

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

JÉSSIKA MENCK CURTI

BARRAS DE CEREAIS CONTENDO *OKARA* NAS FORMULAÇÕES

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA

2015

JÉSSIKA MENCK CURTI

BARRAS DE CEREAIS CONTENDO OKARA NAS FORMULAÇÕES

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dra. Neusa Fátima Seibel.

LONDRINA

2015

TERMO DE APROVAÇÃO

BARRAS DE CEREAIS CONTENDO OKARA NAS FORMULAÇÕES

JÉSSIKA MENCK CURTI

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 19 de junho de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^o Dr.^a Neusa Fátima Seibel
Prof (a). Orientador(a)

Prof^o Natalia Vicente de Rezende Mudenuti
Membro titular

Prof^o Dr.^a Margarida Masami Yamaguchi
Membro titular

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter dado essa oportunidade, ajudar e acompanhar em todos os momentos da minha vida.

Agradeço aos meus pais Amélia de Lourdes Menck e Osvaldo Curti e irmãos Aluana Menck Curti e Ricardo Augusto Menck Curti, pelo grande amor, apoio e dedicação, por estar sempre à disposição para tudo o que eu precisar. Amigos que sempre estiveram do meu lado, encorajando e dividindo momentos importantes para chegar até aqui.

Agradeço a minha orientadora Prof^a Dr^a Neusa Fátima Seibel, por todo o conhecimento que me foi passado, paciência, disposição em ajudar e principalmente pela ótima experiência que adquiri neste projeto com a sua orientação.

E à Capes pela concessão da bolsa via Programa PET.

RESUMO

CURTI, Jéssika M. **Barras de Cereais contendo Okara na formulação**. 2015. f. 38. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2015.

O *okara* é um subproduto do processamento do extrato de soja com baixo valor comercial, mas rico em proteínas com alto valor nutritivo e alta taxa de eficiência proteica. O objetivo deste trabalho foi determinar e caracterizar barras de cereais utilizando *okara* na formulação. Foram desenvolvidas três formulações, uma padrão, uma com 25% de *okara* desidratado (formulação 1) e outra contendo 17% de *okara* (formulação 2) substituindo parcialmente o germém de trigo e a aveia. As análises realizadas foram composição química e as propriedades tecnológicas. A análise sensorial avaliou-se os atributos sabor, aroma, textura e aceitação global além da intenção de compra. As barras de cereais, padrão e contendo *okara* (25% e 17%) não se diferenciaram significativamente quanto às cinzas, o menor teor de umidade foi da formulação 2 que apresentou menos quantidade de *okara* adicionado, as proteínas se elevaram nas formulações com adição de *okara*. As formulações 1 e 2 mostraram-se iguais a formulação padrão quanto ao teor de lipídios, embora tenham se diferenciado significativamente entre si. As fibras solúveis não apresentaram diferença significativa, ao contrário do conteúdo de fibras insolúveis que aumentou nas formulações contendo *okara* quando comparadas à formulação padrão, mostrando que a presença do resíduo de soja aumentou significativamente o teor de fibras insolúveis das barras de cereais. Os valores de fibras totais aumentaram com a adição de *okara* nas formulações. O VI e o IAO não apresentaram diferença entre as formulações, diferente do IAA que apresentou maiores valores para as formulações com presença do resíduo de soja, e a densidade se diferenciou quanto a porcentagem de *okara* adicionada nas formulações. O atributo aroma e a aceitação global tiveram médias de 8,1 e 7,5 respectivamente a “gostei muito” e “gostei moderadamente”. A análise de intenção de compra mostrou que a Formulação 2 foi a mais bem aceita. Portanto, foi possível elaborar barras de cereais contendo *okara* desidratado, com composição química nutricionalmente superior à formulação padrão e sensorialmente aceitas.

Palavras-chaves: Subproduto de soja. Cereais em barra. Aceitação sensorial. Composição química. Propriedades tecnológicas.

ABSTRACT

CURTI, Jéssika M. **Cereal bars formulations containing *Okara***. 2015. f. 38. Course final paper (Food Technology) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2015.

