

# Composição mineral de farinhas obtidas a partir de cascas de frutos tropicais baseado na ingestão diária recomendada

## RESUMO

**Luiz Bruno de Souza Sabino**[lunosousa@gmail.com](mailto:lunosousa@gmail.com)Departamento de Engenharia Química,  
Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,  
Ceará, Brasil.**Ana Cristina Silva de Lima**[anacristinalima.hp@gmail.com](mailto:anacristinalima.hp@gmail.com)Departamento de Tecnologia de Alimentos,  
Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,  
Ceará, Brasil.**Denise Josino Soares**[denise.josino@afogados.ifpe.edu.br](mailto:denise.josino@afogados.ifpe.edu.br)Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia de Pernambuco, Afogados da  
Ingazeira, Pernambuco, Brasil.**Larissa Morais Ribeiro da Silva**[larissamrs@yahoo.com.br](mailto:larissamrs@yahoo.com.br)Departamento de Tecnologia de Alimentos,  
Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,  
Ceará, Brasil.**Luciana Siqueira de Oliveira**[luciana\\_sov@yahoo.com.br](mailto:luciana_sov@yahoo.com.br)Departamento de Tecnologia de Alimentos,  
Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,  
Ceará, Brasil.**Raimundo Wilane de Figueiredo**[rfigueira@ufc.br](mailto:rfigueira@ufc.br)Departamento de Tecnologia de Alimentos,  
Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,  
Ceará, Brasil.**Paulo Henrique Machado de Sousa**[phenriquemachado@gmail.com](mailto:phenriquemachado@gmail.com)Instituto de Cultura e Arte, Universidade  
Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Os resíduos agroindustriais apresentam elevado valor nutritivo, porém, na maioria das indústrias de processamento de frutas, estes resíduos são descartados. O objetivo da presente pesquisa foi quantificar o conteúdo de minerais em farinhas obtidas a partir de subprodutos de frutos tropicais, realizando a comparação dos teores obtidos com os valores estabelecidos para Ingestão Diária Recomendada (IDR). Utilizou-se na presente pesquisa cascas de abacaxi, banana, mamão, manga e melão. Os minerais Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Na e K foram quantificados. Dentre as farinhas obtidas, aquela que apresentou maior conteúdo dos minerais Na, Ca e Fe foi a obtida a partir do melão. A farinha obtida do mamão pode ser considerada boa fonte de K, contribuindo com 14,95% da IDR deste nutriente. O uso destes materiais em preparados alimentícios além de evitar o desperdício desordenado dos mesmos incluiria na dieta minerais importantes para o desempenho das atividades corpóreas

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos agroindustriais; Frutas tropicais; Valor nutricional.

## INTRODUÇÃO

Estudos têm evidenciado a função benéfica do consumo de frutas para a manutenção da saúde e prevenção de doenças, aumentando assim a expectativa de vida dos seus consumidores (TULIPANI *et al.*, 2011) e esta proteção tem sido atribuída aos vários constituintes que esses alimentos contêm como fibras, vitaminas, carotenóides, antocianinas e minerais, uma vez que são responsáveis pela regulação e proteção do sistema corporal. Segundo dados do *World Cancer Research Fund*, uma dieta com uma grande quantidade e variedade de frutas e hortaliças pode prevenir 20% ou mais dos casos de câncer. Contudo, a maioria desses constituintes benéficos à saúde é encontrada em cascas, bagaços e sementes de frutas (MARQUES *et al.*, 2013).

O consumo de sucos de frutas e outros produtos derivados, como polpa, néctares e concentrados, tiveram crescente popularidade nos últimos anos, entre outras razões, devido aos melhores sistemas de transporte e de distribuição, melhoramento das condições de cultivo e métodos de processamento (SCHIEBER, STINTZING, CARLE, 2001). Contudo, nesse setor de processamento, os procedimentos de preparação e transformação geram grande quantidade de resíduos, consistindo principalmente de sementes e bagaço (casca e sobras de polpa). Segundo Martins e Farias (2002), calcula-se que, do total de frutas processadas, sejam gerados, na produção de sucos e polpas, entre 30 a 40% de resíduos agroindustriais.

