

COOKIES ADICIONADOS DE FARINHA DA CASCA DE BETERRABA: análise físico-química e sensorial entre crianças

Flávia TEIXEIRA¹

Mirelly Marques Romeiro SANTOS²

Camila Jordão CANDIDO³

Elisvânia Freitas dos SANTOS⁴

Daiana NOVELLO⁵

¹Graduanda em Nutrição, Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO).

²Nutricionista, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

³Farmacêutica, Mestre, Técnica em Alimentos e Laticínios (UFMS).

⁴Professora, Doutora, Departamento de Nutrição (UFMS).

⁵Professora, Doutora, Departamento de Nutrição (UNICENTRO). *E-mail: nutridai@gmail.com.

Recebido em: 10/02/2016 - Aprovado em: 10/03/2017 - Disponibilizado em: 01/07/2017

RESUMO:

O presente estudo teve o objetivo de verificar a aceitabilidade sensorial de *cookies* adicionados de farinha de casca de beterraba (FCB) entre crianças; e determinar a composição físico-química da formulação padrão e daquela contendo maior teor de FCB e com aceitação sensorial semelhante a padrão. Foram desenvolvidas as seguintes formulações de *cookies*: F1 (padrão - 0%) e as demais adicionadas de 6,25% (F2), 12,50% (F3), 18,75% (F4) e 25% (F5) de FCB. Participaram da avaliação sensorial 60 provadores não treinados, de ambos os gêneros, com idade entre 7 e 10 anos. Menores notas ($p < 0,05$) foram verificadas para F5 nos atributos aparência, aroma, sabor, textura, cor e aceitação global e intenção de compra, sem diferença estatística entre as demais amostras. Maiores teores de umidade, lipídios e calorias ($p < 0,05$) e menores de cinzas e fibras foram constatados em F1, quando comparada à F4. A elaboração dos produtos permitiu comprovar que um nível de adição de até 18,75% de FCB em *cookies* foi bem aceito pelos provadores infantis, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão e com boas expectativas de comercialização.

Palavras-chave: Análise sensorial. Crianças. Fibra alimentar. Nutrição. Resíduos.

COOKIES ADDED BEET BARK FLOUR: physico-chemical and sensory analysis among children

ABSTRACT:

This study aimed to verify the sensory acceptability of cookies added beet bark flour (BBF) among children; and determine the physico-chemical composition of standard formulation and that containing more BBF content and sensory acceptance like pattern. Cookies the following formulations were developed: F1 (standard - 0%) and the others added 6.25% (F2), 12.50% (F3), 18.75% (F4) and 25% (F5) of BBF. Participated in the sensory evaluation 60 untrained panelists, of both genders, aged between 7 and 10 years. The results of sensory analysis showed that lower scores ($p < 0.05$) were observed for F5 in the attributes appearance, taste, texture, color and overall acceptance and purchase intent, with no statistical difference between the other samples. Higher moisture, lipids and calories ($p < 0.05$) were observed in F1 compared with F4, with higher ash content was observed in F5. Thus, the development of products able to prove that a level of addition of up to 18.75% of BBF in cookies was well accepted by children tasters, resulting in sensory acceptance similar to the standard product with good marketing expectations.

Keywords: Sensory analysis. Children. Dietary fiber. Nutrition. Leavings.

INTRODUÇÃO

Anualmente, cerca de 1,3 bilhões de toneladas de alimentos são desperdiçadas, causando prejuízos aos recursos naturais e à economia mundial (FAO, 2012). Segundo Parfitt *et al.* (2010), o desperdício de alimentos pode ocorrer em todos os pontos da cadeia de abastecimento, porém é mais visível nas fases de varejo e de consumo. Neste caso, resíduos alimentares como cascas, sementes, talos, folhas e outros, geralmente são descartados. Entretanto, sua utilização como ingrediente poderia colaborar para melhorar o perfil nutricional das preparações, uma vez que podem conter elevados teores de nutrientes (STORCK *et al.*, 2013).

Algumas pesquisas vêm avaliando a adição de subprodutos de frutas e vegetais como a casca de limão, cajá-manga, abacaxi, maracujá e de outros vegetais para adição em diversos produtos como biscoitos, geleias, barra de cereais e bolos, obtendo boa aceitabilidade sensorial (FONSECA *et al.*, 2011; VANZELA *et al.*, 2011; GALENO; REZENDE, 2013; SANTOS *et al.*, 2014).

A beterraba (*Beta vulgaris*) é originária de países de clima temperado da Europa e do Norte da África, sendo cultivada em larga escala no Brasil. Sua produção está localizada em diversas regiões do país, principalmente no sudeste (42%) e sul (35%) (CARVALHO *et al.*, 2010; MARQUES *et al.*, 2010; ARAÚJO FILHO *et al.*, 2011). A

beterraba é uma raiz tuberosa, de formato globular, que apresenta sabor acentuadamente doce e coloração roxa avermelhada (SHRESTHA *et al.*, 2010).

Segundo Nemzer *et al.* (2011), a beterraba contém altos teores de betalaínas uma classe de pigmento natural que possui elevada atividade antioxidante e que compreendem as betacianinas (vermelhos) (130-200 mg/100 g) e as betaxantinas (amarelas) (60-130 mg/100 g) (VITTI *et al.*, 2003; GUZMÁN *et al.*, 2010; GONÇALVES *et al.*, 2015).

Comumente, a beterraba é ingerida *in natura* ou adicionada como ingrediente em biscoitos, sorvetes, bebidas, *blends* de frutas e hortaliças, dentre outras preparações (KLUGE *et al.*, 2010; MOTA *et al.*, 2011; BASSETTO *et al.*, 2013; LEMOS *et al.*, 2013; PORTE *et al.*, 2013). Apesar do elevado consumo da beterraba, sua casca é, quase sempre, descartada durante o preparo do alimento. Segundo Bassetto *et al.* (2013), a farinha da casca de beterraba possui um ótimo perfil nutricional, com elevados teores de proteínas (8,66 g/100 g), carboidratos (55,95 g/100 g), fibra alimentar (23,5 g/100 g) e calorias (260,15 kcal/100 g), porém baixas quantidades de lipídeos (0,19 g/100 g).

