



Congrega
Urcamp 2016

13ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa

REVISTA DA JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA ISSN:1982-2960

13ª JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DAS FARINHAS DE HORTALIÇAS E DE DESCARTES AGRÍCOLAS

CHEMICAL OF FLOUR OF VEGETABLE AND AGRICULTURAL WASTE

Autores: Bianca Schweitzer¹, Gentil Carneiro Gabardo², Vera Lucia Scapin Vieira³,
Leyza P. de Oliveira⁴, Talize Foppa⁵

Resumo

Algumas partes de alimentos como folhas e talos de algumas hortaliças são desperdiçadas, muitas vezes chegando a ficar no local de plantação por seu baixo valor comercial e grande volume que ocupam, sendo tratados como resíduos agrícolas. Eles podem ser utilizados na forma de farinhas como fontes alternativas de nutrientes, com o objetivo de aumentar o valor nutritivo da dieta da população e minimizar a fome, solucionando deficiências de minerais ingeridos na alimentação. Foram avaliadas a composição nutricional da farinha de descarte agrícola de brócolis (caule), cenoura (folhas), beterraba (folhas e talos) e rabanete (folhas); também foram avaliadas as farinhas das partes consumidas dessas hortaliças, raiz de rabanete, cenoura, beterraba, da farinha da parte eflorescente do brócolis e ainda da farinha do repolho e do salsão. Os teores de minerais foram determinados após solubilização ácida, onde o N foi determinado por Kjeldahl, P por espectrometria de UV-Vis com determinação colorimétrica pelo método de amarelo de vanadato, e os demais minerais - Ca, Fe, Mg, Mn, Cu, Zn e K – foram

¹ Pesquisadora, D.Sc Química, Empresa de pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, Caçador-SC. biancaschvitzer@epagri.sc.gov.br

² Eng. Agr. M.Sc. Doutorando em Produção Vegetal. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages-SC, Brasil. Email: ge.gabardo@gmail.com

³ Acadêmica de agronomia, UNIARP, Caçador/SC veraluciacdr@hotmail.com

⁴ Engenheira Agrônoma e Farmacêutica, Mestre em Biotecnologia pela Universidade Federal de Santa Catarina e Docente da UNIARP. leyza@uniarp.edu.br.

⁵ Mestre em Farmácia. Coordenadora do Curso de Farmácia da UNIARP. talizefoppa@yahoo.com.br

determinados por espectrometria de absorção atômica. As farinhas de folha de beterraba apresentaram valores nutricionais próximos aos encontrados na raiz, que é a parte comestível, enquanto as folhas da cenoura apresentaram concentrações de Cálcio (10,6 g/Kg), Ferro (1229,6 g/Kg), Manganês (26,2 g/Kg) e Cobre (11,4 g/Kg) elevadas quando comparadas a sua raiz (2,6; 64,0; 6,8 e 3,7 g/Kg, respectivamente), bem como as folhas de rabanete que apresentaram concentrações de Cálcio (14 g/Kg), Ferro (632 g/Kg) e Manganês (14 g/Kg) superiores as encontradas na raiz (4; 238 e 4, respectivamente). As farinhas do caule de brócolis apresentaram valores nutricionais semelhantes aos encontrados na parte eflorescente (comestível). Ou seja, a análise da composição nutricional dos produtos agrícolas normalmente não consumidos (folhas, talos e caules) destas hortaliças, revelou que seu valor nutricional é idêntico ou superior às suas respectivas partes consumidas. Portanto, o reaproveitamento de alimentos deve ser incentivado como uma opção saudável e sustentável.

Palavras-chave: nutrientes, composição mineral, farinha de produtos agrícolas não consumidos.

