

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE RESÍDUOS DE ALIMENTOS COMO FONTE ALTERNATIVA DE NUTRIENTES: SUSTENTABILIDADE ALIADO A PROMOÇÃO DA SAÚDE

## CHEMICAL COMPOSITION OF FOOD WASTE AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF NUTRIENTS: SUSTAINABILITY RELATED TO HEALTH PROMOTION

## COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS RESIDUOS ALIMENTARIOS COMO UNA FUENTE ALTERNATIVA DE NUTRIENTES: SOSTENIBILIDAD RELACIONADA CON LA PROMOCIÓN DE LA SALUD

Carla Kelly Santos Fioroto\*  
carlafioroto@gmail.com

Hana Paula Schüroff\*  
hanaschuroff@gmail.com

Queila Turchetto\*  
Queila.Turchetto@unicesumar.edu.br

Isabele Picada Emanuelli\*\*,\*\*  
isabele.emanuelli@unicesumar.edu.br

Maria de los Angeles Perez Lizama  
maria.lizama@unicesumar.edu.br

José Eduardo Gonçalves\*\*,\*\*  
jose.goncalves@unicesumar.edu.br

\* Centro Universitário de Maringá – Unicesumar, Maringá, PR – Brasil

\*\* Programa de Mestrado em Tecnologias Limpas e Programa de Mestrado em Ciência, Tecnologia e Segurança Alimentar – Unicesumar, Av. Guedner, 1610, 87050-900, Maringá-Pr, PR, Brasil

\*\*\* Instituto Cesumar da Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI, Maringá, PR, Brasil

### Resumo

São produzidos em média 76,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos por ano no Brasil. Cada pessoa gera em torno de um Kg de lixo por dia, sendo representada a maior parte por lixo orgânico. Um meio de evitar este desperdício é o Aproveitamento Integral dos Alimentos (AIA). O objetivo do estudo foi analisar a composição química das cascas das hortaliças visando o AIA, promovendo a sustentabilidade e a saúde. Foram selecionados para o estudo os seguintes alimentos: Abóbora Cabotian (*Cucurbita Maxima*), Abóbora Paulista (*Cucurbita moschata*), Banana Prata (*Musa spp*), Berinjela (*Solanum melongena*), Cenoura (*Daucus carota L.*), Chuchu (*Sechium edule*), Jiló (*Solanum aethiopicum*), Pepino (*Cucumis sativus*), das quais foram separadas as cascas. Foram analisados Cálcio, Potássio, Sódio, Ferro, Fósforo, Magnésio, Fibras, Vitamina A e Vitamina C provenientes das cascas, em seguida esses alimentos foram classificados em fontes ou alto conteúdo de nutrientes. Em todos os alimentos estudados foram encontradas quantidades importantes de minerais, sendo que a vitamina C variou entre 2,1 - 8,8 mg/100g de alimento, onde a abóbora cabotian apresentou a maior quantidade, classificada como fonte. Já a Vitamina A foi de 5 - 833 µg/100 g de alimento, a cenoura apresentou a maior quantidade, sendo classificada como alto conteúdo. Assim, conclui-se que através das análises químicas, as cascas dos alimentos apresentaram bons teores de vitaminas e minerais, sendo considerada uma fonte alternativa de nutrientes, promovendo o AIA, evitando desperdícios, podendo assim, auxiliar no tratamento e prevenção de doenças e visando na promoção da saúde.

**Palavras Chave:** Análise química. Desperdício de alimentos. Micronutrientes.

### Abstract

An average of 76.3 million tons of urban solid waste is produced annually in Brazil. Each person generates around one Kg of garbage a day and is represented mostly by organic garbage. One way to avoid this waste is the Comprehensive Use of Food (AIA). The objective this study was to analyze the chemical composition of the hulls of the vegetables aiming at the EIA promoting sustainability and health promotion. The following foods were selected: Cabotian pumpkin (*Cucurbita maxima*), Paulista pumpkin (*Cucurbita moschata*), Banana fruits, variety silver (*Musa spp*), Eggplant (*Solanum melongena*), Carrot (*Daucus carota L.*), Chayote (*Sechium edule*), Jilo (*Solanum aethiopicum*), Cucumber (*Cucumis sativus*) from which the bark was separated. Micronutrients from the bark were analyzed by chemical analysis of Calcium,

Potassium, Sodium, Fibers, Iron, Phosphorus, Magnesium, Vitamin A and Vitamin C, then these foods were classified into sources or high nutrient content. In all the foods studied, important amounts of minerals were found, with vitamin C ranged from 2.1 - 8.8 mg / 100g of food, where the largest quantity of the squash was classified as a source. Vitamin A ranged from 5 - 833 µg / 100 g of food, the carrot presented the highest amount, being classified as high content. Thus, it was concluded from the chemical analyzes that the shells of foods have, in general, good contents of vitamins and minerals, being considered an alternative source of nutrients, promoting EIA, avoiding wastes, aiding in the treatment and prevention of diseases and aiming at health promotion.

