obtiveram nota acima de 5 (gostei).

Os Quadros 2 e 3 apresentam os resultados referentes ao almoço e jantar. Os principais alimentos substituídos com alto teor de fenólicos total foram o feijão preto, o arroz integral e os legumes.

A quantidade de compostos fenólicos totais no feijão preto cru foi muito variável nas referências consultadas, variando de 56 mg a 880 mg equivalente de ácido gálico/100g. Quando comparado ao feijão carioca esse tipo de feijão possui maiores quantidades de compostos fenólicos, devido à sua coloração escura (MADHUJITH; NACZK; SHAHIDI, 2004; DESHPANDE; CHERYAN, 1987; CHIMMAD; NAIK; RAO, 2005; WU et al., 2004).

Fatores como o armazenamento e diferentes processos de cocção podem levar à diminuição das quantidades de compostos fenólicos. Delfini e Brazaca (2008) avaliaram os teores de polifenóis livres e ligados à proteína em feijão, a variabilidade devido ao tempo de armazenamento de 3 a 6 meses e diferentes tipos de cocção. Os autores observaram que os teores de fenólicos foram afetados pela cocção e pelo tempo de armazenamento.

Quadro 2. Teor de compostos fenólicos das opções para o almoço, conforme composição sugerida pelo Guia Alimentar para a população brasileira e substituições propostas. São Paulo, 2018.

Almoço	Guia alimentar				Substituições			
	Alimento/ preparação	Medida caseira	Qtde (g)	Compostos fenólicos (mg)	Alimento/ preparação	Medida caseira	Qtde (g)	Compostos fenólicos (mg)
Opção 1	Arroz branco	2 esc md	124	0,73	Arroz preto	2 esc md	124	434,30
	Feijão preto	1 concha med	86	344,60	Feijão preto	1 concha med	86	344,60
	Coxa de frango assada	1 pedaço	60	-	Coxa de frango c/ moranga com casca	1 pedaço	60	-
	Beterraba	1 colh. (sopa)	20	32,80	Beterraba	1 colh. (sopa)	20	32,80
	Polenta com queijo	1 pedaço peq	82	-	Polenta c/ folhas de brócolis	1 pedaço peq	82	27,43
Opção 2	Arroz branco	2 esc md	124	0,73	Arroz integral	2 esc md	124	117,20
	Feijão Carioca	1 concha med	86	230,00	Feijão preto	1 concha med	86	344,60
	Omelete	1 u peq	65	-	Omelete c/ folhas de brócolis	1 u peq	65	20,57
	Jiló refogado	1 colh. (sopa)	60	-	Beterraba	3,5 colh. (sopa)	60	92,40
Opção 3	Feijoada	1 concha med	210	207,50	Feijoada	1 concha med	210	331,67
	Arroz branco	2 esc md	124	0,73	Arroz integral	2 esc md	124	117,20
	Vinagrete	1 colh. (sopa)	30	12,01	Vinagrete com talo de brócolis	1 colh. (sopa)	30	27,43
	Farofa	3 colh. (sopa)	40	1,41	Farofa com talo de brócolis	3 colh. (sopa)	40	15,13
	Couve refogada	1 colh. (sopa)	20	2,00	Couve refogada	1 colh. (sopa)	20	2,00
	Laranja	1 u	180	501,46	Laranja	1 u	180	501,46
Opção 4	Arroz branco	2 esc md	124	0,73	Arroz integral	2 esc md	124	117,20
	Feijão Carioca	1 concha med	86	230,00	Feijão preto	1 concha med	86	344,60
	Bife grelhado	1 u med	100	-	Bife grelhado	1 u med	100	-
	Salada de frutas	2 colh. (sopa)	76	83,30	Amora com mel aquecida no micro-ondas	17 unidades	76	130,72
	Tomate	3 ft med	41	18,50	Salada de beterraba com folhas de brócolis cru	2 colh. (sopa)	41	58,20

Quadro 2. Teor de compostos fenólicos das opções para o almoço, conforme composição sugerida pelo Guia Alimentar para a população brasileira e substituições propostas. São Paulo, 2018. (continuação)