Com o intuito de melhorar o aproveitamento e *shelf-life* de vegetais, frutas e subprodutos alimentares, estudos demonstram a alta viabilidade para a produção, comercialização e consumo de suas

farinhas (DAMIANI *et al.*, 2011; MIRANDA *et al.*, 2013; STORCK *et al.*, 2013). Isso, porque, produtos desidratados diminuem o risco de deterioração e contaminação, reduzem o volume e facilitam o transporte, além de serem alimentos atrativos, principalmente para as crianças, devido a sua coloração (OLIVEIRA, 2013). Assim, enfatiza-se a importância do desenvolvimento de novos produtos acrescidos de ingredientes alternativos, como a farinha da casca de beterraba (FCB).

O período escolar é característico de crianças com idade entre 6 a 10 anos (BRASIL, 2012a). Nesta fase são formados os hábitos alimentares, podendo influenciar diretamente na saúde das fases subsequentes da vida (MADRUGA *et al.*, 2012). Considerando este aspecto, pesquisas demonstram que durante a infância os hábitos alimentares são altamente influenciados pelo ambiente escolar, isto é, pela convivência com colegas e grupos. Este fato ocasiona alterações significativas no comportamento alimentar (BERNARDI *et al.*, 2010; MENEGAZZO *et al.*, 2011).

Segundo Santos Filha *et al.* (2012), crianças em idade escolar apresentam uma tendência maior para a ingestão de alimentos contendo baixo valor nutricional, como, por exemplo, aqueles açucarados, com elevados teores de lipídeos e de sódio, *fast foods* e refrigerantes. Contudo, alimentos saudáveis como as verduras e frutas, que possuem os

nutrientes essenciais ao crescimento e desenvolvimento, são ingeridos em quantidades muito aquém de suas necessidades (ZABORSKIS *et al.*, 2011). Neste contexto, destaca-se a necessidade da inserção de produtos saudáveis na alimentação infantil, principalmente daqueles contendo elevados teores de fibras, visando auxiliar na manutenção do peso corpóreo e na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (MILLER *et al.*, 2011).

Biscoitos ou bolachas são definidos como produtos obtidos pela mistura de farinha (s), amido (s) ou fécula (s), contendo outros ingredientes, submetidos ao preparo e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos (BRASIL, 2005). Estes produtos são muito apreciados por crianças e adultos e possuem boa aceitação sensorial e comercial, além de apresentarem um tempo de vida de prateleira relativamente longo, e elevado potencial tecnológico para adição de novos ingredientes (HIROSE *et al.*, 2010; CLERICI *et al.*, 2013).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de biscoitos, sendo que o consumo *per capita* pode chegar a até 8,4 quilos/ano. Neste aspecto, este segmento alimentício representa 11% do mercado brasileiro, atingindo, em 2014, um crescimento em vendas de 10,56% e faturamento de R\$ 19,6 bilhões (MORAES *et al.*, 2010; FEDDERN *et al.*, 2011; ABIMAPI, 2015). Apesar disso,

estes alimentos possuem elevados teores de calorias, açúcares e gordura (MORAES *et al.*, 2010). Assim, a introdução de ingredientes mais saudáveis em biscoitos pode colaborar para que se tornem alimentos mais nutritivos para o consumo (MOURA *et al.*, 2010).

Para que um novo produto seja comercializado é fundamental a aplicação de testes que avaliem suas características sensoriais e físico-químicas.

De acordo com Milagres *et al.* (2010), a análise sensorial deve ser implementada para avaliar a aceitabilidade do alimento frente à sua nova formulação. Contribui, também, para o controle de qualidade e a redução de custos, além das relações entre condições de processamentos, ingredientes e aspectos analíticos e sensoriais.

A análise físico-química tem como objetivo principal assegurar a adequada comercialização do alimento, visto que novos produtos só podem ser oferecidos no mercado mediante o atendimento dos padrões de qualidade, especificados pelos órgãos nacionais e internacionais responsáveis (GOMES, 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitabilidade sensorial de *cookies* adicionados de diferentes níveis de FCB, entre crianças, e determinar a composição físico-química do produto tradicional e daquele com maior teor de FCB e aceitação semelhante ao padrão.

MATERIAL E MÉTODOS

Aquisição da matéria-prima

Os ingredientes foram adquiridos em supermercados localizados no município de Guarapuava, PR. Foram utilizadas beterrabas de cor vermelha, com melhor aspecto visual, superfície lisa sem imperfeições e de tamanho médio.

Preparação da farinha de casca de beterraba

Inicialmente, 60 kg de beterraba foram higienizadas em água corrente potável, sanitizadas (1 litro de água para 8 ml de água sanitária, por 10 minutos), e novamente higienizados em água corrente potável. Em seguida, as cascas foram extraídas de forma manual com o auxílio de uma faca, sendo picadas em tamanho aproximado de 5 cm. Após, as cascas foram acomodadas em telas (treliça/32 mesh) e submetidas à secagem em estufa (Pardal[®], Brasil), com circulação de ar (70 °C) por 24 horas. Depois de desidratadas, permaneceram em temperatura ambiente (22 °C) para total resfriamento.

Para o preparo da farinha, as cascas secas foram trituradas em liquidificador doméstico (Britânia[®], Brasil) e peneiradas em peneira com abertura de 0,5 mm (Bertel[®], Brasil) até a obtenção da FCB, que obteve um rendimento de 1.600 kg.

Formulações

As formulações foram preparadas individualmente no Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição da UNICENTRO.

Foram elaboradas 5 formulações de *cookies*, sendo: F1 padrão (0%) e as demais adicionadas de 6,25% (F2), 12,50% (F3), 18,75% (F4) e 25% (F5) de FCB. Estes níveis de adição foram definidos por meio de testes sensoriais preliminares realizados com o produto. Além das porcentagens de FCB, os seguintes ingredientes foram utilizados nas formulações: manteiga sem sal (19,17%), açúcar refinado (10,83%), açúcar mascavo (8,33%), sal (0,17%), ovos (8,96%), bicarbonato de sódio (0,50%), gotas de chocolate (26,67%), essência de baunilha (0,37%) e farinha de trigo (F1: 25 %, F2: 18,75 %, F3: 12,50%, F4: 6,25% e F5: 0%).