Abstract

Some portions of food such as leaves and stems of some vegetables are wasted, often coming to stay at the planting site for its low commercial value and high volume that they occupy, to be treated as agricultural waste. They can be used in the form of flour as alternative sources of nutrients, in order to increase the nutritional value of the diet of the population and minimize hunger, solving mineral deficiencies in feed intake. They assessed the nutritional composition of agricultural disposal flour broccoli (stems), carrots (leaves), beet (leaves and stems) and radish (leaves); were also evaluated flours of these parts consumed vegetables, root radish, carrot, beet, flour efflorescent part of the broccoli and cabbage still flour and celery. The mineral contents were determined after acid solubilization, where the nitrogen was determined by Kjeldahl, P by spectrophotometry UV-Vis with colorimetric determination by vanadate yellow method, and other minerals - Ca, Fe, Mg, Mn, Cu, Zn and K - were determined by atomic absorption spectrometry. Beet leaf flour showed nutritional values close to those found in the root, which is the edible part, while Carrot leaves were calcium concentration (10.6 g / kg) Iron (1229.6 g / Kg), Manganese (26.2 g / Kg) and copper (11.4 g / Kg) higher compared to its root (2.6; 64.0; 6.8 and 3.7 g / kg, respectively), as well as radish leaves that showed calcium (14 g / kg) Iron (632 g / kg) and manganese (14 g / Kg) higher than those found in the root (4; 238 and 4, respectively). Flours of broccoli stem had nutritional values similar to those found in the efflorescente (edible). That is, the analysis of the nutritional composition of agricultural products not normally consumed (leaves, stems and stalks) of these vegetables revealed that its nutritional value is identical with or above their respective worn parts. Therefore, the recycling of food should be encouraged as a healthy and sustainable option.

Keywords: nutrients, mineral composition, meal uneaten agricultural products.

INTRODUÇÃO

O desperdício é um sério problema a ser resolvido na produção, distribuição e armazenagem de alimentos, principalmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. Em um relatório divulgado recentemente pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2013), mostrou que por ano há um desperdício de 1,3 bilhão de toneladas de alimento no mundo, o que gera custos de mais de 1,7 trilhões de reais. Em 2007, por exemplo, quase 1,4 bilhão de hectares produziram alimentos que não foram consumidos, o que corresponde a 28% da área total utilizada para a agricultura no planeta (FAO, 2013). O desperdício de alimentos está incorporado à cultura brasileira, ocasionando grande desequilíbrio no abastecimento alimentar e grande diminuição da disponibilidade de recursos para a população. A política de doação de alimentos no Brasil não é incentivada, fato que poderia ser mudado com o projeto Lei 4747/1998 (PROJETO DE LEI Nº 4.747, DE 1998) que incentiva a doação de alimentos para instituições cadastradas protegendo o doador dos alimentos de responsabilidades legais, caso o produto tenha sido doado de boa fé e venha a causar danos à saúde do beneficiado. Segundo BELIK (2012), em 2008 no Brasil havia aproximadamente 140 Bancos de Alimentos atuantes, entre os chamados bancos públicos e aqueles mantidos pela iniciativa privada e ONGs. No mesmo ano, um relatório da FAO (2013) apontou que até 70 mil toneladas de alimentos plantados por ano no país são jogadas no lixo, ou seja, se joga fora 64% do que se planta.

A maior parte dos impactos da produção de alimentos e o desperdício acontecem em regiões mais pobres, como América Latina, onde 54% dos alimentos que vão parar no lixo são perdidos ainda durante o processo de produção, no manuseio e armazenamento após a colheita (FAO, 2013). Os outros 46% são desperdiçados nas etapas de distribuição e consumo, sendo que muitas vezes partes comestíveis são jogadas no lixo por falta de conhecimento de formas de preparo pelos consumidores. Segundo dados do EPAGRI/CEPA da safra 2011-2012 da agricultura Catarinense (2014), durante o ano de 2011 foram comercializadas 125 variedades de produtos, representando um volume total de 304 mil toneladas e um montante financeiro de R\$ 341 milhões. Naquele ano, as hortaliças participaram com 54,9% do volume comercializado e representaram uma movimentação financeira de 154,6 milhões de reais. Ainda em 2011, a participação catarinense no total das vendas foi de 34,5%, seguida por São Paulo, com 22,6%, Rio Grande do Sul, com 12,3% e Paraná, com 11,2% (EPAGRI/CEPA, 2014).

As fontes alimentares de vitaminas, minerais e fibras, habitualmente consumidas, podem ser representadas pelas polpas das frutas e por algumas partes de certos vegetais e