Almoço	Guia alimentar				Substituições			
	Alimento/ preparação	Medida caseira	Qtde (g)	Compostos fenólicos (mg)	Alimento/ preparação	Medida caseira	Qtde (g)	Compostos fenólicos (mg)
Opção 5	Alface	3 folhas med	30	19,8	Salada de tomate e folhas de brócolis	1,5 colh. (sopa)	30	26,90
	Arroz branco	2 esc med	124	0,73	Arroz integral	2 esc med	124	117,20
	Lentilha	1 colh. servir	40	-	Feijão preto	½ concha med	40	160,30
	Pernil	1 ft med	100	-	Pernil	1 ft med	100	-
	Batata	1 esc cheia	90	63,20	Batata	1 esc cheia	90	63,20
	Repolho	2 colh. (sopa)	31	36,26	Repolho	2 colh. (sopa)	31	36,26
	Abacaxi	1 ft med	108	159,8	Laranja	1 u	180	501,46
Opção 6	Arroz branco	2 esc med	124	0,73	Arroz integral	2 esc med	124	117,20
	Feijão carioca	1 concha med	86	230,00	Feijão preto	1 concha med	86	344,60
	Farinha de mandioca	3 colh. (sopa)	40	-	Farinha de mandioca	3 colh. (sopa)	40	-
	Peixe	1 filé peq	100	-				
	Alface	3 folhas med	30	19,78	Salada de beterraba com folhas de brócolis cru	1,5 colh. (sopa) cheia	30	43,70
	Cocada	1 pedaço	62	-	Morango e mel aquecido no micro-ondas	5 u	60	54,0
Opção 7	Arroz branco	2 esc med	124	0,73	Arroz integral	2 esc med	124	117,20
	Feijão Carioca	1 concha med	86	230,00	Feijão preto	1 concha med	86	344,60
	Angu	3 colh. (sopa)	40	-	Polenta c/ folhas de brócolis	½ pedaço	40	27,43
	Abóbora	1 colh. (sopa)	36	-	Abóbora com casca	1 colh. (sopa)	36	39,60
	Quiabo	1 colh. (sopa)	40	-	Salada de beterraba com folhas de brócolis cru	2 colh. (sopa)	40	58,20
	Mamão	1 ft med	155	89,28	Laranja	1 u	180	501,46
Opção 8	Alface	3 folhas med	30	19,8	Repolho	2 colh. (sopa)	30	36,26
	Tomate	3 ft med	41	18,45	Salada de beterraba com folhas de brócolis cru	2 colh. (sopa)	41	59,6
	Arroz branco	2 esc med	124	0,73	Arroz integral	2 esc med	124	117,2
	Feijão Carioca	1 concha med	86	230,00	Feijão preto	1 concha med	86	344,6
	Berinjela	1 colh. (sopa)	25	15,28	Berinjela	1 colh. (sopa)	25	15,28
	Suco de cupuaçu	½ copo americano	82,5	-	Morango e mel aquecido no micro-ondas	7 unidades	84	75,5

Quadro 3. Teor de compostos fenólicos das opções para o jantar, conforme composição sugerida pelo Guia Alimentar para a população brasileira e substituições propostas. São Paulo, 2018.