Inicialmente, foram misturadas a manteiga, o açúcar mascavo e o açúcar refinado, até se obter uma massa homogênea. Na sequência, foram adicionados os ovos levemente batidos, a essência de baunilha e o sal, misturando-se bem. Logo após, foi acrescida a farinha de trigo o bicarbonato de sódio e, por último, as gotas de chocolate, sendo misturados até completa homogeneização.

A massa pronta foi envolvida em papel filme e colocada na geladeira (Consul[®], Brasil) por 30 minutos. Os *cookies* foram moldados manualmente (6 cm de diâmetro) e

distribuídos em assadeira de alumínio. Finalizado o processo, os biscoitos foram assados em forno convencional (Consul[®], Brasil) pré-aquecido (200 °C), por aproximadamente 13 a 15 minutos.

Análise sensorial

Participaram da pesquisa 60 provadores não treinados, sendo crianças devidamente matriculadas em uma Escola Municipal de Guarapuava, PR, de ambos os gêneros, com idade entre 7 a 10 anos.

Os produtos foram submetidos à análise sensorial em uma sala da escola. Cada prova foi feita individualmente, sendo que o provador foi orientado pelas pesquisadoras para o preenchimento das respostas.

Foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e cor, por meio de uma escala hedônica facial estruturada mista de 7 pontos variando de 1 (“super ruim”) a 7 (“super bom”). Também, foram aplicadas questões de aceitação global e intenção de compra analisadas com o uso de uma escala estruturada de 5 pontos (1 - “desgostei muito”/“não compraria” a 5 - “gostei muito”/“compraria com certeza”) (DUTCOSKY, 2011).

Os julgadores receberam uma porção de cada amostra (aproximadamente 10 g), em copos plásticos descartáveis brancos, codificados com números de três dígitos, de forma casualizada e balanceada, acompanhados de um copo de água para

realização do branco. As formulações foram oferecidas aos julgadores de forma monádica sequencial.

O teste de comparação múltipla foi aplicado para comparar as amostras de *cookies* elaboradas com um produto similar (tradicional) comercializado no mercado (referência). Cada julgador identificou se as formulações elaboradas, apresentavam sabor melhor, igual ou pior ao produto referência em uma escala hedônica estruturada de 7 pontos, variando da nota 1 (“extremamente pior que o primeiro”), a nota 7 (“extremamente melhor que o primeiro”), adaptada de Dutcosky (2011).

Índice de aceitabilidade (IA)

O cálculo do IA foi realizado segundo a fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$ ($A =$ nota média obtida para o produto; $B =$ nota máxima dada ao produto) (DUTCOSKY, 2011).

Composição físico-química

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Físico-Química da Unidade de Tecnologia de Alimentos e Saúde Pública (UTASP) da UFMS. As seguintes determinações foram realizadas, em triplicata, na FCB, na formulação padrão e naquela com maior teor de FCB e com aceitação sensorial semelhante a padrão:

Umidade: Foi determinada em estufa a 105 °C até peso constante (AOAC, 2011);

Cinzas: Foram analisadas em mufla (550 °C) (AOAC, 2011); *Lipídios totais:* utilizou-se o método de extração a quente com extrator de Soxhlet e éter de petróleo (AOAC, 2011); *Proteínas:* Foram avaliadas através do teor de nitrogênio total da amostra, pelo método *Kjeldahl*, determinado ao nível semimicro (AOAC, 2011). Utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25; *Fibra Alimentar:* Foi mensurada por cálculo teórico (TACO, 2011; BASSETTO *et al.*, 2013); *Carboidratos:* Foi realizada avaliação por meio de cálculo teórico (por diferença) nos resultados das triplicatas, conforme a fórmula: $\% \text{ Carboidratos} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteína} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ fibra alimentar})$; *Valor calórico total* (kcal): foi calculado teoricamente utilizando-se os seguintes valores: lipídios (8,37 kcal/g), proteína (3,87 kcal/g) e carboidratos (4,11 kcal/g) (MERRILL; WATT, 1973).

Determinação do valor diário de referência (VD)

O VD foi calculado em relação a 30 g da amostra, com base nos valores médios, preconizados para crianças de 7 a 10 anos (DRI, 2005), resultando em: 1.998 kcal/dia, 273,55 g/dia de carboidratos, 69,38 g/dia de proteínas, 73,87 g/dia de lipídios e 13,58 g/dia de fibra alimentar.

Análise estatística

Os dados foram analisados com auxílio do *software Statgraphics Plus*[®], versão 5.1, por meio da análise de variância (ANOVA). A comparação de médias foi realizada pelo teste de médias de Tukey, t de *student* e *Dunnnett*, avaliados com nível de 5% de significância.

Questões éticas

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNICENTRO, parecer número nº 608.950/2014. Entretanto, como critérios de

exclusão foram considerados os seguintes fatores: possuir alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração dos *cookies*, não ser aluno da escola em questão ou não entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo responsável legal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise sensorial

Por meio da Tabela 1 verificam-se os resultados da avaliação sensorial dos *cookies* padrão e adicionadas de FCB.

Tabela 1 - Médias do índice de aceitabilidade (IA) e dos testes sensoriais afetivos e de intenção de compra, realizados para as formulações de *cookies* padrão e adicionadas de farinha de casca de beterraba (FCB)

Formulações/ Atributos	F1	F2	F3	F4	F5
	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM
Aparência	5,50±0,13 ^a	5,21±0,15 ^a	5,43±0,13 ^a	5,60±0,15 ^a	4,59±0,19 ^b
IA (%)	78,57	74,42	77,57	80,00	65,57
Aroma	5,60±0,16 ^a	5,25±0,18 ^{ab}	5,23±0,21 ^{ab}	5,43±0,14 ^{ab}	4,85±0,18 ^b
IA (%)	80,00	75,00	74,71	77,57	69,28
Sabor	5,80±0,16 ^a	5,82±0,15 ^a	5,58±0,15 ^a	5,45±0,21 ^a	4,23±0,21 ^b
IA (%)	82,85	83,14	79,71	77,85	60,42
Textura	5,53±0,17 ^a	5,46±0,16 ^a	5,20±0,15 ^a	5,43±0,17 ^a	4,44±0,19 ^b
IA (%)	79,00	78,00	74,28	77,57	63,42
Cor	5,55±0,13 ^a	5,20±0,15 ^a	5,11±0,15 ^a	5,42±0,16 ^a	4,42±0,19 ^b
IA (%)	79,28	74,28	73,00	77,44	63,14
Aceitação global	4,18±0,07 ^a	4,03±0,09 ^a	3,83±0,09 ^a	3,94±0,12 ^a	3,40±0,13 ^b
IA (%)	83,60	80,60	76,60	78,80	68,00
Intenção de compra	4,01±0,08 ^a	3,88±0,11 ^a	3,89±0,09 ^a	4,00±0,12 ^a	3,35±0,15 ^b
IA (%)	80,20	77,60	77,80	80,00	67,00

*Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); EPM: erro padrão da média; F1: padrão (0%); F2: 6,25% de FCB; F3: 12,50% de FCB; F4: 18,75% de FCB e F5: 25% de FCB; Fonte: os autores.

Menores notas ($p < 0,05$) foram verificadas para F5 nos atributos aparência, sabor, textura, cor, aceitação global e intenção de compra, sem diferença estatística entre as demais amostras. De forma similar, Lopes *et al.* (2011) avaliando pães com FCB (5, 7,5, 10 e 12,5%), também observaram menores notas para os atributos aparência, textura, sabor e aceitação geral nas formulações com 10 e 12,5% de FCB, entre adultos.

Segundo Lopes *et al.* (2011), a FCB possui uma elevada concentração de betalaínas, as quais são responsáveis pela coloração vermelho arroxeadada, característica da beterraba. Além disso, verifica-se uma alta concentração de nitratos (1.446 mg/kg^{-1}) na casca da beterraba, os quais liberam um sabor e aroma característicos de terra (ACREE, 1976; TYLER *et al.*, 1979), o que pode reduzir a aceitabilidade de produtos contendo casca de beterraba.

Na avaliação do aroma, F1 mostrou maior aceitação que F5, corroborando com Fernandes (2006), que avaliaram a adição de farinha de casca de batata inglesa (0, 3, 9 e 12%) em pães integrais, entre adultos. As menores notas podem ser explicadas, pois além dos altos níveis de nitrato na beterraba, verifica-se também teores consideráveis de derivados pirazínicos e geosmina, substâncias que desenvolvem um sabor e aroma característicos (ACREE, 1976). Estes fatores podem reduzir a aceitabilidade dos produtos que contenham casca de beterraba.

Durante a elaboração dos *cookies* foi possível verificar que as amostras com maiores teores de FCB absorveram maior quantidade de água, deixando a massa com um aspecto mais quebradiço. Essa alteração ocorreu, principalmente, devido às propriedades higroscópicas das fibras, visto que a casca da beterraba possui elevados teores deste nutriente ($23,5 \text{ g/100 g}$) (BASSETTO *et al.*, 2013). Além disso, este efeito pode modificar o comportamento estrutural da massa, diminuindo a elasticidade, e, conseqüentemente, afetando a qualidade final do produto (EL-DASH *et al.*, 1982).

Com o aumento da adição de FCB observou-se, ainda, uma coloração mais intensa (vermelho arroxeadado) nos produtos elaborados, a qual é característica da beterraba, devido à presença de betalaínas no vegetal (LOPES *et al.*, 2011).

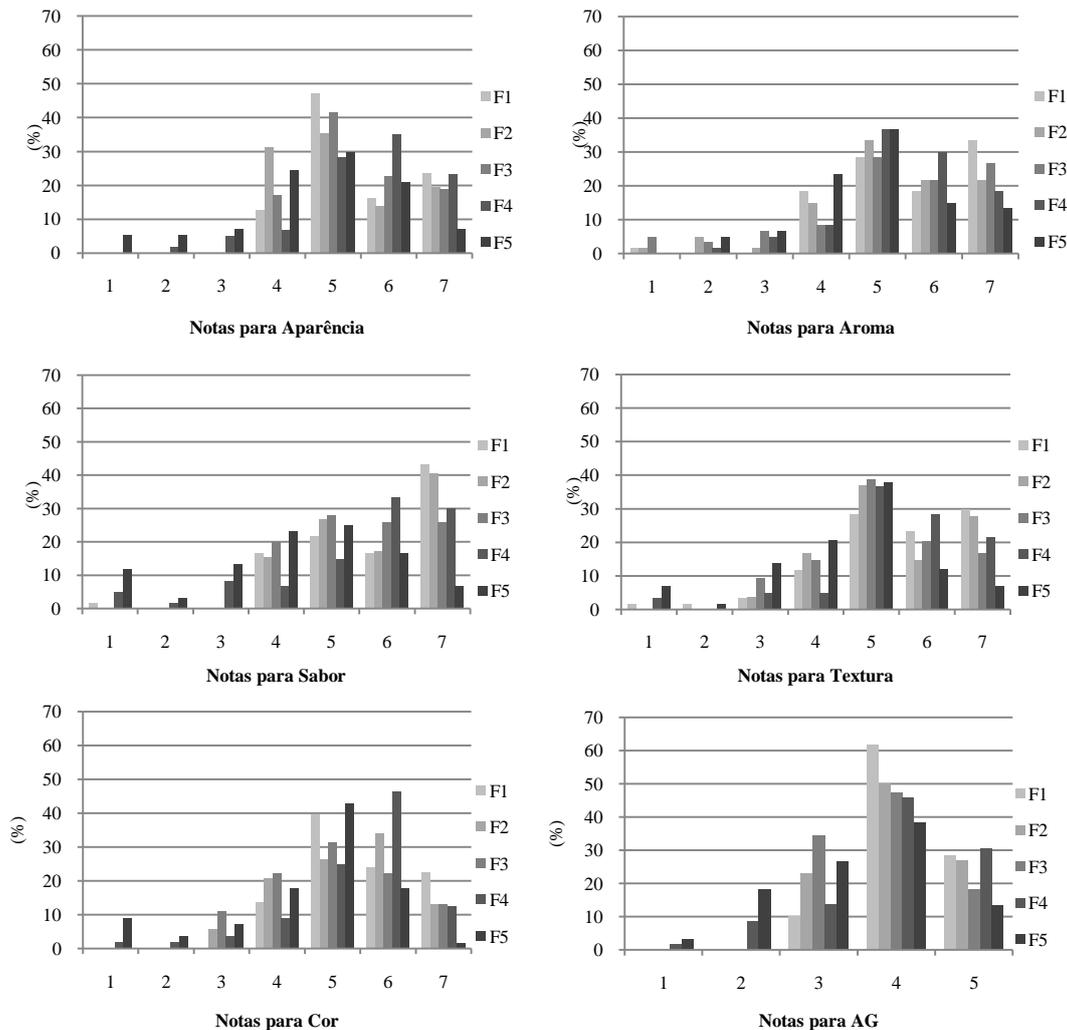
Segundo Teixeira *et al.* (1987), IA acima de 70% classificam o produto com boa aceitação sensorial. Com exceção de F5, todas as amostras tiveram IA acima de 70%, demonstrando uma boa aceitabilidade para a adição da FCB em *cookies*. Resultados similares (IA=82%) foram constatados por Bassetto *et al.* (2013), avaliando a aceitabilidade de biscoitos com casca de beterraba (24,68%), entre crianças e adolescentes.