Estudos têm mostrado que os resíduos agroindustriais apresentam considerado valor nutritivo com elevado conteúdo de proteínas, carboidratos, lipídeos poli-insaturados, além de elementos metabólicos ou fisiológicos, os quais são benéficos para a saúde humana como, fibras, minerais, compostos fenólicos e substâncias antioxidantes (NUNES *et al.*, 2009). No entanto, na maioria das indústrias de processamento de frutas, os resíduos são descartados. Assim, novos aspectos sobre o uso desses resíduos como subprodutos de exploração suplementar na produção de aditivos alimentares ou suplementos com alto valor nutricional têm ganhado interesse crescente, pois são produtos de alto valor e sua recuperação pode ser economicamente atraente (DJILAS, ČANADANOVIĆ-BRUNET, ČETKOVIĆ, 2009).

A desnutrição é de grande preocupação para muitos países em desenvolvimento e, aos nutrientes minerais faz-se necessário conceder especial atenção, devido ao papel fisiológico que exercem, sendo sua deficiência relacionada a graves distúrbios orgânicos, tais como osteoporose, bócio e anemia (SANTOS, ABREU, CARVALHO, 2003).

As frutas e as hortaliças são excelentes fontes de minerais (MILTON, 2003). Na tentativa de aumentar o consumo desses micronutrientes, o emprego de novos ingredientes, principalmente de origem vegetal, que possam elevar o valor nutricional de alimentos tradicionais são uma alternativa para que se verifiquem resultados positivos quanto a sua ingestão.

A utilização de subprodutos vem ganhando impulso através de estudos que visam caracterizar a composição destes materiais e introduzi-los de maneira segura e econômica na alimentação humana. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar o conteúdo mineral de farinhas obtidas a partir de subprodutos

do processamento de frutas tropicais, considerando a escassez de informação quanto à caracterização nutricional desses materiais, comparando os resultados obtidos com a Ingestão Diária Recomendada dos mesmos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As frutas (Tabela 1), adquiridas no comércio local de Fortaleza, foram selecionadas quanto à maturação, baseando-se na coloração, e integridade. As frutas foram lavadas em água corrente com detergente neutro, descascadas com o auxílio de facas, sendo as polpas armazenadas, e estas sanitizadas com hipoclorito de sódio (NaClO) a 200 ppm por 15 min. Após a sanitização, as cascas foram previamente secas com papel toalha e posteriormente submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar (Quimis modelo 314D222) por 5 h a 70°C. Após secagem, foram trituradas, utilizando liquidificador doméstico, até obtenção de farinhas finas. Posteriormente, as farinhas foram acondicionadas em recipientes de polietileno e armazenadas a temperatura ambiente (25°C) até o momento das análises.

**Tabela 1.** Espécie vegetal, variedade e coloração das cascas de frutos tropicais utilizados para elaboração de farinhas.

Frutas	Variedade	Coloração da casca
Abacaxi ( <i>Ananas comosus</i> L. Merrill)	Pérola	Amarela
Banana ( <i>Musa paradisiaca</i> )	Nanica	Amarela
Manga ( <i>Mangifera indica</i> L.)	Coité	Verde
Mamão ( <i>Carica papaya</i> L.)	Formosa	Amarela
Melão ( <i>Cucumis melo</i> L.)	Cantaloupe	Laranja

Para a farinha mista, 50 g da casca seca das diferentes frutas tropicais foram juntamente triturados até obtenção de uma mistura homogênea. Deste modo, neste estudo foram analisadas seis amostras, representadas por farinhas obtidas das cascas de abacaxi, banana, mamão, manga e melão, e uma amostra de farinha mista, formulada a partir da mistura proporcional das matérias-primas secas.