**Keywords:** Chemical Analysis. Food Wastefulness. Micronutrients.

## Resumen

En Brasil, son producidos un promedio de 76,3 millones de toneladas de residuos sólidos municipales por año. Cada persona genera cerca de un kilo de desechos por día, la mayoría de los cuales está representado por residuos orgánicos. Una forma de evitar este desperdicio es la Utilización Integral de Alimentos (EIA). El objetivo de este estudio fue analizar la composición química de las cáscaras de vegetales para EIA, promoviendo la sostenibilidad y la salud. Se seleccionaron los siguientes alimentos para el estudio: calabaza plomo (*Cucurbita maxima*), Calabaza Paulista (*Cucurbita moschata*), plátano plateado (*Musa spp*), Berenjena (*Solanum melongena*), Zanahoria (*Daucus carota L.*), Chayote (*Sechium edule*), Jilo (*Solanum aethiopicum*) y Pepino (*Cucumis sativus*), quienes se separaron las cáscaras. Se analizó el Calcio, Potasio, Sodio, Hierro, Fósforo, Magnesio, las fibras, la vitamina A y la vitamina C de las cáscaras y luego estos alimentos se clasificaron por la fuente del nutriente o por elevado contenido de nutrientes. En todos los alimentos estudiados, se encontraron cantidades importantes de minerales, siendo que la vitamina C varió entre 2,1 - 8,8 mg / 100 g de alimento, donde la calabaza plomo presentó la mayor cantidad, clasificada, así como fuente. Ya la vitamina A varió entre 5 - 833 µg / 100 g de alimento, siendo que la zanahoria presentó la mayor cantidad, clasificándose como de alto contenido. Por lo tanto, se concluye que, a través del análisis químico, las cáscaras de alimentos presentaron buenos contenidos de vitaminas y minerales, considerándose una fuente alternativa de nutrientes, promoviendo EIA, evitando el desperdicio, ayudando así en el tratamiento y prevención de enfermedades con objeto de promover la salud.

**Palabras clave:** Análisis química. Desperdicio de alimentos. Micronutrientes

## INTRODUÇÃO

São produzidos, em média, 76,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos por ano no Brasil. Cada pessoa gera em torno de um quilo de lixo por dia, sendo representada a maior parte por lixo orgânico (INSTITUTO AKATU, 2004; ABRELPE, 2013). O aumento destes resíduos é decorrente de uma conduta inadequada nas cadeias produtivas que envolvem o transporte, comercialização e conservação, bem como provenientes do descarte doméstico principalmente em cascas e sementes de alimentos, por não serem considerado lixo, justificado devido às questões culturais (SOARES, 2014).

Dessa forma, em torno de 35% da produção brasileira agrícola é desperdiçada. Destes, 10% sobrevém da colheita; 50% no manejo e transporte dos alimentos; 30% nas centrais de abastecimento e os 10% é responsável pelos supermercados e consumidores. Uma forma de atuação para o aproveitamento de resíduos é adotar medidas viáveis e econômicas para reduzir os resíduos gerados (FERNANDES, 2008; BICK, 2014; SOARES, 2014).

Neste sentido, um meio de evitar este desperdício é o Aproveitamento Integral dos Alimentos (AIA), representando uma medida de fácil entendimento, por ser uma prática sustentável e ecologicamente correta, com uma maior utilização de recursos naturais que proporciona diminuição de

gastos com alimentação familiar, estimula a modificação dos hábitos alimentares sem postergar a questão nutricional (CARVALHO, 2016).

O AIA é a utilização de um determinado alimento em sua totalidade, através de receitas que utilizem folhas, talos e sementes, entrecascas sejam de frutas ou hortaliças, que são partes não convencionais dos alimentos geralmente descartados. Utilizar os alimentos em sua totalidade representa mais que uma economia, significa fazer uso dos recursos disponíveis sem desperdício, reciclar, respeitar o ambiente e alimentar-se bem, com prazer e dignidade (INSTITUTO AKATU, 2004; STORCK et al., 2013).