Os resultados favoráveis verificados na presente pesquisa possibilitam aos

consumidores uma maior ingestão de fibras. Isso, porque, um consumo adequado deste nutriente está associado à redução do risco de desenvolvimento de algumas doenças crônicas não transmissíveis como a diabetes mellitus (MONTONEN *et al.*, 2003), acidente vascular cerebral (STEFFEN *et al.*, 2003) e

hipertensão arterial sistêmica (WHELTON *et al.*, 2005).

A Figura 1 apresenta a distribuição dos provadores pelos valores hedônicos avaliados no teste sensorial.



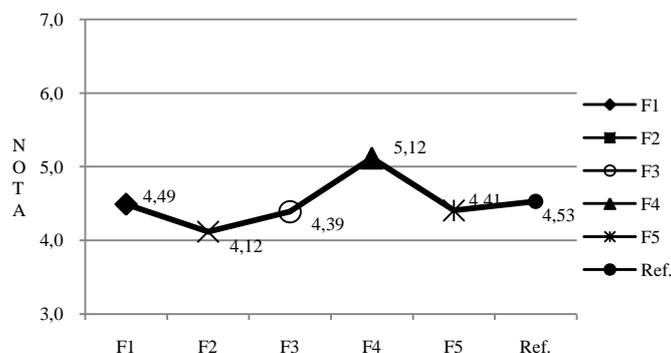
Fonte: os autores.

Figura 1 - Distribuição dos provadores pelos valores hedônicos obtidos na avaliação dos atributos aparência, aroma, sabor, textura, cor e aceitação global das formulações de *cookies* padrão (F1) e adicionadas 6,25% (F2); 12,50% (F3); 18,75% (F4) e 25% (F5) de farinha de casca de beterraba.

A maioria das notas conferidas pelos provadores encontram-se acima de 5 (“bom”),

o que demonstra que as formulações foram, em geral, bem aceitas pelas crianças.

Na Figura 2 verificam-se os resultados do teste de comparação múltipla entre as amostras avaliadas, comparadas com um *cookie* tradicional comercializado (referência).



Obs.: $p > 0,05$ (teste de médias de *Dunnnett*); Fonte: os autores.

Figura 2 - Notas médias do teste de comparação múltipla das formulações de *cookies* padrão (F1) e adicionadas 6,25% (F2); 12,50% (F3); 18,75% (F4) e 25% (F5) de farinha de casca de beterraba (FCB) comparados com um *cookies* tradicional comercializado (referência), em relação ao sabor.

Não houve diferença significativa entre as cinco amostras formuladas e a referência, fato que demonstra a possibilidade de comercialização dos produtos adicionados de FCB.

Considerando a menor aceitação da amostra F5 em todos os atributos avaliados (Tabela 1), F4 (18,75%) foi selecionada para fins de comparação, juntamente com a padrão (F1), por ser aquela com o maior teor de FCB

e com aceitação semelhante a padrão em todos os atributos avaliados.

Composição físico-química

Por meio da Tabela 2 observa-se a composição físico-química e valores diários recomendados (VD) dos *cookies* padrão e acrescido de 18,75% de FCB, comparadas com um produto comercial (sem adição de FCB).

Tabela 2 - Composição físico-química e valores diários recomendados – VD* (porção média de 30 gramas – 2 ½ unidades) da farinha da casca de beterraba (FCB), das formulações de *cookies* padrão (F1) e adicionada de 18,75% de FCB (F4), comparadas com um produto comercial**

Avaliação	FCB	F1	F4		Referência**
	Média±DP	Média±DP	VD (%)*	Média±DP	VD (%)*
Umidade (%)	5,84±0,08	6,39±0,04 ^a	ND	6,12±0,01 ^b	ND
Cinzas (g.100g ⁻¹)***	7,13±0,07	1,10±0,08 ^b	ND	2,38±0,06 ^a	ND
Proteínas (g.100g ⁻¹)***	12,86±0,04	6,47±0,03 ^a	2,79	6,08±0,07 ^a	2,62
Lipídios (g.100g ⁻¹)***	0,40±0,05	26,40±0,05 ^a	10,14	25,71±0,08 ^b	9,90
Carboidratos (g.100g ⁻¹)***	73,77±0,45	59,65±0,65 ^a	6,53	59,71±0,96 ^a	6,54
Calorias (kcal.100g ⁻¹)***	356,30±0,98	491,14±0,34 ^a	7,37	484,17±0,99 ^b	7,26
Fibra alimentar (g.100g ⁻¹)****	23,50	1,41	10,38	8,46	62,29

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de t de *student* (p<0,05); *VD: nutrientes avaliados pela média da DRI (2005), com base numa dieta de 1.998 kcal/dia; **valores comparados com um produto similar vendido comercialmente, sem adição de FCB; ***Valores calculados em base úmida; ****Cálculo teórico: TACO (2011); Bassetto *et al.* (2013); DP: desvio padrão da média; ND: não disponível.