A detecção do conteúdo mineral baseou-se na digestão ácida do material, onde foram pesados cerca de 5 gramas de amostra em tubos de digestão previamente lavados com solução de ácido clorídrico 5%, sendo estes posteriormente lavados com água deionizada e secos. Foram adicionados 10 mL da solução oxidante de ácido nítrico-perclórico na proporção de 3:1 ao material, sendo os tubos de digestão acoplados em placa aquecedora, onde foram administradas temperaturas crescentes e consecutivas até 220°C, onde se verificou a digestão completa da matéria orgânica e, conseqüentemente, a obtenção de um líquido transparente. Quando necessário, 5mL da solução oxidante foi adicionado à mistura. A solução final foi filtrada em balão volumétrico, completando-se o volume com água deionizada até 100 mL.

Os minerais sódio, potássio, cálcio, magnésio, ferro, cobre, manganês, zinco, foram analisados por espectrometria de absorção atômica. Os minerais cálcio, magnésio, ferro, zinco e manganês foram quantificados através de espectrômetro de absorção atômica de chama (modelo Atômica-GBC 933 Plus), calibrado em condições específicas de comprimento de onda, fenda e mistura dos gases para cada elemento. Os minerais sódio e potássio foram analisados por fotometria de chama (Analyser, 910M). O procedimento operacional encontra-se descrito na Tabela 2.

**Tabela 2.** Condições operacionais utilizados na quantificação de minerais em farinhas obtidas a partir de cascas de frutas tropicais.

Minerais	Técnica	$\lambda$ nm	Faixa Linear	Referência
Na	FC	589,0	-	AOAC (1980)
K	FC	766,5	-	AOAC (1980)
Ca	EAAC	422,7	1,0-5,0 mg.L <sup>-1</sup>	Welz (1999)
Mg	EAAC	285,2	0,1-0,5 mg.L <sup>-1</sup>	Welz (1999)
Fe	EAAC	248,3	1,0-5,0 mg.L <sup>-1</sup>	Christian (2003)
Cu	EAAC	324,7	0,03-10 mg.L <sup>-1</sup>	Welz (1999)
Zn	EAAC	213,9	0,1-0,4 mg.L <sup>-1</sup>	Welz (1999)
Mn	EAAC	279,5	1,0-5,0 mg.L <sup>-1</sup>	Welz (1999)

NOTA: \* EAAC: Espectrofotometria de absorção atômica com chama; FC: Fotometria de chama.

As análises foram realizadas em triplicata e todas as vidrarias desmineralizadas previamente com solução ácida. Os resultados obtidos foram expressos em média e desvio-padrão entre os minerais das amostras. Para comparação das médias aritméticas, quando necessário, aplicou-se o teste Tukey e o de correlação, nível de significância de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ) usando o software Assistat 7.7 beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as farinhas obtidas, aquela que apresentou maior conteúdo dos minerais sódio, cálcio e ferro foi a obtida a partir do subproduto do melão, diferindo dos demais produtos a um nível de significância de 5% (Tabela 3). A mesma farinha apresentou elevados teores do mineral potássio (523,2 mg.100 g<sup>-1</sup>) que não diferiu estatisticamente das médias verificadas para a farinha obtida do mamão e banana, que foram de 514,7 e 485 mg para cada 100 gramas de amostra, respectivamente.

Em relação ao magnésio, observou-se que os produtos do melão e da banana apresentaram valores estatisticamente iguais, 29,5 e 29,6 mg.100 g<sup>-1</sup>, respectivamente, enquanto o conteúdo de zinco foi substancialmente superior para o mamão, apresentando-se em média 83% superior nesta farinha quando comparado com as demais. Para os micro-minerais cobre e manganês, a farinha da casca da banana forneceu os maiores teores, sendo estes 47 e 87% superiores

quando comparados com os teores verificados para os mesmos minerais na farinha de manga.