Jantar	Guia alimentar				Substituições			
	Alimento/ preparação	Medida caseira	Qtde (g)	Compostos fenólicos (mg)	Alimento/ preparação	Medida caseira	Qtde (g)	Compostos fenólicos (mg)
Opção 1	Arroz branco	2 esc med	124	0,73	Arroz integral	2 esc med	124	117,20
	Feijão Carioca	1 concha med	86	230,00	Feijão preto	1 concha med	86	344,6
	Fígado bovino	1 u med	100	-	Fígado bovino	1 u med	100	-
	Abobrinha refogada	1 colh. (sopa)	30	9,11	Repolho	2 colh. (sopa)	30,25	36,26
Opção 2	Salada de folhas	3 folhas	30	19,80	Salada de tomate e folhas de brócolis	1,5 colher de sopa	30	26,90
	Arroz branco	2 esc med	124	0,73	Arroz integral	2 esc med	124	117,20
	Feijão Carioca	1 concha med	230	230,00	Feijão preto	1 concha med	86	344,6
	Ovo	1 u	50	-	Omelete c/ folhas de brócolis	1 u peq	65	20,57
Opção 3	Sopa de legumes	1 concha med	150	84,60	Sopa de legumes	1 concha med	150	84,60
	Farinha de Mandioca	3 colh. (sopa)	40	-	Farofa com talo de brócolis	3 colh. (sopa)	40	15,13
	Açaí	1 copo amer.	187	-	Açaí	1 copo amer.	187	-
Opção 4	Salada de folhas	3 folhas	30	19,80	Salada de tomate e folhas de brócolis	1,5 colh. (sopa)	30	26,9
	Macarrão	1 esc cheia	104,78	-	Arroz integral	2 esc med	124	117,2
	Galeto	1 pedaço	61,6	-	Galeto	1 pedaço	61,6	-
Opção 5	Arroz branco	2 esc med	124	0,73	Arroz preto	2 esc med	124	434,3
	Feijão preto	1 concha med	86	344,60	Feijão preto	1 concha med	86	344,6
	Coxa de frango	1 pedaço	61,6	-	-	-	-	-
	Repolho	2 colh. (sopa)	30,25	-	Salada de tomate e folhas de brócolis	1,5 colh. (sopa)	30	26,9
	Moranga	1 colh. (sopa)	36	39,60	Moranga	1 colh. (sopa)	36	39,6
	Laranja	1 u	180	501,50	Laranja	1 u	180	501,5
Opção 6	Arroz branco	2 esc med	124	0,73	Arroz integral	2 esc med	124	117,2
	Feijão Carioca	1 concha med	86	230,00	Feijão preto	1 concha med	86	344,6
	Omelete	1 u peq	65	-	Omelete c/ folhas de brócolis	1 u peq	65	20,57
	Mandioca de forno	1 esc med	90	-	Berinjela refogada	3,5 colh. (sopa)	90	55,0

Quadro 3. Teor de compostos fenólicos das opções para o jantar, conforme composição sugerida pelo Guia Alimentar para a população brasileira e substituições propostas. São Paulo, 2018. (continuação)

Jantar	Guia alimentar				Substituições			
	Alimento/ preparação	Medida caseira	Qtde (g)	Compostos fenólicos (mg)	Alimento/ preparação	Medida caseira	Qtde (g)	Compostos fenólicos (mg)
Opção 7	Arroz branco	2 esc med	124	0,73	Arroz integral	2 esc med	124	117,2
	Feijão Carioca	1 concha med	86	230,00	Feijão preto	1 concha med	86	344,6
	Peito de frango	1 filé peq	62	-	Peito de frango	1 filé peq	62	-
	Abóbora c/ quiabo	1 colh. arroz	78	42,90	Salada de tomate e folhas de brócolis	4 colh. (sopa)	78	69,9
	Compota de jenipapo	2 colh. (sopa)	40	-	Morango aquecido no micro-ondas com mel	4 u	40	64,9
	Quiabo	1 colh. (sopa)	40	-	Berinjela refogada	1,5 colh. (sopa)	40	24,4
Opção 8	Arroz branco	2 esc med	124	0,73	Arroz integral	2 esc med	124	117,2
	Feijão Carioca	1 concha med	86	230,00	Feijão preto	1 concha med	86	344,6
	Carne Moída	1 colh. arroz	60	-	Omelete c/ folhas de brócolis	1 u peq	65	20,57

No estudo de Mariotto (2011), observou-se aumento de taninos no grão de feijão quando armazenado por um período de 180 dias e quando o feijão é cozido sem água de maceração. Já no estudo de Padermo (2017) o conteúdo de polifenóis aumentou nas amostras em que foi aproveitada a água da maceração na cocção. No entanto, esse conteúdo não é bioacessível, sendo o mais recomendado não utilizar a água da maceração e realizar o cozimento sob pressão para manter a fração bioacessível de polifenóis.

Lima et al. (2017) observaram que a cocção do feijão promove a liberação de compostos fenólicos ligados à matriz, aumentando o conteúdo de polifenóis livres demonstrando, portanto, que a maior parte de polifenóis está concentrado no caldo e não no grão.