As partes não convencionais de alimentos desprezados acarretam um grande desperdício de material orgânico pela comumente falta de informação sobre os nutrientes contidos nessas partes descartadas (GONDIM et al., 2005). Além de o AIA levar a um menor impacto ambiental, proporciona maior subsídio nutricional para a população. Partes de frutas e hortaliças desprezadas constantemente poderiam ser utilizadas como fontes alternativas de nutrientes, com o objetivo de agregar valor nutricional das refeições, visto que vitaminas, minerais, proteína e fibras estão em alguns casos, mais concentrados em partes não convencionais dos alimentos do que na parte normalmente consumida. Portanto, deve-se aproveitar ao máximo tudo que o alimento pode ofertar como fonte de nutrientes (PEREIRA et al., 2003; STORCK et al., 2013).

De acordo com o Conselho Federal de Nutricionistas (2018) “as necessidades nutricionais são quantidades de energia e nutrientes biodisponíveis nos alimentos que um indivíduo sadio ou enfermo deve ingerir para satisfazer todas as suas necessidades fisiológicas”, a partir daí se observa a importância de seguir a Ingestão Diária Recomendada (IDR) com o objetivo de prevenir carências nutricionais, doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e evitar toxicidade.

Cada alimento desempenha uma função específica no organismo e isso está correlacionado a maior quantidade de nutrientes dos alimentos. A demanda por alimentos nutritivos e seguros vem crescendo em nível mundial, e a ingestão de alimentos balanceados permite a prevenção e o tratamento de problemas de saúde provenientes de hábitos alimentares inadequados (ROMANI et al., 2019). Então, desfrutar ao máximo e variar as refeições considerando a sua quantidade adequada e principalmente qualidade são fatores importantes, pois assim é possível alcançar o equilíbrio de nutrientes (GUTKOSKI, 2007; AIOLF e BASSO, 2013; BICK, 2014).

A prática do AIA tem sido vista como um fator estratégico contra o desperdício de alimentos promovendo a sustentabilidade, redução do custo, bem como alternativa a fim de promover a promoção da saúde e melhoria de vida a longo prazo (VIEIRA, et al. 2013).

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi analisar o valor nutricional das cascas de hortaliças e relacionar os valores obtidos com a IDR, visando o AIA a fim de mostrar os benefícios de se utilizar as cascas nas preparações culinárias promovendo a sustentabilidade e conseqüentemente a promoção da saúde.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Foram selecionados os seguintes alimentos para a análise química das partes não convencionais: Abóbora Cabotian (*Cucurbita Maxima*), Abóbora Paulista (*Cucúrbita moschata*), Banana Prata (*Musa spp*), Berinjela (*Solanummelongena*), Cenoura (*Daucuscarota L*), Chuchu (*Sechium edule*), Jiló (*Solanumaethiopicum*), Pepino (*Cucumissativus*). As frutas e hortaliças foram obtidas na feira de orgânicos do município de Maringá – PR, os mesmos foram lavados em água corrente, em seguida, descascados e separadas as partes utilizadas para a pesquisa.

Para a análise de fibras foi pesado 2 g de cada amostra, foi envolvida em papel de filtro e amarrada com lã. Para a extração contínua, utilizou-se o aparelho de Soxhlet, usando éter como solvente. Aquecido em estufa para eliminar o resto de solvente. Foi transferido o resíduo para um frasco Erlenmeyer de 750 mL, com boca esmerilhada, adicionando-se 100 mL de solução ácida e 0,5 g de agente de filtração. Adaptado o frasco Erlenmeyer a um refrigerante de refluxo por 40 minutos a partir do tempo em que a solução ácida foi adicionada, mantendo sob aquecimento. Agitado frequentemente, a fim de evitar que gotas sequem na parede do frasco. Filtrado em cadinho de Gooch previamente preparado com areia diatomácea e com auxílio de vácuo. Lavado com água fervente até que a água de lavagem não tivesse reação ácida. Lavado com 20 mL de álcool e 20 mL de éter. Aquecido em estufa a 105 °C, por 2 horas. Resfriado em dessecador até a temperatura ambiente. Pesado e repetido as operações de aquecimento e resfriamento até peso constante. Incinerado em mufla a 550 °C. Resfriado em dessecador até a temperatura ambiente. Pesado e repetido as operações de aquecimento e resfriamento até peso constante. A perda de peso foi igual à quantidade de fibra bruta (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Para a digestão das amostras de alimentos, foi pesada 10,0 + 0,1 g de cada amostra previamente homogeneizada em cápsula de porcelana, de tal maneira que a leitura do elemento na solução da amostra digerida estivesse compreendida na faixa linear da curva-padrão. A amostra foi queimada em bico de Bunsen com tela de amianto até cessar o desprendimento de fumaça, sem que tivesse respingos e que a amostra se incendiasse. Posteriormente, foi colocado a capsula na mufla e aquecida até 550 °C por 4 horas. Retirada da mufla e deixada esfriar até atingir a temperatura ambiente. As cinzas foram