legumes. Além destes itens alimentares, tais nutrientes também são encontrados amplamente nos talos e cascas de alimentos, que se tem por hábito descartar, muitas vezes ainda no campo. Muitas vezes, o teor de alguns nutrientes na casca e nos talos é ainda maior do que na polpa do respectivo alimento, conforme foi possível observar em alguns estudos com frutas, que evidenciaram maiores concentrações nas cascas em relação às respectivas polpas para alguns nutrientes, principalmente fibras, potássio, cálcio e magnésio (GONDIM et al, 2005). Habituar-se com o consumo destas partes das hortaliças, além de auxiliar o combate ao desperdício, contribui para hábitos de vida mais saudáveis, que com uma dieta balanceada, estão associados à prevenção de doenças e envelhecimento saudável. Um estudo avaliativo dos fatores de risco para doenças crônicas revelou diferenças significativas entre homens e mulheres, sendo mais frequente neles o consumo insuficiente de frutas e hortaliças, o consumo excessivo de bebidas alcoólicas e o excesso de peso, e nelas o sedentarismo e a hipertensão (MONTEIRO & MONDINI & COSTA, 2000). Segundo MAHLER (1988), sendo a desnutrição uma consequência da pobreza e da privação, só poderá ser erradicada mediante uma ação política orientada a reduzir as desigualdades entre países e entre os habitantes de um mesmo país. Ações como esta devem ser contínuas, pois muitas informações errôneas sobre o aproveitamento integral dos alimentos são divulgadas, favorecendo o desperdício, preconceitos e maus hábitos alimentares. Evitando o desperdício, é possível diminuir em até 30% os gastos com alimentação.

Do ponto de vista nutricional, os vegetais são ricos em vitaminas, alguns apresentam inclusive propriedades anticarcinogênicas (MALUCELLI et al., 2009). Quanto aos teores de minerais, que são melhores conservados após o processo de secagem, os vegetais podem ser importantes fontes de cálcio, ferro, manganês, cobre e magnésio entre outros. Além do baixíssimo consumo das folhas das hortaliças como beterraba e cenoura, o brócolis por exemplo, vegetal crucífero da família Brassicaceae, tem consumo limitado às suas inflorescências, mas poderia ser integralmente utilizado na alimentação humana (MALUCELLI et al., 2009). A ANVISA respalda o uso de vegetais processados na alimentação humana e a produção de farinhas vegetais conforme as especificações da Resolução - RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Neste regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos, a ANVISA define farinha como sendo: “os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos” e “a designação das farinhas, amidos,

féculas e farelos deve ser seguida do(s) nome(s) comum (ns) da(s) espécie(s) vegetal(is) utilizada(s)”.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo analisar o valor nutricional de folhas e talos descartados de algumas hortaliças (brócolis, cenoura, rabanete, repolho e salsa), paralelamente com a análise das partes comestíveis destes vegetais, comparando os resultados. Foram determinados os teores de N, P, Ca, Mg, K, Fe, Mn, Zn, Cu e B nas folhas, talos e raízes de brócolis, beterraba, cenoura, rabanete, repolho e salsa.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram colhidas em uma propriedade rural do município de Caçador, SC, em junho de 2012. Foram analisadas folhas e raiz de cenoura, folhas e raiz de rabanete, caule e inflorescência do brócolis, além de repolho e salsa. As amostras selecionadas eram sadias (isentos do ataque de pragas, infecções e danos mecânicos).

As farinhas foram preparadas secando-se as amostras em estufa (Estufa Marconi modelo MA 037) com circulação forçada de ar quente a 60 °C, até peso constante. Em seguida, as amostras secas foram moídas em moinho de facas, de aço inoxidável e com peneiras de 0,5 mm de diâmetro, visando assegurar a completa homogeneização da amostra. As farinhas geradas eram coloridas, como por exemplo, cor de rosa para a raiz do rabanete (figura 1A) ou cor laranja para a raiz da cenoura (figura 1B), além de vários tons de verde (figura 1C-1F).

Os teores de umidade das amostras foram realizados em estufa a 105°C até peso constante (SCHVEITZER & SUZUKI, 2013). Os minerais K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn foram determinados por espectrometria de absorção atômica, em equipamento PerkinElmer modelo AA200, após digestão nitroperclórica, HNO₃/HClO₄ (6:1) (SCHVEITZER & SUZUKI, 2013). Para a análise de fósforo procedeu-se a digestão nitroperclórica com posterior determinação através do método espectrofotométrico usando molibdato/vanadato em meio ácido, formando um complexo de coloração amarela que absorve na região de 420nm (SCHVEITZER; SUZUKI, 2013).