Bassetto *et al.* (2013) avaliando FCB, verificaram valores inferiores aos do presente trabalho para umidade (3,8%), proteínas (8,66%), lipídios (0,19%), carboidratos (55,95%) e calorias (260,15%), porém similar para cinzas (7,9%). Estes resultados podem ser explicados devido a alguns fatores como os binômios tempo/temperatura empregados nos processamentos térmicos; a espessura da casca removida; o pré-preparo e; a técnica de cultivo dos produtos (CALABRETTA *et al.*, 1994; AMARO *et al.*, 2002; ARAÚJO FILHO *et al.*, 2011; RAMOS, 2015).

O teor de cinzas constatado na FCB demonstra a elevada concentração de minerais do produto, como, por exemplo, o cálcio, magnésio, potássio, fósforo e cloro (LOPES *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2013). De maneira semelhante, o alto conteúdo de fibras presente na FCB, torna esse alimento muito recomendado para adição em produtos como

forma de enriquecimento nutricional (ZANATTA *et al.*, 2010).

A FCB apresentou teor de umidade de acordo com o valor preconizado (máximo 15%) pela RDC n° 263 referente a Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos (BRASIL, 2005). Apesar do elevado teor de proteínas verificado na FCB, as farinhas não podem ser consideradas fontes proteicas, porém conceituam-se com baixo teor de lipídeos (QUAGLIA, 1991; GOESAERT *et al.*, 2005).

Maiores teores de umidade, lipídios e calorias (p<0,05) foram constatadas para F1. Este resultado pode ser explicado devido aos maiores conteúdos destas avaliações na farinha de trigo (13,0 g/100 g, 1,4 g/100 g e 360 g/100 g, respectivamente), quando comparada à FCB (Tabela 2). Conforme a Resolução da n° 12 de julho de 1978 (BRASIL, 1978), os teores máximos de umidade e cinzas para biscoitos devem ser de

14,0% e 3,0%, respectivamente. Assim, F1 e F4 estão de acordo com o recomendado.

A amostra F4 apresentou maiores quantidades de cinzas que F1, isso ocorreu devido a farinha de trigo conter menores teores de minerais em sua composição (0,8 g/100 g). Contudo, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os teores de proteínas e carboidratos em ambas as formulações, o que se deve aos conteúdos similares destes nutrientes na farinha de trigo (9,8 e 75,1 g/100 g, respectivamente) e na FCB (Tabela 2).

De modo geral, as formulações elaboradas apresentaram valores similares para proteínas, lipídios e menores para carboidratos e calorias em relação ao produto comercial. As diferenças entre os produtos ocorrem pela variedade de ingredientes utilizados nas preparações.

Destaca-se como principal resultado deste trabalho o teor de fibras verificado na formulação adicionada de 18,75% de FCB (F4), expressando um aumento significativo de 500% em relação a F1. Isso se deve, principalmente, ao elevado teor de fibras presente na FCB (23,5 g/100 g) (BASSETTO *et al.*, 2013), bem superior ao encontrado na farinha de trigo (2,3 g/100 g) (TACO, 2011).

De acordo com a Legislação Brasileira (BRASIL, 2012b), um produto é considerado como fonte de fibra alimentar quando apresentar no mínimo 3% e, com alto teor no mínimo 6% em fibras. Assim, pode-se

considerar F4 como produto com alto teor de fibra alimentar.

CONCLUSÃO

Um nível de adição de até 18,75% de farinha de casca de beterraba em *cookies* foi bem aceito pelos provadores, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão.

A adição de 18,75% de farinha de casca de beterraba em *cookies* proporcionou um aumento no aporte de cinzas e fibras, porém reduziu o teor de umidade, lipídios e calorias melhorando o perfil nutricional do produto. Assim sendo, a farinha de casca de beterraba pode ser considerada um potencial ingrediente para adição em *cookies* e similares, com possibilidade de ser oferecida ao público infantil e com altas expectativas de comercialização.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná, pela bolsa concedida (Programa Institucional de Apoio a Inclusão Social - Pesquisa e Extensão Universitária).

REFERÊNCIAS

ACREE, T. E.; LEE, C. Y.; BUTTS, R. M.; BARNARD, J. Geosmin, Earthy Component of Table Beet Odor. **Journal of Agricultural**

and Food Chemistry, v.24, n. 2, p.430-431, 1976.

AMARO, A. P.; BONILHA, P. R. M.; MONTEIRO, M. Efeito do tratamento térmico nas características físico-químicas e microbiológicas da polpa de maracujá. **Alimentos e Nutrição**, v.13, n.1, p.151-162, 2002.

AOAC International. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 18 ed. 4 rev. Gaithersburg: AOAC, 2011. 1505p.

ARAÚJO FILHO, D. G.; EIDAM, T.; BORSATO, A. V.; RAUPP, D. S. Processamento de produto farináceo a partir de beterrabas submetidas à secagem estacionária. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.33, n.2, p.207-214, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES E BOLOS INDUSTRIALIZADOS (ABIMAPI). **Estatísticas de biscoitos**. Disponível em: <http://abima.com.br/estatistica-biscoito.php>. Acesso em: 26/06/2015.

BASSETTO, R. Z.; SAMULAK, R.; MISUGI, C.; BARANA, A.; ROSSO, N. Produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba (*Beta vulgaris* L.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.8, n.1, p.139-145, 2013.

BERNARDI, J. R.; CEZARO, C.; FISBERG, R. M.; FISBERG, M.; VITOLO, M. R. Estimativa do consumo de energia e de macronutrientes no domicílio e na escola em pré-escolares. **Jornal de Pediatria**, v.86, n.1, p.59-64, 2010.

BRASIL. **Manual de orientação para a alimentação escolar na educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e na educação de jovens e adultos**. 2. ed. Brasília: CECANE-SC, 2012a. 50p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Resolução - **RDC Nº 54**, de 12 de novembro de 2012. Regulamento técnico Mercosul sobre informação nutricional complementar (declarações de propriedades nutricionais). Diário Oficial União; Poder Executivo, Brasília, DF, 2012b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução - CNNPA nº 12**, de julho de 1978. Normas técnicas especiais relativas a alimentos (e bebidas). Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, DF, 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 263**, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial União; Poder Executivo, Brasília, DF, 2005.