umedecidas com água desmineralizada e adicionado 1 mL de  $\text{HNO}_3$ . A solução foi aquecida até completa evaporação do solvente em chapa de aquecimento. Após este procedimento, o material retornou para a mufla a  $550\text{ }^\circ\text{C}$  quantas vezes foi necessário, repetindo a adição de ácido, até a completa mineralização da amostra, ou seja, até a obtenção de cinzas claras, isentas de carvão. As cinzas foram dissolvidas em  $\text{HNO}_3$ , de tal maneira que a concentração final de ácido fosse de 10%, a mesma que a das soluções padrão. A solução foi transferida quantitativamente com água destilada e deionizada para balão volumétrico de 10 ou 25 mL ou outro volume de acordo com a sensibilidade da técnica analítica a ser usada para a determinação dos elementos. As amostras e um branco dos reagentes em paralelo foram preparados em triplicata (KIRA, 2007; SANTOS et al., 2017).

Os minerais  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  e  $\text{Na}^+$  foram analisados em fotômetro de chama, e para isso foi necessária a preparação de soluções padrões contendo os respectivos íons.

Para o preparo da solução padrão de  $\text{K}^+$  e  $\text{Na}^+$ , foi pesado 0,119g de nitrato de sódio ( $\text{NaNO}_3$ ) e 0,005g de nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$ ), os quais foram diluídos em um balão volumétrico de 100 mL utilizando água destilada. Em seguida, foi diluído 0,5 mL das amostras em um balão volumétrico de 100 mL utilizando água destilada. Posteriormente foi realizada a leitura das amostras no fotômetro de chama Analyser 910 M.

Para o preparo da solução padrão de  $\text{Ca}^{2+}$ , foi pesado 0,236g de nitrato de cálcio ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ), o qual foi diluído em um balão volumétrico de 100mL utilizando água destilada. As amostras foram diluídas com 2,0 mL de água destilada e em seguida efetuada a leitura em fotômetro de chama Analyser 910 M. Os elementos Mg e Fe foram analisados em um absorção atômica Shimadzu AA-7000, e para isso foi necessária a preparação de soluções padrões contendo os respectivos íons.

A determinação das concentrações foi realizada através da curva de calibração padrão para cada elemento a ser determinado, onde foi utilizado a regressão linear e o coeficiente angular da reta (absortividade) para os cálculos. Alternativamente, o equipamento foi programado para estabelecer a curva padrão e fornecer leitura das amostras diretamente em concentração. Para a leitura das amostras foi necessário efetuar diluição para que a leitura de absorbância ficasse compreendida na faixa linear da curva padrão e um padrão interno de cloreto de lantânio foi adicionado solução de tal forma que a concentração final foi de 0,1% em lantânio m/v (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1990).

A determinação de fósforo foi feita por espectrofotometria na região do visível Varian Cary 50. Foram dissolvidas as cinzas em 10 mL de HCl e 1 a 2 mL de  $\text{HNO}_3$  concentrado. Esta solução foi levada a ebulição, por cerca de cinco minutos, em chapa quente para hidrolisar os polifosfatos, em

seguida a solução foi resfriada e transferida para um balão volumétrico de 100 mL e o volume completado com água deionizada. Para ajuste da medida analítica foi preparada uma solução em branco contendo todos os reagentes menos o composto de interesse.

Em uma série de 10 (dez) balões volumétricos de 50 mL, foram pipetados volumes da solução padrão de trabalho contendo de 0,2 a 1,5 mg de fósforo (essas alíquotas podem variar de acordo com a sensibilidade e a faixa linear de trabalho do equipamento). Adicionado 10 mL do reagente vanado-molibdato de amônio em cada balão. Completado o volume com água deionizada. Homogeneizado, esperando 10 minutos para fazer a leitura. Para ajuste das medidas analíticas o espectrofotômetro foi zerado a partir da solução em branco para na sequência ser lida a absorbância dos padrões. Feito a regressão linear e calculado o coeficiente angular da curva.

Em um balão volumétrico de 50 mL, foi pipetada uma alíquota de 5 mL da amostra, de tal forma que a leitura da absorbância estivesse compreendida na faixa linear da curva padrão. Adicionado 10 mL do reagente vanado-molibdato de amônio e completado o volume com água destilada e deionizada. Após a homogeneização, foram aguardados 10 minutos para fazer a leitura (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1990).