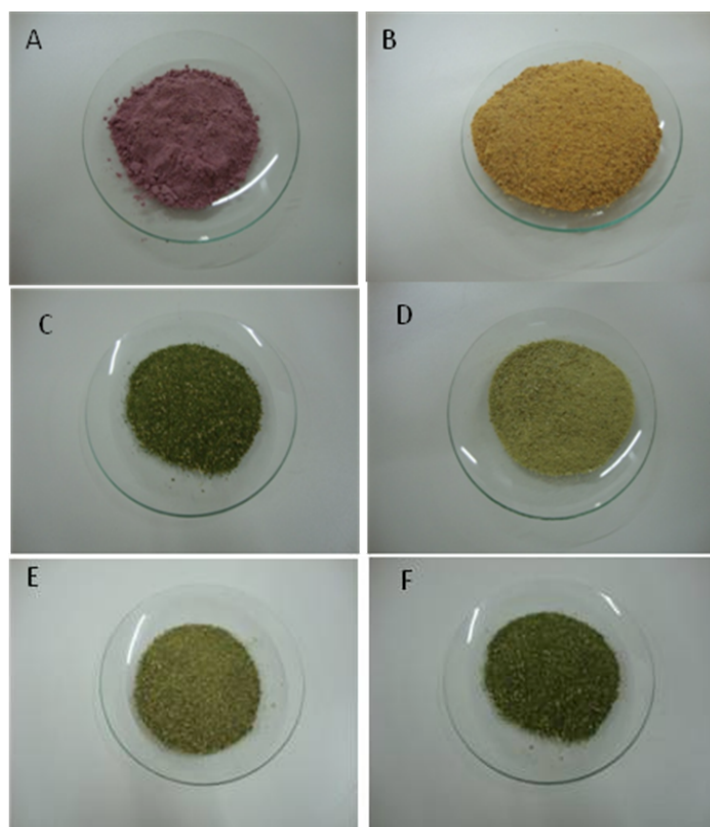


Figura 1: Farinhas obtidas: das raízes de rabanete (A), de cenoura (B), salsaão (C), de repolho (D); do caule de brócolos (E) de inflorescência do brócolis (F); do salsaão (F)

A proteína ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) foi determinada pelo método Kjeldhal (SCHVEITZER; SUZUKI, 2013) e o fator 6,25 usado para converter o teor de nitrogênio em proteína bruta. Todas as análises foram realizadas em triplicatas e a precisão da análise foi determinada calculando-se a média e o desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As hortaliças (brócolis, cenoura, rabanete, repolho e salsaão) foram estudadas separando-se as partes que normalmente são consumidas pela população daquelas que geralmente são descartadas como folhas e talos, visando estudar onde os nutrientes se encontram mais concentrados, possíveis formas de armazenagem e aproveitamento dos alimentos. O primeiro ponto que merece destaque foi que após secas e moídas, as farinhas mantiveram e até ressaltaram o colorido natural presente nas hortaliças *in natura* (Figura 1), tornando as farinhas visualmente atrativas para consumo e criação de receitas variadas utilizando estas farinhas. Destaque para a farinha de rabanete com o tom rosado bastante atípico em farinhas e a farinha de cenoura de cor laranja intensa, além dos vários tons de verde obtidos pelas farinhas do brócolis e das folhas e talos das hortaliças.

No processo de secagem e preparo de uma farinha, a determinação da umidade é fundamental e uma das medidas mais importantes na análise de alimentos, pois está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, podendo afetar características do produto (ANVISA, - RDC nº 263, 2005). Sendo assim, o conhecimento do teor de umidade é de fundamental importância na conservação e armazenamento, na manutenção da sua qualidade e no processo de comercialização. Foram determinados os teores de umidade das farinhas depois de desidratadas, formando a chamada matéria natural (MN), e os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Determinação da umidade nas farinhas de salsão, repolho, inflorescência de brócolis e raízes de cenoura, rabanete e beterraba, na matéria natural (MN)

| Farinha | Umidade |
|----------------------------|---------|
| Salsão | 2,7 |
| Repolho | 4,1 |
| Inflorescência do Brócolis | 2,1 |
| Caule do Brócolis | 2,2 |
| Cenoura | 2,8 |
| Folhas da cenoura | 2,7 |
| Rabanete | 2,8 |
| Folhas de rabanete | 3,5 |

Os baixos valores de umidade obtidos estão de acordo com os parâmetros preconizados pela Anvisa (CNNPA – ANVISA, 1978). De acordo com Cruz (1989), o alimento desidratado apresenta uma percentagem mínima de umidade, chamada de umidade residual, que é normal e até mesmo desejável ao produto. Esta baixa quantidade de água encontrada nas amostras desidratadas, reduz o crescimento microbiano e impede reações bioquímicas dependentes de água, contribuindo assim para a conservação do produto por tempo prolongado e evitando perdas e desperdício de vegetais.

Na Tabela 2 são apresentados os teores de minerais presentes nas farinhas produzidas da parte mais consumida pela população e comum a mesa de brasileiros consumidores de hortaliças; isto é, raiz de cenoura e de rabanete, inflorescência do brócolis e ainda farinha produzida de repolho e salsão.