**Tabela 3.** Conteúdo mineral de farinhas obtidas a partir de cascas de frutas tropicais.

Farinhas	Minerais (mg.100 g <sup>-1</sup> )							
	Na	K	Ca	Fe	Mg	Zn	Cu	Mn
Abacaxi	9,25 <sup>d</sup>	427,00 <sup>b</sup>	43,55 <sup>c</sup>	3,45 <sup>b</sup>	22,80 <sup>d</sup>	2,74 <sup>de</sup>	0,32 <sup>ab</sup>	2,01 <sup>b</sup>
Banana	7,17 <sup>d</sup>	485,00 <sup>a</sup>	86,80 <sup>b</sup>	3,47 <sup>b</sup>	29,60 <sup>a</sup>	3,35 <sup>d</sup>	0,36 <sup>a</sup>	2,60 <sup>a</sup>
Mamão	172,70 <sup>b</sup>	514,70 <sup>a</sup>	37,20 <sup>cd</sup>	2,13 <sup>c</sup>	27,03 <sup>b</sup>	28,20 <sup>a</sup>	0,27 <sup>bc</sup>	0,72 <sup>d</sup>
Melão	354,30 <sup>a</sup>	523,20 <sup>a</sup>	104,17 <sup>a</sup>	6,62 <sup>a</sup>	29,50 <sup>a</sup>	8,43 <sup>b</sup>	0,23 <sup>cd</sup>	1,46 <sup>c</sup>
Manga	7,33 <sup>d</sup>	159,10 <sup>d</sup>	26,20 <sup>e</sup>	1,08 <sup>d</sup>	24,70 <sup>cd</sup>	6,80 <sup>c</sup>	0,19 <sup>de</sup>	0,34 <sup>e</sup>
Mista	66,70 <sup>c</sup>	374,00 <sup>c</sup>	31,45 <sup>de</sup>	1,95 <sup>c</sup>	26,20 <sup>bc</sup>	2,07 <sup>e</sup>	0,14 <sup>e</sup>	0,67 <sup>d</sup>
IDR* (Anvisa)	-	-	1000	14	260	7	0,9	2,3
IDR* (FDA)	2400	3500	1000	18	400	15	2	2

NOTA: \* Ingestão Diária Recomendada (em mg) de minerais para adultos, baseado em uma dieta de 2000 kcal. Fonte: Anvisa (2006) e FDA (2011); \*\* Médias nas mesmas colunas seguidas por letras diferentes se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pode-se verificar na Tabela 4 a correlação entre os minerais presentes na farinha mista com o teor quantificado em cada farinha individualmente. Observou-se que o teor de sódio da farinha mista apresentou correlação positiva com as médias obtidas para as farinhas do abacaxi e banana ( $r = 0,999$ ), o que indica uma forte contribuição destas farinhas no conteúdo de sódio presente na farinha mista ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 4.** Correlação entre o conteúdo mineral de farinha mista obtidas de cascas de frutos tropicais e farinhas da casca de banana, mamão, melão e manga.

Farinha Mista	Abacaxi	Banana	Mamão	Melão	Manga
Na	0,9999 <sup>**</sup>	0,9999 <sup>**</sup>	0,9913 <sup>**</sup>	0,0709 <sup>ns*</sup>	-0,0711 <sup>ns*</sup>
K	1 <sup>**</sup>	0,9999 <sup>**</sup>	0,7068 <sup>ns*</sup>	0,3011 <sup>ns*</sup>	0,6739 <sup>ns*</sup>
Ca	-0,9999 <sup>**</sup>	1 <sup>**</sup>	0,7068 <sup>ns*</sup>	0,6980 <sup>ns*</sup>	0 <sup>ns*</sup>
Mg	-0,9283 <sup>ns*</sup>	-0,9977 <sup>**</sup>	-0,4444 <sup>ns*</sup>	0,2981 <sup>ns*</sup>	0,1231 <sup>ns*</sup>
Fe	1 <sup>**</sup>	-0,9999 <sup>**</sup>	-0,5526 <sup>ns*</sup>	-0,2905 <sup>ns*</sup>	-0,6123 <sup>ns*</sup>
Cu	0 <sup>ns*</sup>	0,9999 <sup>**</sup>	-0,1925 <sup>ns*</sup>	0 <sup>ns*</sup>	0,4082 <sup>ns*</sup>
Mn	0,9623 <sup>*</sup>	-0,9944 <sup>**</sup>	-0,5469 <sup>ns*</sup>	0,3170 <sup>ns*</sup>	-0,3015 <sup>ns*</sup>
Zn	0,7748 <sup>ns*</sup>	0,9765 <sup>*</sup>	-0,7270 <sup>ns*</sup>	-0,9430 <sup>ns*</sup>	-0,7548 <sup>ns*</sup>

NOTA: \*Significativo a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ); \*\* Significativo a 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ); ns\* Não significativo ( $p > 0,05$ ).