Para a análise de Vitamina A, foi adicionado, diretamente em um balão de boca esmerilhada de 250 mL, uma quantidade de amostra que continha até 50 UI de vitamina A. Nesta solução foram adicionados 10 mL de glicerina e agitado. Posteriormente, adicionados 50 mL de álcool e 10 mL de solução aquosa de hidróxido de potássio a 30%. Aquecido em placa aquecedora, sob refluxo e com agitação por 30 minutos. Aguardou-se que a solução chegasse a temperatura ambiente para em seguida ser transferida para o funil de separação âmbar de 250 mL. A vitamina foi extraída com três porções de éter de petróleo, respectivamente, 40, 30 e 20 mL. Os extratos etéreos foram lavados com porções de 50 mL de água, agitando suavemente, até que a fase aquosa não apresentasse mais reação alcalina pela adição de 2 - 3 gotas de fenolftaleína e novamente separado a fase etérea. Após a separação foi adicionada sulfato de sódio anidro como agente secante e em seguida a fase etérea contendo a vitamina A foi filtrada diretamente em um balão volumétrico de 50 mL com seu volume-te completado com éter de petróleo (solução A). Uma alíquota da solução A contendo a concentração entre 10 - 50 UI de vitamina A foi transferida para um tubo do colorímetro e evaporado sob nitrogênio até secagem, em seguida foram adicionados 3 mL de clorofórmio, 4 gotas de anidrido acético e 7 mL do reagente de Carr-Price. Após 15 segundos a adição do reagente Carr-Price, foi medida a absorbância da solução em um espectrofotômetro de UV-Vis Varian Cary 50 à 620 nm da coloração desenvolvida, usando a água como referência.

Cada amostra foi pesada, com precisão, de 0,1 g e saponificada como descrito acima. Para a análise das amostras, foi retirada uma alíquota de volume conhecido desta solução para obter uma solução com concentração de 8 a 15 UI de vitamina A por mL e evaporada sob nitrogênio, em seguida o resíduo foi dissolvido em quantidade suficiente de álcool isopropílico (cubeta de 1 mL). A leitura da absorbância foi determinada em um espectrofotômetro de UV-Vis Varian Cary 50 em 325 nm. Para a correção dos interferentes a leitura também foi conduzida em 310 e 334 nm, utilizando álcool isopropílico como branco (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985; ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1990).

Para a análise de Vitamina C (Ácido ascórbico), cada amostra foi homogeneizada e pesada uma quantidade para correspondente a 5 mg de ácido ascórbico. A amostra devidamente pesada foi transferida para um frasco de 300 mL contendo 50 mL de água. Após foi adicionado 10 mL de solução de ácido sulfúrico a 20%. A solução foi homogeneizada e, quando necessário, foi filtrado para outro frasco, lavando o filtro com água e 10 mL da solução de ácido sulfúrico a 20%. Ao titulado foi adicionado 1 mL da solução de iodeto de potássio a 10% e 1 mL da solução de amido a 1%. Em seguida, a solução foi titulada com solução padrão de iodato de potássio até coloração azul. Dependendo da quantidade de vitamina C contida na amostra, foi utilizada solução de iodato de potássio 0,02 M ou 0,002 M. A análise foi realizada em duplicata (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Após a determinação dos nutrientes contidos nas cascas, foi realizada a comparação dos resultados com os valores de IDR descritos na ANVISA, 2003 e os mesmos foram classificados como fonte (valores de micronutrientes  $\geq 15\%$  e fibras  $\geq 3\text{g}$ , a cada 100g de alimento) ou alto conteúdo de nutrientes (valores de micronutrientes  $\geq 30\%$  e fibras  $\geq 6\text{g}$ , a cada 100g de alimento), de acordo com a ANVISA, 2012.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os alimentos devem conter macro e micronutrientes em quantidades suficientes para suprir as necessidades fisiológicas do organismo, para isso a alimentação deve ser nutritiva e diversificada. Os micronutrientes, mais conhecidos como vitaminas e minerais, são importantes para a manutenção saudável das células corpóreas, ajudando na prevenção de doenças crônicas (SICHERI, 2000; ALVES; JAIME, 2014). A partir disso e considerando a importância econômica, nutricional e ambiental do aproveitamento da casca de alimentos, foi realizada a análise da composição química dos alimentos não convencionais (Tabela 1).



As cinzas encontradas (Tabela 1) referem-se ao resíduo inorgânico remanescente após a completa destruição da matriz orgânica do alimento, e sua determinação é importante para se calcular o valor nutritivo de um alimento, quando se obtêm valores altos de cinzas pode indicar alta quantidade de minerais como potássio e sódio (CAETANO et al., 2012; YUYAMA et al., 2011), por exemplo, como pode-se observar através da análise da casca da banana que apresentou o maior valor de cinzas totais entre todos os resíduos de alimentos analisados (Tabela 1).