Tabela 2: Composição mineral média as farinhas de salsão, repolho, inflorescência de brócolis e raízes de cenoura e rabanete.

| Minera | -----mg 100g ⁻¹ (média)----- | | | | | mg d ⁻¹ |
|--------|---|---------|----------|---------|--------|--------------------|
| | Brócolis | Cenoura | Rabanete | Repolho | Salsão | IDR* |
| I | | | | | | |

| | | | | | | |
|----|-------------|-------------|------------|------------|-------------|---------|
| P | 1160,0±13,4 | 390,0±5,6 | 500,0±6,7 | 420±6,5 | 970±6,7 | 700** |
| K | 1550,0±16,1 | 1510,0±19,6 | 1600,0±8,1 | 1320,0±8,7 | 1860,0±10,5 | 4700*** |
| Ca | 320,0±6,9 | 260,0±4,2 | 400,0±2,3 | 380,0±4,2 | 820,0±7,6 | 1000** |
| Mg | 110,0±4,6 | 10,0±1,0 | 100,0±2,9 | 90,0±2,3 | 200,0±2,5 | 260** |
| Fe | 39,1±5,0 | 64,0±7,0 | 238,0±13,1 | 16,4±2,0 | 144,5±10 | 14** |
| Mn | 7,7±0,5 | 6,8±0,3 | 4,0±0,2 | 4,2±0,7 | 5,2±0,3 | 2,3** |
| Zn | 18,5±2,0 | 7,3±0,3 | 8,0±0,6 | 6,4±0,3 | 11,7±0,5 | 7** |
| Cu | 2,2±0,1 | 3,7±0,2 | 3,0±0,1 | 2,3±0,1 | 19,9±3 | 0,9** |

* Ingestão diária recomendada para adultos, **ANVISA, 2004, ***IOM,2004.

Ao compararem-se os valores de ingestão diária recomendada com os valores encontrados nas farinhas que foram produzidas neste estudo, verifica-se que as hortaliças estudadas são uma ótima fonte de minerais, inclusive as partes que geralmente são descartadas e desperdiçadas (Tabelas 2 e 3). Na Tabela 3 são apresentados os teores de minerais encontrados nas farinhas de folhas de cenoura e rabanete e a farinha produzida a partir do caule do brócolis, partes geralmente descartadas pelos consumidores. A ANVISA, através do documento de consulta pública nº 80 (2004) e do documento RDC nº 269 (2005), regulamentou sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteínas, vitaminas e minerais. Estabeleceu-se na discussão deste trabalho das necessidades diárias recomendadas pela ANVISA, duas faixas etárias, adultos e crianças de 7 a 10 anos, a fim de atingir dois públicos bem distintos que possuem hábitos e necessidades específicas.

Tabela 3: Composição mineral média as farinhas obtidas do caule de brócolis e folhas de cenoura e rabanete.

| Minera | -----mg 100g ⁻¹ (média)----- | | | mg d ⁻¹ |
|--------|---|-------------|------------|--------------------|
| | Brócolis | Cenoura | Rabanete | |
| P | 790,0±5,4 | 360,0±3,2 | 700,0±4,5 | 700** |
| K | 1770,0±9,1 | 1740,0±9,6 | 150,0±2,1 | 4700*** |
| Ca | 1000,0±8,6 | 1060,0±8,1 | 1400,0±9,9 | 1000** |
| Mg | 180,0±3,1 | 150,0±3,8 | 300,0±3,6 | 260** |
| Fe | 30,9±5,0 | 1229,6±46,3 | 652,0±15,0 | 14** |
| Mn | 5,5±0,3 | 26,2±4,03 | 14,0±0,1 | 2,3** |
| Zn | 5,5±0,2 | 10,4±0,5 | 4,0±0,2 | 7** |
| Cu | 2,1±0,1 | 11,4±0,5 | 3,0±0,1 | 0,9** |

* Ingestão diária recomendada para adultos, **ANVISA, 2004, ***IOM,2004.