The *okara* or soy pulp is a by-product of processing soy extract with low commercial value, which composition contains a high quantity of protein with high nutritional value and high rate of protein efficiency. The objective of this study was to determine and characterize cereal bars using *okara* in the formulation. Three formulations were developed, a standard one with 25% of dried *okara* (formulation 1), a second containing 17% of *okara* (formulation 2) partially replacing the wheat germ and the oat. The composition and technological properties were determined. Sensory analysis was performed to assess the flavor attributes, smell, texture and overall acceptance, as well purchase intent. The cereal bars, containing standard and *okara* did not differ significantly regarding the ashes, the lower moisture content was in the formulation 2, which presented *okara* smaller amount of added protein, the protein levels increased in formulations with addition of *okara*. Formulations 1 and 2 proved to be equal to the standard formulation regarding lipid content, although it was statistically significantly different from each other. The value of soluble fibers showed no significant difference, on the other hand, the insoluble fiber content increased in the formulations containing *okara* when compared to the standard formulation, showing that the presence of the residue significantly increased the insoluble fiber content of the cereal bars. The total amount of fiber increased with the addition of *okara* in the formulations. The VI and the IAO showed no difference between the formulations, unlike the IAA that presented higher values in the formulations with soybean residue, moreover, the density differed according to the percentage of *okara* added in the formulations. The aroma and global acceptance attribute had averages of 8.1 and 7.5, respectively "like" and "like moderately". Purchase intent analysis showed that Formulation 2 was more accepted. So it was possible to prepare cereal bars containing dried *okara* nutritionally superior to standard formulation, and sensory accepted.

Keywords: Soy by-product. Cereal bar. Sensory acceptance. Chemical composition. Technological properties.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulações das barras de cereais (%).....	14
Tabela 2 – Composição proximal da barra padrão e contendo 25% e 17% de <i>okara</i> (g/100g).....	17
Tabela 3 – Análise de fibras solúveis, insolúveis e totais (g/100g).....	19
Tabela 4 – Propriedades tecnológicas da barra padrão, contendo 25% de <i>okara</i> e 17% de <i>okara</i>	21
Tabela 5 – Análise sensorial das barras de cereais.....	22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVOS	8
2.1	OBJETIVO GERAL	Erro! Indicador não definido.
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3	BARRAS DE CEREAIS CONTENDO OKARA	9
3.1	BARRAS DE CEREAIS	9
3.2	SOJA	10
3.3	OKARA	11
3.4	NECESSIDADES DO CONSUMIDOR	12
4	MATERIAL E MÉTODOS	12
4.1	OBTENÇÃO DO EXTRATO DE SOJA E OKARA	13
4.2	PROCESSAMENTO DA BARRA DE CEREAL	13
4.3	DETERMINAÇÃO QUÍMICA	14
4.4	DETERMINAÇÕES TECNOLÓGICAS	14
4.5	ANÁLISE SENSORIAL	15
4.6	TRATAMENTO ESTATÍSTICO	15
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5.1	DETERMINAÇÃO QUÍMICA	16
5.2	FIBRAS SOLÚVEIS, INSOLÚVEIS E TOTAIS	18
5.3	PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS	20
5.4	ANÁLISE SENSORIAL	21
6	CONCLUSÃO	25
	REFERÊNCIAS	26
	APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido	31
	APÊNDICE B – Ficha de identificação e de análise sensorial	34

1 INTRODUÇÃO

Com as mudanças sociais resultando na falta de tempo para o preparo das refeições, a preocupação com a saúde e bem-estar, a procura por produtos de consumo rápido e o aumento do consumo por produtos alimentícios novos, tem-se um aumento gradativo no mercado de barras de cereais, pois estes produtos apresentam um complemento em todas essas necessidades (FREITAS, 2005).

As barras de cereais são produtos obtidos da mistura ou combinações de três ou mais alimentos higienicamente adquiridos, com variações entre valores nutritivos e sabor, destacando-se as que apresentam frutas e cereais, que são as mais consumidas. Com a adição de agente ligante, adquire-se textura adaptada ao produto, que é embalado e comercializado em porções individuais, cerca de 25 gramas cada (GOMES; MONTENEGRO, 2006).

Devido às determinações da matéria-prima contida nas barras de cereais, no Brasil é chamada também de barras alimentícias. Contudo os ingredientes contidos nas barras são atrativos para diferentes inovações e diversificações, além de ser um atrativo pelo elevado teor de fibras alimentares (GOMES; MONTENEGRO, 2006).

A soja, por diferentes métodos industriais, gera grandes quantidades de produtos, entre eles estão o farelo de soja e o *okara*, subprodutos que podem originar-se com grande valor agregado e que apresentam um índice de qualidade nutricional significativa (TOMBINI et al., 2015). O *okara* pode ser acrescentado na elaboração de produtos alimentícios e não alimentícios (LI; QIAO; LU, 2012) as pesquisas vêm apresentando resultados satisfatórios, como Cunha et al. (2007) que produziu biscoito com subproduto de soja (*okara*) e apresentou características sensoriais e tecnológicas aceitáveis.

Um dos fatores do consumo de fibras é obter uma alimentação saudável através de alimentos como, vegetais integrais, pouco refinados, ricos em vitaminas, minerais e nutrientes diversificados (BRASIL, 2005). Portanto, o consumo de fibras solúveis e insolúveis na dieta também está relacionado com alimentos como frutas, legumes, grãos e cereais integrais (PECKENPAUGH; POLEMAN, 1997) evita ou

corrige problemas de saúde, como, obesidade, diabetes, desnutrição, cardiopatias, entre outros (IZZO; NINESS, 2001).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi elaborar e caracterizar barras de cereais com a utilização de *okara* desidratado. Uma vez que este produto desenvolvido não existe nos mercados mesmo apresentando um alto teor de fibras e proteínas.