Em relação ao arroz, as quantidades de compostos fenólicos totais no arroz polido (branco) é inferior se comparado a outras variedades de arroz. Massaretto et al. (2013) avaliaram a diferença de compostos fenólicos e atividade antioxidante em arroz preto, vermelho e selvagem e observaram que o arroz preto possui maior teor de polifenóis, devido à sua cor escura, rica em antocianinas, pertencentes à classe dos flavonoides.

Massaretto et al. (2013) também observaram que a cocção diminui as quantidades de polifenóis. Entretanto, a perda de polifenóis no arroz preto, em comparação ao vermelho, foi

menor, pois a degradação das antocianinas resulta na liberação de ácidos fenólicos contabilizados no teor total de compostos fenólicos.

Para aumentar as quantidades de compostos fenólicos das refeições do almoço e jantar foi sugerida a oferta de beterraba, moranga, berinjela e partes comestíveis não convencionais de alimentos. Storck et al. (2013) observaram que a folha de brócolis possui teor de polifenóis totais superior quando comparado ao talo e às partes nobres. A beterraba apresenta maior teor no talo do que na folha e partes nobres.

Já no estudo de Melo e Faria (2014), o talo de brócolis apresentou maior concentração de fenólicos totais em relação à sua folha. As diferenças nos resultados podem ser explicadas em relação ao método de análise de polifenóis utilizado, uma vez que Storck et al. (2013) utilizaram metanos 80% e Melo e Faria (2014) utilizaram etanólico.

Santos e Cintra (2015) analisaram as vantagens nutricionais e os fatores antinutricionais de partes de alimentos não consumidas usualmente e observaram que as cascas das frutas e de alguns vegetais apresentam teor igual ou maior de nutrientes em relação à sua polpa e que os teores de polifenóis podem ser reduzidos com ação do calor. Entretanto, a folha de brócolis, a couve-flor e a couve não apresentaram redução dos teores de fenólicos com a cocção.

A utilização de partes não aproveitáveis dos alimentos é uma alternativa para evitar o desperdício de alimentos, além de enriquecer e aumentar o valor nutricional e de compostos fenólicos das preparações (STORCK et al., 2013; MELO; FARIA, 2014).

Silva et al. em 2015, avaliaram a aceitabilidade de quatro receitas preparadas com partes não convencionais dos alimentos em uma creche, (panqueca de talos de brócolis, biscoito com farinha de semente de abóbora, suco de maracujá com entrecasca de laranja e bolo de chocolate com talos de agrião) e todos os resultados tiveram boa aceitação pelas crianças, sendo que o bolo de chocolate com talos de agrião e a panqueca de talos de brócolis tiveram 100% de aceitação

Carvalho e Basso (2016) também obtiveram resultados positivos em relação à aceitabilidade das receitas preparadas com partes de alimentos usualmente não convencionais (bolo de banana com casca e pizza de legumes) com notas superiores a 70% de aceitação.

Quadro 4. Teor médio de compostos fenólicos das opções para cada refeição, conforme composição sugerida pelo Guia Alimentar para a população brasileira e substituições propostas. São Paulo, 2018.

Refeição	Refeição Guia alimentar Compostos fenólicos (mg)	Refeição Substituições Compostos fenólicos (mg)	p
Café da manhã			
1	273,67	454,35	
2	133,04	503,96	
3	511,90	553,45	
4	399,70	412,80	
5	356,00	594,95	
6	356,00	631,71	
7	129,63	601,15	
8	423,10	922,77	
Média	322,88	584,39	0,02
DP	136,11	156,26	
Almoço			
1	378,13	839,13	
2	230,73	574,77	
3	725,11	994,89	
4	332,53	650,72	
5	279,79	905,32	
6	250,51	561,00	
7	320,01	1088,49	
8	284,26	628,44	
Média	350,13	780,35	0,02
DP	158,60	203,65	
Jantar			
1	239,84	498,06	
2	250,13	509,27	
3	84,60	99,73	
4	19,80	144,10	
5	886,43	1346,90	
6	230,73	537,37	
7	273,63	621,00	
8	230,73	482,37	
Média	276,99	529,85	0,130
DP	262,13	380,49	

O Quadro 4 apresenta os resultados do total da quantidade de compostos fenólicos dos oito exemplos do guia alimentar (café da manhã, almoço e jantar) e das substituições.