As necessidades diárias de ingestão de cálcio para um adulto é de 1000 mg e para o público infantil o recomendado são 700 mg. O Cálcio, mineral essencial à vida, é um dos elementos inorgânicos mais importantes do organismo, nutriente fundamental para o crescimento e manutenção de diversas funções do organismo humano (IOM, 2004). Uma

redução da taxa de cálcio pode causar descalcificação como raquitismo, retardamento do crescimento e osteoporose (IOM, 2004). Conforme os resultados apresentados na Tabela 2, na farinha de brócolis foram encontrados 320,0 mg/100g do produto desidratado, o equivalente a 32% da necessidade requerida para adultos e 45,7% da necessidade diária recomendada para crianças de 7 a 10 anos. A farinha de rabanete apresentou o valor de cálcio mais elevado, 400 mg/100g, equivalente a 40% da necessidade diária requerida para adultos e 57,1% da necessidade diária para crianças de 7 a 10 anos. Considerando as necessidades de ingestão diária de cálcio recomendada pela ANVISA, todas as farinhas obtidas com as folhas e talos das hortaliças ultrapassaram 100% das recomendações diárias (Tabela 3).

O magnésio é um mineral do meio intracelular que apresenta também um papel fundamental em várias reações biológicas. Para este mineral, a ingestão diária recomendada (IDR) (ANVISA, 2004; IOM, 2004) é de 260 mg para adultos e 100 mg para crianças de 7 a 10 anos. A farinha obtida do brócolis apresentou o maior valor de magnésio 110 mg/100 g (Tabela 2), valor que equivale a 42,30% da necessidade diária requerida para adultos e excede as necessidades recomendadas para crianças de 7 a 10 anos. Quantidade semelhante deste macronutriente, 100 e 90 mg/100g, foi encontrada nas farinhas de rabanete e repolho, respectivamente (Tabela 2), enquanto a farinha de cenoura apresentou o menor valor deste mineral, 10 mg/100g. Em relação as farinhas obtidas a partir das folhas e talos, a farinha de folhas de rabanete se destacou, com 300 mg/g (Tabela 3), ultrapassando 100% das recomendações diárias para o público adulto e três vezes superior a quantidade recomendada para o público infantil. As demais farinhas obtidas através dos descartes das hortaliças (Tabela 3), também apresentaram valores elevados deste mineral, podendo representar uma importante fonte de magnésio na alimentação de crianças e adultos.

Quanto a determinação de potássio (Tabela 2), a farinha obtida do repolho foi a que apresentou menor concentração, 1500 mg/100g (1320 mg/100g). A ANVISA (2004) não determina valores de IDR para o potássio, sendo que a RDA (*Recommended dietary allowance ou AI – Adequate intake*) recomenda a ingestão diária de 4700 mg para homens e mulheres adultos deste mineral. Ou seja, as farinhas analisadas neste estudo (Tabela 2), representam aproximadamente 32% desta recomendação diária para uma pessoa adulta. Quanto aos valores encontrados nas farinhas obtidas das folhas e talos das hortaliças (Tabela 3), a farinha derivada de folhas de rabanete foi a que apresentou menor teor de potássio. Comparando os valores obtidos para as farinhas de brócolis e cenoura com os valores encontrados nas farinhas de folhas e talos dessas mesmas hortaliças (Tabelas 2 e 3), percebe-se que as farinhas provenientes das partes que geralmente são descartadas

apresentaram valores de potássio superiores aos encontrados nas partes mais consumidas destas hortaliças. A farinha de trigo tem 151 mg/100 g (TACO, 2011), enquanto que a banana, uma fruta reconhecida como fonte de potássio, apresenta 376 mg/100 g (TACO, 2011), de modo que essa última, representa em torno de quatro vezes e meia a menos que as farinhas estudadas. O potássio pode desempenhar um importante papel na relação de Na:K, que são os principais cátions extra e intra celulares, respectivamente. O excesso de Na ou o desbalanço de Na:K, tem sido considerado um dos principais vilões da pressão alta em populações de todo mundo, uma vez que este balanço está envolvido diretamente na manutenção do equilíbrio hídrico normal, equilíbrio osmótico e o equilíbrio ácido-base (WAITZBERG, 2002). E a elevada quantidade de potássio presente nas farinhas estudadas é um ponto benéfico para seu consumo, pois este mineral é responsável pela manutenção da função dos nervos e músculos (FIORINI, 2008).