CALABRETTA, C.; NUCIFORA, M. T.; FERRO, B.; NATALE, V. New techniques for the cultivation and defense of tomato crops in cold greenhouses in the area Ragusa (Sicily). **Acta Horticulture**, v.361, n.3, p.530-544, 1994.

CARVALHO, L. B.; GUZZO, C. D.; PITELLI, R. A.; FILHO, A. B. C.; BIANCO, S. Efeitos de convivência da comunidade de plantas daninhas na produção de beterraba durante o desenvolvimento inicial da cultura. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.32, n.4, p.709-714, 2010.

CLERICI, M. T. P. S.; OLIVEIRA, M. E.; NABESHIMA, E. H. Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo *cookies* elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.16, n.2, p.139-146, 2013.

DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; RODOVALHO, E. C.; BECKER, F. S.; ASQUIERI, E. R.; OLIVEIRA, R. A.; LAGE, M. E. Aproveitamento de resíduos vegetais para produção de farofa temperada. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.22, n.4, p.657-662, 2011.

DIETARY REFERENCE INTAKES (DRI). **Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids.** Washington: National Academy Press, 2005. 1331p.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos.** 3^a ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426p.

EL-DASH, A.; CAMARGO C. O.; DIAZ, N. M. **Fundamentos da tecnologia de panificação.** Série Tecnologia Agroindustrial. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982.

FEDDERN, V.; DURANTE, V. V. O.; MIRANDA, M. Z.; MELLADO, M. L. M. S. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo *cookie* adicionados de farelo de trigo e arroz. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.14, n.4, p.267-274, 2011.

FERNANDES, A. F. **Utilização da farinha de casca de batata inglesa (*solanum tuberosum l.*) na elaboração de pão integral.** Tese: Mestrado em Ciência dos Alimentos. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006.

FONSECA, R. S.; DEL SANTO, V. R.; SOUZA, G. B.; PEREIRA, C. A. M. Elaboração de barra de cereais com casca de abacaxi. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.61, n.2, p.216-223, 2011.

GALENO, G. N.; REZENDE A. J. Avaliação físico-química de bolos produzidos com diferentes níveis de farinha da casca de maracujá. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, v.2, n.2, p.129-133, 2013.

GOESAERT, H.; BRIJS, K.; VERAVERBEKE, W. S.; COURTIN, C. M.; GEBRUERS, K.; DELCOUR, J. A. Wheat flour constituents: how they impact bread quality and how to impact their functionality. **Trends in Food Science & Technology**, v.16, n.1, p.12-30, 2005.

GOMES, J. C.; OLIVEIRA, G. F. **Análises Físico-Químicas de Alimentos.** Viçosa: UFV, 2011. 303p.

GONÇALVES, L. C. P.; MARCATO, A. C.; RODRIGUES, A. C. B.; PAGANO, A. P. E.; FREITAS, B. C.; MACHADO, C. O.; NAKASHIMA, K. K.; ESTEVES, L. C.; LOPES, N. B.; BASTOS, E. L. Betalaínas: das Cores das Beterrabas à Fluorescência das Flores. **Revista Virtual Química**, v.7, n.1, p.292-309, 2015.

GUZMÁN-MALDONADO, S. H.; HERRERA-HERNÁNDEZ, G.; HERNÁNDEZ-LÓPEZ, D.; REYNOSO-CAMACHO, R.; GUZMÁN-TOVAR, A.; VAILLANT, F.; BRAT, P. Physicochemical, nutritional and functional characteristics of two underutilised fruit cactus species (*Myrtillocactus*) produced in central Mexico. **Food Chemistry**, v.121, n.2, p.381-386, 2010.

HIROSE, Y.; FUJITA, T.; ISHII, T.; UENO, N. Antioxidative properties and flavonoid composition of *Chenopodium quinoa* seeds cultivated in Japan. **Food Chemistry**, v.119, n.4, p.1330-1306, 2010.

KLUGE, R. A.; PICOLI, A. A.; AGUILA, J. S. Respiração e produção de etileno em beterrabas inteiras e minimamente processadas submetidas a tratamentos com etileno e biorreguladores. **Horticultura Brasileira**, v.28, n.1, p.54-57, 2010.

LEMONS, D. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; SILVA, S. F.; LIMA, J. C. B. Avaliação físico-química de um *blend* de laranja *tangor* 'Ortanique' e beterraba. **Revista Verde**, v.7, n.3, p.207-211, 2013.

LOPES, S. B.; FERREIRA, N. A.; CARVALHO, P. G. B.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L.; MALDONADE, I. R. **Aproveitamento do resíduo gerado na produção de mini beterrabas para a produção de farinha.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2011. 5p.