O teor médio de compostos fenólicos totais apresentou aumento significativo nas refeições do café da manhã e do almoço, após as substituições de alimentos. Esse aumento se deu em decorrência da substituição por alimentos com maior teor de compostos fenólicos

totais, técnicas de preparo favorecendo o aumento de compostos fenólicos e uso de partes não convencionais dos alimentos.

Ainda, o aumento de compostos fenólicos das sugestões nas refeições foi possível devido à substituição por frutas de coloração vermelho/azul, partes de alimentos usualmente não convencionais como a casca da laranja, tipo de método de cocção e alimentos com quantidades maiores de fenólicos totais (SANTOS et al., 2017; KAHKONEN; HOPIA; HEINONEN, 2001; COLPO, (2015); STORCK et al. 2013).

Os estudos são escassos na literatura em relação à determinação do consumo de polifenóis na população brasileira. Faller e Fialho (2009) estimaram a ingestão de polifenóis no Brasil e seus resultados indicaram que o consumo médio de polifenóis totais foram de 48,3mg/dia.

Faller e Fialho (2009) também elaboraram um cardápio para adultos saudáveis com os 12 alimentos de maior consumo no Brasil, seis frutas e seis hortaliças segundo a Tabela de Aquisição Domiciliar de Alimentos da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002/2003, e observaram que o cardápio com esses alimentos selecionados forneceu um acréscimo de polifenóis totais na ingestão em torno de 16 vezes a mais, elevando o consumo diário de 48,3mg/dia para 759,2mg/dia.

No presente estudo, foi possível observar que as frutas mais consumidas pela população brasileira não são as mais ricas em compostos fenólicos. Segundo a POF 2008-2009 (Pesquisa de Orçamento Familiar) os 12 alimentos mais consumidos pela população são: arroz, feijão, café, salada crua, banana, milho, batata inglesa, tomate, laranja, maçã, couve e outras frutas, sendo o café, a laranja, o feijão, o arroz e a couve os alimentos com maior teor de compostos fenólicos dos 12 alimentos mais consumidos (ABRAHÃO et al., 2010; FARAH et al., 2008; JACQUES et al., 2009; BENELLI et al., 2012).

Apesar do aumento das quantidades de compostos fenólicos das sugestões de substituições dos alimentos do guia, deve-se levar em consideração fatores externos como o tipo de solo, a região, a maturidade, o modo de preparo dos alimentos, além da biodisponibilidade desses compostos na ingestão, pois tudo isso irá interferir no teor de compostos fenólicos (KUSKOSKI et al., 2005; HORST; LAJOLO, 2009).

As doenças crônicas não transmissíveis são um problema de saúde global, são responsáveis por cerca de 70% de todas as mortes no mundo (SCHMIDT, 2011; MALTA et al., 2017). Assim, diversos estudos têm evidenciado a relação da ingestão de alimentos ricos em compostos fenólicos com a prevenção e/ou redução de doenças crônicas não transmissíveis, por meio da sua ação antioxidante (LAMARÃO; NAVARRO, 2007; CARDOSO; JACKIX; PIETRO, 2016; TEIXEIRA, 2015; DÉBORA et al., 2018).

Não há uma recomendação da quantidade de compostos fenólicos a ser ingerido diariamente (HORST; LAJOLO, 2009; OLIVEIRA; BASTOS, 2011). Entretanto, o consumo diário de frutas e hortaliças, mesmo que não sejam alimentos ricos em fenólicos, aumenta em 16 vezes a mais a ingestão de compostos fenólicos, como observado por Faller e Fialho (2009).

As principais limitações do presente estudo se referem à dificuldade para estimativa dos compostos fenólicos. Os valores médios dos compostos fenólicos totais das refeições do Guia Alimentar e das substituições podem estar, portanto, subestimados, em decorrência da falta de informação nas tabelas de composição ou software sobre a quantidade de compostos fenólicos nos alimentos, sendo que para alguns alimentos ou preparações não foi possível determinar a quantidade de fenólicos totais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo abordou os compostos fenólicos, substâncias que promovem ações benéficas à saúde, contribuindo com a prevenção e/ou redução de doenças crônicas não transmissíveis.