O ferro é indispensável para o desenvolvimento correto de diversas funções fisiológicas, sendo parte constituinte da hemoglobina, ocupando o centro pirrolidínico (chamado heme) (FIORINI, 2008). A ANVISA (2004) recomenda a ingestão de 14 mg deste mineral diariamente por adultos. Todas as farinhas estudadas apresentaram valores superiores a esta recomendação (Tabelas 2 e 3), com destaque especial para as farinhas derivadas de folhas e talos, geralmente descartados pelos consumidores e que se mostraram importante fonte deste mineral, sendo que as farinhas feitas das folhas de cenoura (1229,6 mg/100g) e de rabanete (652 mg/100g) apresentaram valores bastante altos deste importante micronutriente. A principal fonte de ferro na alimentação da população brasileira é a carne vermelha (IOM, 2004). Sendo que a preocupação com pessoas que não possuem este alimento em sua dieta, seja por escolha ou pela falta involuntária de carnes em sua alimentação, devem ter o ferro como fonte de atenção especial na dieta. A redução da anemia por carência de ferro no Brasil foi priorizada entre as diretrizes da Política Nacional de Alimentação (RDC n. 269, 2004); portanto a busca por alimentos ricos em ferro e por uma alimentação com elevados teores de minerais é uma das estratégias adotadas para conter este problema, especialmente a anemia infantil. Com o desenvolvimento desta pesquisa conseguiu-se reaproveitar produtos que estavam fora do padrão de comercialização e até mesmo descartados como resíduos e obter produtos desidratados de origem vegetal com altos teores de ferro (Tabela 3). A inserção destas farinhas na merenda escolar pode ser uma medida interessante, pois além do visual colorido das farinhas, o conteúdo nutritivo que estes alimentos apresentam, ainda podem ser aproveitadas sobras de vegetais descartados.

Os teores de zinco encontrados nesta pesquisa são considerados elevados quando comparados com os alimentos que se diferem pelo seu conteúdo de Zn, como o frango (1mg/100g) e a ostra (75mg/100g) (TACO, 2011). Com exceções das farinhas derivadas de folhas de rabanete e o caule do brócolis, todas as farinhas estudadas apresentaram teores de zinco maior ou muito próximo ao recomendado (ANVISA, 2004) (Tabelas 2 e 3).

Ao comparar-se com os valores da ingestão diária recomendada de macro e micronutrientes, verificou-se que as farinhas feitas com brócolis, são uma ótima fonte de minerais, tanto a farinha obtida da parte inflorescente como do caule. Para a parte inflorescente (Tabela 2), os teores de P, Fe, Mn, Zn e Cu são superiores ao recomendado, enquanto para na farinha derivada do caule (Tabela 3), o Ca também apresentou a mesma quantidade que a recomendada.

As farinhas derivadas das raízes de cenoura e rabanete apresentaram quantidades de micronutrientes (Fe, Mn, Zn e Cu) maiores ao recomendado. Nas folhas destas hortaliças (Tabela 3), a quantidade de micronutrientes determinados (Fe, Mn e Cu) foram superiores ao recomendado, sendo que apenas a folha de cenoura apresentou quantidade de Zn recomendada. Enquanto que na quantidade de macronutrientes, a farinha derivada das folhas de Rabanete apresentou quantidades superiores às recomendadas de P, Ca e Mg e a folha de cenoura apenas de Ca.

Foram determinados os teores de proteínas das farinhas das hortaliças e de suas folhas e talos (Tabela 4).

Tabela 4: Composição proteica das farinhas obtidas das partes comestíveis e das farinhas obtidas dos resíduos (caules, talos e folhas).

| Proteínas | -----g 100g ⁻¹ (média)----- | | | | mg d ⁻¹ |
|------------|--|----------|----------|----------|--------------------|
| | Brócolis | Cenoura | Rabanete | Repolho | |
| Comestível | 27,2±2,2 | 8,0±0,4 | 12,5±0,9 | 14,0±0,5 | 50** |
| Resíduos | 15,3±0,3 | 17,8±1,7 | 33,7±2,4 | - | 50** |

* Ingestão diária recomendada para adultos, **ANVISA, 2004

A farinha de brócolis e a farinha de folhas de rabanete apresentaram mais 50% da quantidade de proteína recomendada pela ANVISA (2004), mostrando-se importantíssima fonte proteica para serem inseridas na alimentação. O brócolis é uma das hortaliças que apresenta alto percentual de proteínas e quando desidratado apresenta teores elevados de ácido ascórbico (623,0 mg em 100g) e vitaminas (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985). Os vegetais, como os legumes, os cereais e as verduras proporcionam proteínas de baixo valor biológico. No entanto, como o aminoácido limitante é diferente entre os vários alimentos

vegetais, uma combinação de diferentes vegetais na mesma refeição pode ser uma mistura de alto valor biológico.

Durante todo o ano de 2011, a Ceasa/SC (EPAGRI/CEPA, 2014) acompanhou e monitorou um total de doze produtos hortifrutigranjeiros, que representou um total de 108,9 mil toneladas. A cenoura se destacou como o sétimo produto mais comercializado em Santa Catarina, com 13.291 toneladas comercializadas no Ceasa/SC. Não existem parâmetros para determinar quanto das folhas produzidas foram aproveitadas ou consumidas, mas podemos estimar que a maior parte deve ter sido descartada antes mesmo de chegar as gôndolas dos supermercados.