Para os minerais potássio e ferro observou-se uma correlação perfeitamente positiva ( $r = 1$ ;  $p < 0,01$ ) entre a farinha mista e as médias verificadas para a farinha do abacaxi, indicando que as médias detectadas destes minerais nestas farinhas estão perfeitamente relacionadas; o mesmo foi observado para conteúdo de cálcio com a farinha obtida da banana. Em contrapartida não foi observada correlação entre o conteúdo de Ca da farinha mista e a farinha da manga ( $r = 0$ ;  $p < 0,01$ ), o que pode ser justificado pelo fato desta farinha ter sido aquela que apresentou menor conteúdo deste mineral (26,2 mg.100 g<sup>-1</sup>).

O teor de cobre presente na farinha mista apresentou forte correlação com a farinha da casca da banana ( $r=0,999$ ;  $p < 0,01$ ), a qual apresentou maior conteúdo desse mineral ( $0,36 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ). Contudo, não apresentou correlação significativa com as farinhas das cascas do abacaxi e do melão.

Para o manganês, observou-se apenas correlação com a farinha da casca do abacaxi ( $r = 0,9623$ ;  $p < 0,05$ ).

A ingestão diária recomendada (IDR) é a quantidade do nutriente que deve ser consumido diariamente para atender as exigências de indivíduos saudáveis. Os dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2005) e da *Food and Drug Administration* (FDA) (2016), sobre a IDR para adultos são apresentados na Tabela 3.

O sódio auxilia a regular o equilíbrio de água no organismo e as atividades celulares, porém, seu consumo em excesso pode causar elevação da pressão sanguínea e problemas renais. Devido a isto, seu consumo não pode ser elevado. Comparando os resultados obtidos nas farinhas das cascas das frutas com a IDR fornecida pela FDA (2016), pode-se considerar que todas as farinhas analisadas apresentaram baixo percentual de sódio, sendo, portanto, consideradas adequadas para o consumo humano, no que diz respeito ao teor deste mineral.

Para o mineral potássio, as farinhas estudadas são consideradas boas fontes deste mineral, com destaque para o melão e o mamão, onde em 100 g de cada farinha é possível obter 14,70 e 14,95% da IDR recomendada pela FDA (2016), sendo, portanto, o consumo destes produtos altamente indicado.

O potássio regula as batidas cardíacas e o equilíbrio da água no organismo. Trata-se de um mineral com ação anti-hipertensiva, sendo o seu maior consumo considerado um tratamento não medicamentoso da pressão arterial (TOMAZONIL, SIVIEIRO, 2009).

A farinha da casca do melão apresentou o maior percentual de cálcio ( $104,17 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ) dentre as farinhas estudadas (Tabela 3), este valor corresponde a 10,88% do percentual de cálcio observado no leite humano ( $957,30 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ) (MORGANO *et al.*, 2005) o qual é uma fonte riquíssima deste mineral.

O corpo humano adulto necessita de pelo menos 1000 mg de cálcio por dia (ANVISA, 2005; FDA, 2016). A necessidade de uma dieta rica em cálcio se dá pela importância deste mineral para a saúde dos ossos, bem como pelo fato desse mineral ser perdido diariamente pelo corpo em quantidades consideráveis, devendo esta perda ser compensada pela alimentação (HEANEY, 1993). Assim, este estudo nos mostra que, apesar da baixa quantidade de cálcio apresentada nas farinhas estudadas, o valor pode ser considerado bom para suprir a necessidade diária humana quando consumida em conjunto com outros alimentos ricos em cálcio.