O teor médio de compostos fenólicos totais apresentou aumento significativo nas refeições do café da manhã e do almoço, após as substituições de alimentos. Esse aumento se deu em decorrência da substituição por alimentos com maior teor de compostos fenólicos totais, técnicas de preparo favorecendo o aumento de compostos fenólicos e uso de partes não convencionais dos alimentos.

Ainda, o aumento de compostos fenólicos das sugestões nas refeições foi possível devido à substituição dos alimentos das refeições propostas pelos Guia Alimentar por alimentos usualmente não convencionais, tipo de método de cocção e alimentos com quantidades maiores de fenólicos totais. Também foi possível observar que existem diversos fatores que alteram as quantidades de compostos fenólicos totais nos alimentos, como o solo, a maturidade do alimento, o tipo de preparação e a biodisponibilidade durante a ingestão.

Assim, ressalta-se a importância da escolha adequada dos alimentos na composição de refeições saudáveis, de forma a aumentar a oferta de compostos bioativos. Observa-se a necessidade de mais estudos nesta área que quantifiquem os compostos fenólicos totais de diversos alimentos, levando em considerações todos esses fatores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, Sheila A. et al. Compostos bioativos e atividade antioxidante do café (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v. 34, n. 2, p. 414-420, 2010.
- ABREU, E.S, SPINELLI, M.G.N. Seleção e preparo dos alimentos gastronomia e nutrição. 1.ed. São Paulo: **Ed Metha**, 2014. 414p.
- AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). *Guia para comprovação da segurança de alimentos e ingredientes*. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/395734/Guia+para+Comprova%C3%A7%C3%A3o+da+Seguran%C3%A7a+de+Alimentos+e+Ingredientes/f3429948-03db-4c02-ae9c-ee60a593ad9c>> Acesso em 30 mar. 2017.
- ARABBI, Paola R.; GENOVESE, Maria Inés; LAJOLO, Franco M. Flavonoids in vegetable foods commonly consumed in Brazil and estimated ingestion by the Brazilian population. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 5, p. 1124-1131, 2004.
- ARABBI, Paola R.; GENOVESE, Maria Inés; LAJOLO, Franco M. Flavonoids in vegetable foods commonly consumed in Brazil and estimated ingestion by the Brazilian population. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 5, p. 1124-1131, 2004.
- BENELLI, Patrícia et al. Agregação de valor ao bagaço de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) mediante obtenção de extratos bioativos através de diferentes técnicas de extração. 2012.
- BOTELHO, F.T. **Consumo de feijão e efeitos do processamento na cocção sobre compostos fenólicos, capacidade antioxidante e atributos sensoriais**. Tese (Programa de Pós Graduação em ciências e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas, RS, 2014.
- COLPO, L. P. **Avaliação da capacidade antioxidante e conteúdo de compostos fenólicos de frutas vermelhas submetidas a processamentos por calor (micro-ondas, sous vide, fervura e desidratação)**. 2015. p.74. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Alimentos) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, RS, 2015
- CARDOSO, Joseane F.; JACKIX, Elisa A.; PIETRO, Luciana. O papel dos polifenois na Doença de Alzheimer: revisão sistemática. **J. Health Sci. Inst**, v. 34, n. 4, p. 240-245, 2016.
- CARVALHO, Camila Campello; BASSO, Cristiana. Aproveitamento integral dos alimentos em escola pública no município de Santa Maria-RS. **Disciplinarum Scientia| Saúde**, v. 17, n. 1, p. 63-72, 2016.
- CHIMMAD, B. V.; NAIK, R. K.; RAO, MEERA. Nutritional quality of black bean (*Phaseolus*) seeds. **JOURNAL OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY-MYSORE**, v. 42, n. 1, p. 53-55, 2005.

COZZOLINO, S.M.F. *Biodisponibilidade de Nutrientes*. 5.ed. São Paulo: Manole, 2016. p.952-966.

COZZOLINO, S.M.F. *Biodisponibilidade de Nutrientes*. 5.ed. São Paulo: Manole, 2016. p.253-257.

DÉBORA, H. I. T. Z. et al. AÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS NA ATEROSCLEROSE: UMA REVISÃO. **Visão Acadêmica**, v. 19, n. 1, 2018.