CONCLUSÃO

A desidratação de vegetais representa uma alternativa para evitar as perdas dos produtos que não conseguem ser distribuídos a tempo para a população, bem como uma alternativa para o aproveitamento dos vegetais não conformes à comercialização e suas folhas e talos, tratados geralmente como lixo. Além do alto teor de mineral encontrado nas farinhas, um fator de grande atratividade são as colorações apresentadas por elas (Figura 1), variando de cor de rosa para obtida a partir do rabanete, laranja para a derivada de cenoura e vários tons de verde para as demais, fator este que influencia na aceitação e desejo de consumir o produto.

REFERÊNCIAS.

FAO - **Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura**
<https://www.fao.org.br/ultimosRelatoriosFao.asp>, acessado em 12 de dezembro de 2013.

PROJETO DE LEI Nº 4.747, DE 1998.
http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=FADE9D7012D0E7C87485850C120FD077.node1?codteor=195296&filename=VTS+47+CCJR+%3D%3E+PL+4747/1998, acessado em 15 de dezembro de 2013.

BELIK, W. **O desperdício de alimentos no Brasil** – Ecodebate, Cidadania e Meio Ambiente. Disponível em <http://www.ecodebate.com.br/2008/10/25/o-desperdicio-de-alimentos-no-brasil-artigo-de-walter-belik/>, acessado em 5 de setembro de 2012.

EPAGRI/CEPA - Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola. Disponível em: http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2012/sintese%202012.pdf (acessado em 19 de março de 2014).

GONDIM, J.A.M. et al. **Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 25, n. 4, 2005.

MONTEIRO, C.A.; MONDINI, B.; COSTA, R.B.L. **Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996)**. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 1-13, 2000.

MAHLER H. Present status of who's initiative, Health for all by the year 2000. Annual Review of Public Health, v. 9, p. 71-97, 1988. <http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/lixo.htm>, acessado em 20 de março de 2014.

MALUCELLI, M., et al., **Alim. Nutri.**, Araraquara, 2009, V.20, n. 4, p. 553-560.

SCHVEITZER, B., SUZUKI, A. **Métodos de análise foliar utilizados no Laboratório de Ensaio Químico da EPAGRI/EECd**. Doc. 242, Epagri, 2013.

AOAC. (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS), **Official methods of analysis**, 18 ed. Washington: AOAC, 2007. 3000p.

ANVISA- BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Diretoria Colegiada - **RDC nº 263**, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Disponível em:

http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/alimentos/!ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hnd0cPE3MfAwMDMydnA093Uz8z00B_A3c_vA_2CbEdFADQgSKI!/?1dmy&urile=wcm%3Apath%3A/anvisa+portal/anvisa/inicio/alimentos/publicacao+alimentos/regulamentos+tecnicos+por+assunto

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução **CNNPA nº 12**, de 24 de julho de 1978.

Aprova as seguintes normas técnicas especiais, do Estado de São Paulo, revista pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo o território brasileiro.

Disponível em: HTTP://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_farinhas.htm. Acessado em 12 de janeiro de 2013.

CRUZ, G.A. **Desidratação de alimentos**. 2. Ed. São Paulo: Globo, 1989, 208p. ANVISA- BRASIL - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Consulta Pública nº 80**, de 13 de dezembro de 2004. Dispõe "sobre o regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais", Diário Oficial da União. p.1-4, 2004.

IOM - Institute of Medicine , **Food and Nutrition Board** Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate, Washington (DC), 2004.

TACO - **Tabela Brasileira De Composição De Alimentos/Nepa**. 4. ed. rev. e amp. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.

FIORINI, L. S. **Dossiê: Os minerais na alimentação**. Food Ingredients Brasil. n.4, p. 48-66. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução **RDC n. 269**, de 22 de setembro de 2005: regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (idr) de proteína, vitaminas e minerais. Disponível em: <http://www.crd.defesacivil.rj.gov.br/documentos/IDR.pdf>. *Recommended dietary allowance* ou *AI* - *Adequate intake*) (http://themedicalbiochemistrypage.org/rda_vitamins-minerals.pdf (acessado em 18 de fevereiro de 2013)).

WAITZBERG, D. L. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2002. 928p.)

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3 ed São Paulo: O Instituto, 1985. v. 1, 533p.