A farinha produzida com a casca de melão apresentou maior teor de ferro ( $6,62 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ), quando comparada as demais, sendo este teor de grande relevância devido à importância da ingestão diária deste mineral, cuja principal função é o combate à anemia. Contudo, esse valor foi inferior aos estabelecidos pelos órgãos específicos o qual indica a ingestão de 14 mg (ANVISA, 2005) e de 18 mg (TOMAZONIL, SIVIEIRO, 2009). Assim, a fortificação de alimentos com a adição de ferro tem sido utilizada como estratégia para melhorar a situação nutricional da

população de países em desenvolvimento (TROWBRIDGE, MARTORELL, 2002; ASSUNÇÃO, SANTOS, BARROS, 2007).

Quanto ao teor de magnésio nas farinhas estudadas, houve variação de 22,80 a 29,60 mg. 100 g<sup>-1</sup>, os quais representam de 8,77 a 11,38%, respectivamente, da IDR recomendada pela legislação brasileira (ANVISA, 2005).

O teor de zinco na farinha de subproduto de mamão foi muito maior que o estabelecido pela IDR das legislações nacional (ANVISA) e internacional (FDA), podendo-se recomendar a suplementação de alimentos com essa farinha, visto que este mineral possui importante função na defesa antioxidante (PRASAD, 2007). Assim como observado com o zinco, a farinha de casca de banana apresentou teor de manganês superior à IDR nacional e internacional (Tabela 3).

O cobre auxilia na absorção de ferro pelas células sanguíneas, previne o enfraquecimento do sistema nervoso e auxilia a diminuir o nível de colesterol. Nas farinhas estudadas é possível obter percentuais de 35,55% (abacaxi), 40,00% (banana), 30,00 (mamão), 25,55 (melão), 21,22 (manga) e 15,55% (farinha mista) da IDR estabelecida pela Anvisa (2005), sendo valores consideráveis diante da importância deste mineral na saúde humana.

Analisando os minerais presentes na farinha mista (Tabela 3), percebe-se um conteúdo inferior destes nutrientes, em especial de zinco (2,07 mg.100 g<sup>-1</sup>) e cobre (0,14 mg.100 g<sup>-1</sup>), quando comparado às médias verificadas para os demais produtos. Deve-se salientar que para a elaboração desta farinha utilizou-se as mesmas proporções em peso das cascas estudadas, o que representa contribuições individuais diferenciadas de cada material.

## CONCLUSÃO

Os resultados reportados na presente pesquisa apontam que, de um modo geral, as farinhas obtidas dos subprodutos de abacaxi, banana, mamão, melão e manga podem ser consideradas boas fontes de alguns dos minerais investigados. O uso destes produtos como ingredientes na formulação de novos produtos alimentares pode ser uma alternativa hábil para evitar o desperdício desordenado dos mesmos, além de contribuir com a ingestão dos minerais, que se apresentam importantes em relação às diversas funções do organismo humano.

Dentre os minerais estudados, o potássio foi o mineral mais abundante, destacando as farinhas das cascas de melão e de mamão, correspondendo a 14,70% e 14,95% da IDR respectivamente, seguido pelo cálcio, apresentando a farinha da casca do melão maior conteúdo (10,88% da IDR).

Salienta-se, entretanto, a importância de estudos mais aprofundados quanto à possível toxicidade destes materiais, para que seu uso em preparados alimentícios não comprometa a segurança do consumidor.

## Mineral composition of the flour from peels of tropical fruits based on the recommended daily intake

### ABSTRACT

The agro-industrial wastes have high nutritional value, however, in most of the fruit processing industries, these residues are wasted. The aim of this research was to quantify the mineral content in flours obtained from by-products of tropical fruits comparing them with your recommended daily intake (RDI).Pineapple, banana, papaya, mango and melonpeels were used in this research. The minerals Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Na and K were measured. Among the obtained flour, the highest content of the minerals Na, Ca and Fe was obtained from the melon peel. The papaya peel flour may be considered a good source of K, contributing with 14.95% of the RDI of this nutrient. The use of these materials in food preparationbesides avoiding the disorderly waste, include in the diet, minerals important for the performance of bodily activities.