DESHPANDE, S. S.; CHERYAN, M. Determination of phenolic compounds of dry beans using vanillin, redox and precipitation assays. **Journal of Food Science**, v. 52, n. 2, p. 332-334, 1987.

DELFINI, A, Ricardo, C.B.S. Guidolin. Polyphenols and their interaction with digestibility and cooking time in common beans (*Phaseolus vulgaris* L.)/Polifenóis e sua interação com a digestibilidade e tempo de cocção em feijão comum. **Alimentos e Nutrição (Brazilian Journal of Food and Nutrition)**, v. 19, n. 4, p. 401-408, 2008.

FALLER, A.L.K; FIALHO, E. Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil., *Ver Saúde Pública*, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 211-218, 2009.

FARAH, A. et al. **Compostos fenólicos em café torrado**. Trabalho apresentado no Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Vitória, ES, 2001.

FISBERG, R.M, VILLAR, B.S. Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares: Manual elaborado para auxiliar o processamento de inquéritos alimentares. São Paulo, **Editora Signus**, 2002.

FISBERG, Regina Mara et al. Questionário de frequência alimentar para adultos com base em estudo populacional. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, p. 550-554, 2007.

FRANÇA, F.C.O; MENDES, A.C.R; ANDRADE, I.S; RIBEIRO, G.S, PINHEIRO, I.B. Mudanças dos hábitos alimentares provocados pela indústria e o impacto sobre a saúde do brasileiro. I Seminário de alimentação e cultura na Bahia, 2012, Bahia. *Anais Centro de estudos do Recôncavo (UFES)*, p.1-7.

HORST, Maria Aderuza; LAJOLO, Franco Maria. Biodisponibilidade de compostos bioativos de alimentos. **Biodisponibilidade de nutrientes**, v. 1, p. 772-807, 2009.

HUBER, L.S; AMAYA, D.B.R. Flavonóis e Flavonas: fontes brasileiras e fatores que influenciam a composição em alimentos. *Rev Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 19, n.1, p.97-108, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE, Percepção do Estado de Saúde, Estilo de Vida e Doenças Crônicas*, 2013. Disponível em:< <ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/pns2013.pdf>> Acesso em: 18 jul. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *PESQUISA DE ORÇAMENTOS FAMILIARES 2008-2009, Tabela de Medidas Referidas para os Alimentos Consumidos no Brasil*. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50002.pdf> > Acesso em: 18 jul. 2018.

IRIWOHARN, T. S.; WROLSTAD, R. E. Polyphenolic composition of Marion and Evergreen blackberries. **Journal of food science**, v. 69, n. 4, p. FCT233-FCT240, 2004.

JACQUES, A. C. et al. Nota científica: compostos bioativos em pequenas frutas cultivadas na região sul do Estado do Rio Grande do Sul. **Braz. J. Food Technol**, v. 12, n. 2, p. 123-127, 2009.

KÄHKÖNEN, Marja P.; HOPIA, Anu I.; HEINONEN, Marina. Berry phenolics and their antioxidant activity. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 8, p. 4076-4082, 2001.

KUSKOSKI, E. Marta et al. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. **Food Science and Technology**, v. 25, n. 4, p. 726-732, 2005.

LAMARÃO, Renata da Costa; NAVARRO, Francisco. Aspectos nutricionais promotores e protetores das doenças cardiovasculares. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 1, n. 4, p. 6, 2007.

LIMA, Giuseppina Pace Pereira et al. Cooking processes increase bioactive compounds in organic and conventional green beans. **International journal of food sciences and nutrition**, v. 68, n. 8, p. 919-930, 2017.

LIU, Rui Hai. Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism of action. **The Journal of nutrition**, v. 134, n. 12, p. 3479S-3485S, 2004.

MADHUJITH, Terrence; NACZK, Marian; SHAHIDI, Fereidoon. Antioxidant activity of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **Journal of Food Lipids**, v. 11, n. 3, p. 220-233, 2004.

MÄÄTTÄ-RIIHINEN, Kaisu R.; KAMAL-ELDIN, Afaf; TÖRRÖNEN, A. Riitta. Identification and quantification of phenolic compounds in berries of *Fragaria* and *Rubus* species (family Rosaceae). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 20, p. 6178-6187, 2004.