- MADRUGA, S. W.; ARAUJO, C. L.; BERTOLDI, A. D.; NEUTZLING, M. B. Tracking of dietary patterns from childhood to adolescence. **Revista de Saúde Pública**, v.46, n.2, p.376-386, 2012.
- MARQUES, L. F.; MEDEIROS, D. C.; COUTINHO, O. L.; MARQUES, L. F.; MEDEIROS, C. B.; VALE, L. S. Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.5, n.1, p.24-31, 2010.
- MENEGAZZO, M.; FRACALOSSI, K.; FERNANDES, A. C.; MEDEIROS, N. I. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio de centros de educação infantil. **Revista de Nutrição**, v.24, n.2, p.243-251, 2011.
- MERRILL, A. L.; WATT, B. K. **Energy values of foods: basis and derivation**. Agricultural Handbook, n.74, Washington: USDA, 1973. 106p.
- MILAGRES, M. P.; DIAS, G.; MAGALHÃES, M. A.; SILVA, M. O.; RAMOS, A. M. Análise físico-química e sensorial de doce de leite produzido sem adição de sacarose. **Revista Ceres**, v.57, n.4, p.439-445, 2010.
- MILLER, P.; MOORE, R. H.; KRAL, T. V. Children's daily fruit and vegetable intake: associations with maternal intake and child weight status. **Journal of Nutrition Education and Behavior**, v.43, n.5, p.396-400, 2011.
- MIRANDA, A. A.; CAIXETA, A. C. A.; FLÁVIO, E. F.; PINHO, L. Desenvolvimento e análise de bolos enriquecidos com farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis*) como fonte de fibras. **Alimentos e Nutrição**, v.24, n.2, p.225-232, 2013.
- MONTONEN, J.; KNEKT, P.; JARVINEN, R.; AROMAA, A.; REUNANEN, A. Whole-grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.77, n.3, p.622-629, 2003.
- MORAES, K. S.; ZAVAREZE, E. R.; MIRANDA, M. Z.; SALAS-MELLADO, M. M. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo *Cookie* com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.1, p. 233-242, 2010.
- MOTA, E. F.; MARTINS, J. C.; FREITAS, C. A. S.; BEZERRA, A. N.; BORGES, M. B. P.; EUFRÁSIO, L. T.; ALCANTRA, J. R.; CARVALHO, N. S.; CAPISTRANO, D. M. Elaboração de sorvete de beterraba com abacaxi e hortelã. **Nutrire**, v.40, n.1, p.68-68, 2011.
- MOURA, F. A.; SPIER, F.; ZAVAREZE, E. R.; DIAS, A. R. G.; ELIAS, M. C. Biscoitos tipo "cookie" elaborados com diferentes frações de semente de abóbora (*Curcubita maxima*). **Alimentos e Nutrição**, v.21, n.4, p.579-585, 2010.
- NEMZER, B.; PIETRZKOWSKI, Z.; SPÓRNA, A.; STALICA, P.; THRESHER, W.; MICHALOWSKI, T. Wybraniec S.Betalainic and nutritional profiles of pigment-enriched red beet root (*Beta vulgaris* L.) dried extracts. **Food Chemistry**, v.127, n.1, p.42-53, 2011.
- OLIVEIRA, L. P.; CESCONETTO, G.; SCHVEITZER, B.; FOPPA, T. Avaliação e composição nutricional da farinha de beterraba e sua utilização no preparo de sobremesas. **Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde**, v.2, n.1, p.13-19, 2013.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). **Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo**. Depósito de documentos de la FAO. Roma: FAO, 2012. 42p.

- PARFITT, J.; BARTHEL, M.; MACNAUGHTON, S. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v.365, n.1554, p.3065-3081, 2010.
- PORTE, A.; LUTTERBACH, F. G. C.; PORTE, L. H. M.; GODOY, R. L. O.; CARDOSO, M. H.; SANTIAGO, M. C. P. A. Determinação de ácido ascórbico em bebidas de abacaxi (ananas comosus) e beterraba (beta vulgaris) por titrimetria e cromatografia líquida. In: VI Congresso Latino Americano e XII Congresso Brasileiro de higienistas e alimentos....**Anais**, Gramado, Rio Grande do Sul, 2013.
- QUAGLIA, G. **Ciencia y tecnologia de la panificación**. Zaragoza: Acribia, 1991. 485p.
- RAMOS, J. A. **Aceitabilidade e qualidade nutricional de beterrabas in natura e pré-processadas submetidas a diferentes métodos de cocção**. Tese: Mestrado em Agronomia (Energia na Agricultura). Botucatu: Universidade estadual Paulista, 2015.
- SANTOS FILHA, E. O.; ARAÚJO, J. S.; BARBOSA, J. S.; GAUJAC, D. P.; SANTOS, C. F. S.; SILVA, D. G. Consumo dos grupos alimentares em crianças usuárias da rede pública de saúde do município de Aracaju, Sergipe. **Revista Paulista de Pediatria**, v.30, n.4, p.529-536, 2012.
- SANTOS, D. S. D.; STORCK, C. R.; FOGAÇA, A. O. Biscoito com adição de farinha de casca de limão. **Ciências da Saúde**, v.15, n.1, p.123-135, 2014.
- SHRESTHA, N.; GEERTS, S.; RAES, D.; HOREMANS, S.; SOENTJENS, S.; MAUPAS, F.; CLOUET, P. Yield response of sugar beets to water stress under Western European conditions. **Agricultural Water Management**, v.97, n.2, p. 346-350, 2010.
- STEFFEN, L. M.; JACOBS, D. R. J. R.; STEVENS, J.; SHAHAR, E.; CARITHERS, T.; FOLSOM, A. R. Associations of whole-grain, refined grain, and fruit and vegetable consumption with risks of all-cause mortality and incident coronary artery disease and ischemic stroke: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.78, n.3, p.383-390, 2003.
- STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. .; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, v.43, n.3, p.537-543, 2013.
- TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS (TACO). **Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos**. 4 ed. Campinas: NEPA, 2011. 161p.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora UFSC, 1987. 182p.
- TYLER, L. D.; ACREE, T. E.; SMITH, N. L. Sensory evaluation of geosmin in juice made from cooked beets. **Journal of Food Science**, v.44, n.1, p.79-81, 1979.
- VANZELA, E. S. L.; RAMIN, P.; UMSZAGUEZ, M. A.; SANTOS, G. V.; GOMES E.; SILVA, R. Caracterização química e sensorial de geleia da casca e polpa de cajá-manga (*Spondias cytherea* Sonn). **Revista de Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v.31, n.2, p.398-405, 2011.
- VITTI, M. C. D.; KLUGE, R. A.; YAMAMOTTO, L. K.; JACOMINO, A. P. Comportamento de beterrabas minimamente processadas em diferentes espessuras de corte. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.4, p.623-626, 2003.
- WHELTON, S. P.; HYRE, A. D.; PEDERSEN, B.; YI, Y.; WHELTON, P. K.; HE, J. Effect of dietary fiber intake on blood pressure: a meta-analysis of randomized,

controlled clinical trials. **Journal of Hypertension**, v.23, n.3, p.475-481, 2005.

ZABORSKIS, A.; LAGUNAITE, R.; BUSHA, R.; LUBIENE, J. Trend in eating habits among Lithuanian school aged children in context of social inequality: three cross-sectional surveys 2002, 2006 and 2010. **BMC Public Health**, v.12, n.52, p.1-12 , 2012.

ZANATTA, C. L.; SCHLABITZ, C.; ETHUR, E. M. Avaliação físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização. **Alimentos e Nutrição**, v.21, n.3, p.459-468, 2010.