**KEYWORDS:** Agro-industrial waste; Tropical fruits; Nutritional value.



## REFERÊNCIAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais**. Diário Oficial da União, Brasília, 2005.

ASSUNÇÃO, M. C. F.; SANTOS, I. S.; BARROS, A. J. D. Efeito da fortificação de farinhas com ferro sobre anemia em pré-escolar, Pelotas, RS. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 4, p. 539-548, 2007.

DJILAS, S.; ČANADANOVIĆ-BRUNET, S.; ČETKOVIĆ, G. By-products of fruits processing as a source of phytochemicals. **Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly**, v. 15, n. 4, p. 191-202, 2009.

FDA - Food and Drug Administration. **Appendix F: calculate the percent daily value for the appropriate nutrients**. [Internet] Disponível em: <http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/labelingnutrition/ucm064928.htm>. Acesso em 01 de jun. 2016.

HEANEY, R. P. Bone mass, nutrition, and other lifestyle factors. **American Journal of Medicine**, v. 95, supl. 1, p. 29-33, 1993.

MARQUES, T. R.; CORRÊA, A. D.; LINO, J. B. R.; ABREU, C. M. P. de; SIMÃO, A. A. Chemical constituents and technological functional properties of acerola (*Malpighia emarginata* DC.) waste flour. **Food Science and Technology**, v. 33, n. 3, p. 526-531, 2013.

MARTINS, C. R.; FARIAS, R. M. Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola. **Revista Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 9, n. 1, p. 83-93, 2002.

MILTON, K. Micronutrient intakes of wild primates: are humans different? **Comparative Biochemistry Physiology**, v. 136, n. 1, p. 47-59, 2003.

MORGANO, M. A.; SOUZA, L. A.; NETO, J. M.; RONDÓ, P. H. C. Composição mineral do leite materno de bancos de leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 819-24, 2005.

NUNES, P. M. P.; SMOLAREK, F. S. F.; KAMINSKI, G. A. T. A importância do aproveitamento dos resíduos industriais da semente de citrus. **Visão Acadêmica**, v. 10, n. 1, p. 97-110, 2009.

PRASAD, A. S. Zinc: mechanisms of host defense. **Journal of Nutrition**, v. 137, p. 1345-1349, 2007.

SANTOS, M. A. T.; ABREU, C. M. P.; CARVALHO, V. D. Efeitos dos diferentes tipos de cozimento nos teores de minerais em folhas de brócolis, couve-flor e couve (*Brassicaoleracea L.*). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 3, p. 590-596, 2003.

SCHIEBER, A.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. Byproducts of plant food processing as a source of functional compounds: recent developments. **Trends in Food Science & Technology**, v. 12, n. 11, p. 401-413, 2001.

TOMAZONIL, T.; SIVIEIRO, J. Consumo de potássio de idosos hipertensos participantes do Programa Hiper dia do município de Caxias do Sul, RS. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 16, n. 4, p. 246-250, 2009.

TROWBRIDGE, F.; MARTORELL, R. Forging Effective. Summary and Recommendations. **Journal of Nutrition**, v. 132, supl. 4, p. 875-879, 2002.

TULIPANI,S.; ALVAREZ-SUAREZ, J. M.; BUSCO,F.; BOMPADRE, S.; QUILES, J. L.; MEZZETTI, B.; BATTINO, M. Strawberry consumption improves plasma antioxidant status and erythrocyte resistance to oxidative haemolysis in humans. **Food Chemistry**, v. 128, n. 1, p. 180-186, 2011.

**Recebido:** 05 jun. 2016.

**Aprovado:** 24 out. 2016.

**DOI:** 10.3895/rebrapa.v8n3.4043

**Como citar:**

SABINO, L. B. S. et al. Composição mineral de farinhas obtidas a partir de cascas de frutos tropicais baseado na ingestão diária recomendada. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 8, n. 3, p. 102-111, jul./set. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

**Correspondência:**

Luiz Bruno de Souza Sabino

Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