MANACH, Claudine et al. The complex links between dietary phytochemicals and human health deciphered by metabolomics. **Molecular nutrition & food research**, v. 53, n. 10, p. 1303-1315, 2009.

MARIOTTO, Thais Cesar. **Fatores nutricionais e antinutricionais no processamento de feijão comum armazenado**. 2011. 73P. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná- UNIOESTE, Paraná.

MASSARETTO, Isabel Louro et al. **ESTUDO COMPARATIVO DE MACRONUTRIENTES, COMPOSTOS BIOATIVOS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE ARROZ-PRETO, VERMELHO E SELVAGEM**. 2013. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)–Universidade de São Paulo, São Paulo.

MELO, C.M.; FARIA, J.V. Composição centesimal, compostos fenólicos e atividade antioxidante em partes comestíveis não convencionais de seis olerícolas. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Guia Alimentar para a População Brasileira*, 2ªed, 2014. Disponível em:<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em 14 jul.2018.

OLIVEIRA, Daniela Moura de et al. Biodisponibilidade de ácidos fenólicos. **Química Nova**, v. 34, n. 6, p. 1051-1056, 2011.

PADERMO, Samara dos Santos Harada. **Influência do processamento e do processo digestivo in vitro na bioacessibilidade de compostos fenólicos do feijão comum**. 2017. 84p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PINHEIROS, A.B.V. et al. Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras. 5ª.ed. São Paulo: Atheneu, 2009. 152p.

PHILLIPPI, S.T. *Pirâmide dos Alimentos, fundamentos básicos da nutrição*. 1.ed. São Paulo: Manole. p. 75-80.

RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA (RDC). *n.2, de 07 de janeiro de 2002*. Disponível em <<http://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjI1Mw%2C%2C>>. Acesso em: 30 de março 2017.

SANTOS, B.R.C, CINTRA, P. Partes Usualmente não Consumidas dos Alimentos: Vantagens e Fatores Antinutricionais. **Interbio**. v. 9, n 1, p. 52-64, 2015.

SANTOS, I.C, et al. Frutas e hortícolas: análise comparativa dos seus teores em compostos fenólicos e flavonoides totais. **Boletim Epidemiológico Observações**, v. 9, n.60-63, 2017.

SILBERBERG, M, et al. The bioavailability of polyphenols is highly governed by the capacity of the intestine and of the liver to secrete conjugated metabolites. **European journal of nutrition**, v. 45, n. 2, p. 88-96, 2006.

SLAVIN, Joanne L.; LLOYD, Beate. Health benefits of fruits and vegetables. **Advances in nutrition**, v. 3, n. 4, p. 506-516, 2012.

SILVA, Mariana Pessoa Lemos et al. Aproveitamento integral dos alimentos e educação nutricional em uma creche do Rio de Janeiro: **estudo de caso. 2015.**

SOUZA, E.B. Transição nutricional no Brasil: análise dos principais fatores. *Cadernos UniFoa.*, Volta Redonda, Ed n. 13, p. 49-53, 2010.

STORCK, C.R et al. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, v. 43, n. 3, 2013.

TEIXEIRA, Ana Maria Completo da Silva. **Mecanismos de neuroproteção pelos polifenóis naturais presentes na alimentação.** 2015. Dissertação (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Universidade de Lisboa, 2015.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>>. Acesso em: 20 agos. 2018.

VIDAL, Andressa Meirelles et al. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT**, v. 1, n. 1, p. 43-52, 2012.

VOLP, A.N.P; RENHE, I.R.T; STRINGUETA, P.C. Carotenoides: pigmentos naturais como compostos bioativos. *Rev Bras Nutr Clin.*, Ouro Preto, v. 26, n. 4, p. 291-298, 2011.

VIZZOTTO, M.; KROLOW, ACR; WEBER, G. E. B. Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância. **Embrapa Clima Temperado-Documentos (INFOTECA-E)**, 2010.

WU, Xianli et al. Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 52, n. 12, p. 4026-4037, 2004.

ZHANG, Ge et al. Effects of germination on the nutritional properties, phenolic profiles, and antioxidant activities of buckwheat. **Journal of food science**, v. 80, n. 5, p. H1111-H1119, 2015.

Contato: taricycastro@gmail.com e ana.colucci@mackenzie.br