O potássio é um mineral importante, sendo responsável pela síntese proteica, concentração urinária, manutenção do potencial da membrana, transmissão do impulso neuromuscular, formação de dentes e ossos. Cerca de 98% do potássio é intracelular e seu metabolismo está relacionado com o sódio (BLOOM et al., 2015). Comparando o teor de potássio em 100 g de partes não convencionais de vegetais frescos do presente trabalho, com o trabalho de Philippi (2016) que analisou a polpa dos vegetais, foram encontrados teores ligeiramente maiores de potássio na casca do pepino (Polpa: 144 mg, Casca: 146,3 mg) e no chuchu valores menores na casca (Polpa: 150 mg, Casca: 124,5 mg).

Segundo Dalton, et al. (2016); Zarean e Tarjan (2017), a deficiência de magnésio durante a gravidez representa risco à saúde da mulher e do recém-nascido, pois este age prevenindo o parto prematuro, pré-eclampsia, baixo peso ao nascer, azia e até mesmo câimbras, visto que a necessidade desse nutriente aumenta durante a gestação. Assim, mostra-se a necessidade de introduzir na dieta alimentos que contenham boas quantidades de magnésio. Na presente análise as cascas que apresentaram maiores quantidades foram o jiló, berinjela, pepino e cenoura, representando 7,53%, 5,11%, 4,76% e 4,53% da IDR, respectivamente.

De maneira geral observou-se que alguns nutrientes encontrados nas cascas analisadas não apresentam quantidades muito significativas, sendo que o ferro variou de 0,71% (abóbora cabotian) a 10,71% (banana prata), o cálcio foi de 0,01% (berinjela) a 2,55% (abóbora cabotian), sódio foi de traços (berinjela e jiló) a 3,69%, da IDR, porém o consumo desses alimentos devem ser estimulados, visto que os mesmos trazem outros benefícios já mencionados.

Segundo Bernaud e Rodrigues (2006) cascas geralmente descartadas são fontes de fibras, que oferecem inúmeros benefícios para a saúde humana, como o controle da obesidade com consequente diminuição dos níveis de colesterol absorvido, como pode ser visto na Tabela 1. Algumas cascas apresentaram maior quantidade de fibras que outras, sendo as que apresentaram maiores valores foram à cenoura, chuchu e banana prata, correspondendo a 11%, 7% e 4,5% da IDR, respectivamente.

A casca da cenoura apresentou o valor mais significativo de vitamina A, correspondendo a 138,8% da IDR (Tabela 1), podendo ser considerada com alto conteúdo, apresentando, por exemplo, o



dobro da quantidade encontrada na abóbora cabotian e quase 170 vezes mais que o pepino japonês. Outros alimentos também foram considerados com quantidade elevada de vitamina A, como a abóbora cabotian e a abóbora paulista. Para a saúde pública, o consumo de alimentos fontes de vitamina A se torna importante, visto que sua deficiência pode levar à cegueira ou mesmo à morte (SOUZA, 2004; QUEIROZ et al., 2013), sendo um dos principais problemas nutricionais em países subdesenvolvidos, principalmente em crianças de cinco meses a seis anos de idade (QUEIROZ et al., 2013).

Outra vitamina que deve ser observada é a vitamina C que atua como um importante antioxidante, estando envolvida na síntese de colágeno e na melhora do sistema imunológico e respiratório, possui efeito vasodilatador e anticoagulante, melhora a absorção do ferro não heme, devendo ser incentivado o consumo diário de fontes alimentares desse nutriente (MAHAM, 2013). Através dos dados da Tabela destacamos a abóbora cabotina, abóbora paulista, banana prata e chuchu, como sendo os alimentos que apresentaram as maiores quantidades de vitamina C presentes nas partes não convencionais.

Pode-se assim visualizar de forma clara o quanto se perde em nutrientes quando as cascas são descartadas, já que são importantes fontes nutritivas. Estas partes por sua vez, quando utilizadas, trazem inúmeros benefícios à saúde e ao meio ambiente, através da geração de um volume menor de resíduos. A aceitabilidade destas partes não convencionais de alimentos pode ser introduzida na alimentação através da criação de diversas receitas como bolos, doces, tortas e sucos (GONDIM et al., 2005; TEIXEIRA, 2016).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As análises químicas mostraram que as cascas dos alimentos apresentam, em geral, bons teores de fibras, vitaminas e minerais. Sendo assim, estas partes não convencionais dos alimentos podem ser consideradas uma fonte alternativa de nutrientes, inclusas em uma dieta nutritiva e diversificada, promovendo o aproveitamento integral dos alimentos, evitando desperdícios, auxiliando no tratamento e prevenção de doenças e visando na promoção da saúde.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao Centro Universitário de Maringá - Unicesumar e ao Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICETI pelo apoio técnico e assistência financeira.