2 OBJETIVO

Desenvolver e caracterizar barras de cereais utilizando *okara* na formulação.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Incorporar *okara* na formulação de barras de cereais;
- Determinar a composição química dos produtos;
- Determinar as características tecnológicas dos produtos;
- Avaliar as características sensoriais das barras de cereais;

3 BARRAS DE CEREAIS CONTENDO OKARA

3.1 BARRAS DE CEREAIS

A Nutrimental foi a primeira indústria a introduzir barras de cereais no mercado brasileiro, com o primeiro lançamento em 1992 da barra de cereal, Chonk. O produto não foi bem aceito pelos consumidores, sendo considerado que naquela época não havia uma preocupação e informações disponíveis sobre saúde, doenças e alimentação, e também por ser um produto inovador. Assim a empresa lançou depois de dois anos a Nutry, a barra que está disponível até hoje nos mercados, sendo o carro-chefe da empresa. As barras foram sendo destacadas chegando a picos de 25% de crescimento/ano, atraindo outras empresas como a Nestlé e União.

O mercado para barra de cereal não é considerado maduro o suficiente, aproximadamente 20 empresas estão atuando na área, isso se justifica por apenas três empresas (Nutrimental – Nutry; Grain Mills – Trio e a Nestlé – Neston), dominarem 80% do mercado. Dentre as empresas, cada uma varia sua participação no mercado, sendo que existe atualmente de 25 a 30 sabores de barras de cereais em diferentes versões: tradicional, tradicional com chocolate, light, diet e salgada.

Portanto ainda que esse mercado de barras de cereais não seja explorado devidamente pelas indústrias, ele vem crescendo a cada ano, sendo um atrativo para os consumidores que querem uma alimentação saudável, e para aqueles que querem uma alimentação complementar às dietas diárias consumidas entre as refeições (BARBOSA, 2003).

Os importantes fatores que precisam conter para a produção de barras são os cereais (aveia, trigo, soja, arroz, cevada ou milho), a seleção dos carboidratos, que proporciona um equilíbrio do sabor e a determinação da vida de prateleira do produto, o enriquecimento de nutrientes e apresentar os agentes ligantes que ajudam para uma melhor junção dos ingredientes, ou seja, para garantir sua estabilidade no processo (GUTKOSKI et al., 2007). As barras são elaboradas pela junção da massa dos cereais de sabor adocicado e agradável, pela fonte de vitaminas, sais minerais, fibras, proteínas e carboidratos complexos (IZZO; NINESS, 2001), sendo que esses

fatores que compõe a barra de cereal ajudam na prevenção de obesidade, câncer e diabetes além de proporcionar um bom funcionamento orgânico (SOUZA; SREBERNICH, 2008).

Os produtos que despertam a curiosidade dos consumidores são aqueles benéficos à saúde. No entanto, para as indústrias alimentícias o foco seria aproveitar ingredientes variados e acrescentar resíduos e insumos, assim esses resíduos que iriam para ração animal teriam outra finalidade, ou seja, um valor comercial maior. Estes novos produtos por consequência atrairiam os consumidores uma vez que estariam enriquecidos nutricionalmente (SANTOS, 2010).

3.2 SOJA

No Ranking Mundial, o Brasil está no segundo lugar entre os maiores produtores da soja em grãos (31% do mercado) e em primeiro lugar entre os exportadores desse grão (41% do mercado) (Base USDA – Relatório WASDE, SIMPOSIO, 2014). Comparado com outros países perante a produção, consumo e exportação na safra 2013/14, o Brasil perde somente para os Estados Unidos em produção e consumo, e fica em segundo lugar em consumo ganhando da Argentina, esses três países produzem 81% do mercado internacional. A estimativa desses países para 2020 é exportar 140milhões/t de soja (ANDA, 2014)

A recomendação diária de ingestão de proteína de soja é de 25g/dia feita pela *Food and Drug Administration* (FDA) (1999), que agregada a uma dieta com pouca gordura e colesterol, assim consta com um índice baixo em relação aos riscos de doenças cardíacas. O consumo de alimentos com soja ajuda na redução do nível de colesterol ruim (LDL) e aumenta o nível de colesterol bom (HDL), pois, a soja apresenta um índice elevado de proteínas em seu grão (CUPANI, 2009).