**Tabela 1** - Resultado do teor de nutrientes nas cascas dos alimentos analisados.

Parâmetro	Ingestão Diária Recomendada (IDR)*	100g das cascas da amostra in natura							
		Abóbora Cabotian	Abóbora Paulista	Banana Prata	Berinjela	Cenoura	Chuchu	Jiló	Pepino Japonês
Cinzas totais (%)	Nd	0,73±0,06	0,30±0,01	1,73±0,15	0,72±0,03	1,53±0,11	0,30±0,02	0,38±0,04	0,30±0,05
Cinzas insolúveis (%)	Nd	0,29±0,02	0,06±0,01	0,92±0,09	0,02±0,01	0,83±0,09	0,09±0,03	0,04±0,03	0,17±0,07
Fibras (g)	25	0,47±0,8	0,41±0,04	1,14±0,12	0,02±0,01	2,75±0,16	1,75±0,21	0,11±0,06	0,41±0,05
Sódio (mg)	2400	31,4±1,2	0,8±0,3	88,56±2,9	---	69,1±2,4	1,8±0,4	---	1,9±0,5
Potássio (mg)	4700	320,5±5,5	339,8±6,4	357,7±4,8	2,1±0,4	145,5±4,4	124,5±3,3	212,4±1,24	146,3±3,5
Cálcio (mg)	1000	25,5±1,4	20,2±1,2	7,5±0,7	0,1±0,05	9,4±0,9	5,5±0,6	19,1±1,3	3,6±0,8
Ferro (mg)	14	0,1±0,03	0,2±0,04	1,5±0,4	0,37±0,1	0,2±0,08	0,2±0,06	0,3±0,09	0,2±0,04
Fósforo (mg)	700	43,3±1,4	21,9±1,2	22,2±1,4	25,8±1,3	33,2±1,1	17,7±1,1	28,4±2,2	22,8±1,5
Magnésio(mg)	260	11,1±1,1	0,1±0,04	0,4±0,1	13,3±0,9	11,8±1,3	11,5±1,2	19,6±1,1	12,4±0,9
Vitamina A(µg)	600	<b>424±2,2↑</b>	<b>325±2,5↑</b>	19,1±0,5	6,6±0,9	<b>833±4,4↑</b>	nd	nd	5±0,5
Vitamina C (mg)	45	<b>8,8±0,9↑</b>	<b>7,3±0,7↑</b>	<b>8,5±0,7↑</b>	2,1±0,5	5,7±1,0	<b>7,4±0,9↑</b>	nd	2,4±0,9

Nd = Não detectado

Fonte: ANVISA, 2003\*. Dados da pesquisa.

(---) = Quantidade traços

↑ = Fonte ↑ = Alto conteúdo

## Referências

- AIOLFI, A. H.; BASSO, C. Preparações elaboradas com aproveitamento integral dos alimentos. **Ciências da Saúde**, v. 14, n. 1, p. 109-114, 2013.
- ALVES, K. P. S.; JAIME, P. C. A. Política Nacional de alimentação e Nutrição e seu diálogo com a Política Nacional de Segurança alimentar e Nutricional. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 19, n. 11, Nov. 2014.
- ANVISA – **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União nº 251, de 26 de dezembro de 2003, Seção 1, página 33.
- ANVISA – **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução - RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Aprova o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar.
- Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, 2013.
- Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15<sup>th</sup> ed., v. 2. Arlington: A.O.A.C., p. 1045 - 1047 (method 924.29). 1990.
- BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, n. 6, 2013.
- BICK, M. A.; FOGAÇA, A. O.; STORCK, C. A. Biscoitos com diferentes concentrações de farinha de quinoa em substituição parcial à farinha de trigo. Campinas, v. 17, n. 2, p. 121-129, abr./jun. 2014.
- BLOOM, M. I. T.; SANTOS, T. M. P.; SILVA, T. A.; VASCONCELOS, S. M. L. Ingestão de vitaminas e minerais em uma amostra de hipertensos de um município da região nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Nutr. Clin.** v. 30, n. 2, p. 154-158, 2015.
- CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. Campinas, v. 15, n. 3, p. 191-197, jul./set. **Braz. J. Food Technol**, 2012.
- CARVALHO, C. C.; BASSO, C. Aproveitamento integral dos alimentos em escola pública no município de Santa Maria – RS. **Ciências da Saúde**, Santa Maria, v. 17, n. 1, p. 63-72, 2016.
- CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. Resolução Nº 600, de 25 de fevereiro de 2018. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições.
- DALTON L. M.; FHLOINN, D. M. N.; GAYDADZHIEVA, G. T.; MAZURKIEWICZ, O. M.; LEESON, H.; WRIGHT, C. P. Magnesium in pregnancy. **Nutrition Reviews**, v. 74, n. 9, p. 549-557, Set/2016.
- FERNANDES, A. F.; PEREIRA, J.; GERMANI, R.; OIANO-NETO, J. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum Tuberosum* Lineu). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, supl. 0, p. 56-65, Dez/2008.
- GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, out/dez; 2005.
- GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D. M. F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e**

**Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 355-363, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: v. 1 Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo: IMESP. p. 393, 1985.

INSTITUTO AKATU. Caderno temático: A nutrição e o consumo consciente. p. 112, 2004.

KIRA, C. S.; MAIHARA, V. A. Determinação de elementos essenciais maiores e traço em queijos por espectrometria de emissão atômica com plasma de argônio induzido após digestão parcial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 446-450, 2007.

MAHAM, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia. 13ª edição. Rio de Janeiro, Elsevier, 2013.

PEREIRA, G. I. S.; PEREIRA, R. G. F. A.; BARCELOS, M. F. P.; MORAIS, A. R. Avaliação Química da Folha de Cenoura Visando ao seu Aproveitamento na Alimentação Humana. **Ciência Agrotécnica**. v. 27, n. 4, p.852-857, jul./ago 2003.

PHILIPPI, S. T. Tabela de composição de alimentos. 5 ed. Manole, SP, 2016.

QUEIROZ, D.; PAIVA, A. A.; PEDRAZA, D. F.; CUNHA, M. A. L.; ESTEVES, G. H.; LUNA, J. G.; DINIZ, A. S. Deficiência de vitamina A e fatores associados em crianças de áreas urbanas. **Revista Saúde Pública** v. 47, n. 2, Jun. 2013.

ROMANI, C. T. de C; LIMA, E. C.; CLOSS, V. E.; MACAGNAN, F. E. Comparação do consumo alimentar calculado a partir de duas tabelas de composição de alimentos. **Saúde e Pesquisa**, v. 12, n. 1, p. 19 – 27, 2019

SANTOS, C. C. S.; GUIMARÃES, P. B.; RAMOS, S. A.; CAPOBIANGO, M. Determinação da composição centesimal de farinha obtida a partir da casca de abacaxi. **Sinapse Múltipla**, v. 6, n. 2, p. 341-344, 2017.

SICHERI, R.; COITINHO, D. C.; MONTEIRO, J. B.; COUTINHO, W. F. Recomendações de Alimentação e Nutrição Saudável para a População Brasileira. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**. v. 44, n. 3, p. 227-232, jun. 2000.

SOARES, A. G. Desperdício de Alimentos no Brasil: um desafio político e social a ser vencido. **Embrapa**. 2014.

SOUZA, W. A.; VILAS BOAS, O. M. G. C. Orientação sobre o uso de vitamina A na saúde escolar: comparação de técnicas pedagógicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 9, n. 1, p. 183-190, 2004.

STORCK, C.R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. B.; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 43, n. 3, p. 537-543, 2013.

TEIXEIRA, F.; NUNES, G. Z.; RODRIGUES, B. M.; SANTOS, N. M.; CANDIDO, C. J.; SANTOS, E. F.; NOVELLO, D. Consumo de alimentos não convencionais entre adolescentes: elaboração e análise de produto. **Veredas Favip**, v. 9, n. 3, p. 94-115, 2016.

VIEIRA, L. S.; VIEIRA, C. R.; FARIA, T.; AZEREDO, E. M. C. Aproveitamento integral de alimentos: desenvolvimento de bolos de banana destinados à alimentação escolar. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações**, v. 11, n. 1, p. 185-194, jan./jul., 2013.

ZAREAN, E.; TARJAN, A. Effect of magnesium supplement on pregnancy outcomes: a randomized control trial. **Advanced Biomedical Research**, v. 6, p. 109, 2017.

YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; FILHO, D. F. S.; YUYAMA, K.; VAREJÃO, M. J.; FÁVARO, D. I. T.; VASCONCELLOS, M. B. A.; PIMENTEL, S. A.; CARUSO, M. S. F. Caracterização físico-química do suco de açaí de Euterpe precatoria Mart. oriundo de

diferentes ecossistemas amazônicos. **Acta**

**Amazonica**, v. 41, n. 4, p. 545-552, 2011.

Recebido em: 20/09/2019

Aceito em: 08/11/2019

Endereço para correspondência:

Nome: José Eduardo Gonçalves

Email: jose.goncalves@unicesumar.edu.br



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).