Segundo a TACO (2011) a soja é composta por 5,8% de umidade, 36% de proteínas, 14,6% de lipídios, 38,4% de carboidratos, 20,2% de fibra alimentar, 5,1% de cinzas. Mesmo pelas suas propriedades nutricionais favoráveis, a soja é considerada entre os brasileiros uma oleaginosa com gosto amargo, adstringente e rançosa. Isso por apresentar a enzima lipoxigenase que é ativada em presença de umidade, oxidando os ácidos graxos poli-insaturados, resultando em compostos

carboxílicos, estes que são responsáveis pelo gosto residual típico da soja. As lipoxigenases são termosensíveis, assim sendo inativadas pelo tratamento térmico dos grãos íntegros (BORDIGNON; MANDARINO, 1994; REGITANO-D'ARCE, 2006).

A soja oferece entre seus derivados mais conhecidos, o extrato de soja (ES), óleo de soja, tofu, farinha de *okara* e proteína texturizada de soja (PTS). Grandes avanços em pesquisas estão sendo feitas para melhorar os métodos e a utilização desses derivados em alimentos, sem perder o alto poder proteico e tendo boas características sensoriais (CUNHA et al., 2007).

3.3 OKARA

A soja por apresentar propriedades funcionais gera grande atrativo para as indústrias alimentícias, fazendo com que avancem no desenvolvimento de novos produtos ou na substituição parcial do mesmo. Portanto, a simples mescla do grão, além de obter uma redução no custo, apresenta um conjunto de propriedades químicas, e assim confere características funcionais aos produtos desenvolvidos (SANTOS, BEDANI e ROSSI, 2004). Isso se volta para alimentos à base de soja ou enriquecidos com ela, a fim de substituir outros alimentos, como os de origem animal, favorecendo a alimentação humana (BOWLES; DEMIATE, 2006).

Deste modo não apenas a soja está sendo utilizada na maioria dos produtos, mas também seus derivados, que não são usados geralmente pelas indústrias alimentícias. Um exemplo é o *okara*, que é um subproduto do processamento do extrato de soja com baixo valor comercial, mas rico em proteínas com alto valor nutritivo, alta taxa de eficiência proteica, ótimo perfil de aminoácidos essenciais e alta digestibilidade *in vitro* (MA et al., 1997). Além de apresentar alto percentual de fibras e aproximadamente 21% das isoflavonas presentes no grão integral (ROSSI et al., 2002). O *okara*, na maioria das vezes, é descartado como resíduo industrial ou utilizado na elaboração de ração animal, que assim como a soja, é rico em proteínas (DANELUZ; CUNHA, 2009).

Existem vários trabalhos já publicados que apresentaram produtos alimentícios contendo soja ou algum de seus derivados, como a produção de biscoito com subproduto de soja (*okara*), que teve como objetivo elaborar duas formulações

de biscoitos, uma com farinha de *okara*, e outra com farinha de *okara* suplementada com farinha de trigo (CUNHA et al. 2007). Outro trabalho foi à aplicação do *okara* em pães do tipo francês, no qual se produziu pães com concentrações diferentes de *okara* nas formulações 0,5%; 10% e 15% todos com adição à farinha de trigo na formulação (BOWLES; DEMIATE, 2005). Ainda encontrou-se, *okara* na produção de pães de queijo (APLEVICZ; DEMIATE, 2007), e na produção de hambúrgueres a base de *okara* no trabalho de Santos, Miguel e Lobato (2010).

3.4 NECESSIDADES DO CONSUMIDOR

O desenvolvimento de um novo produto deve atender a satisfação e agradar o consumidor com certas necessidades, resultando em parâmetros de qualidade sensorial. Destacando-se a preocupação do produto com seus atributos cor, aparência, sabor, textura, consistência e a interação dos diferentes componentes (BARBOZA; FREITAS; WASZCZYNSKYJ, 2009). A escolha pelas barras de cereais oferece grande facilidade de preparo e durabilidade, por serem acrescentados cereais secos, sendo também aceita no mercado atendendo as necessidades do consumidor (DIAS et al., 2010, p. 96).

Devido aos brasileiros não consumirem o mínimo da quantidade de fibras recomendada, podendo resultar em doenças como diverticulose, síndrome do colón irritado e até mesmo o câncer, as barras de cereais são destaque, pois oferecem nutrientes e apresentam grandes teores de fibras (DUTCOSKY et al., 2006). Portanto, as barras de cereais que se destacam são aquelas que apresentam alto valor de fibras e baixo teor de gordura, sendo considerado também, alto aporte energético (ESCOBAR, et al. 1998).

4 MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração das formulações e caracterização das barras de cereais contendo *okara* desidratado foi realizada no Laboratório de Bebidas, Vegetais, Análise de alimentos, de Pesquisa e de Análise Sensorial, ambos localizados na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina.

4.1 OBTENÇÃO DO EXTRATO DE SOJA E *OKARA*

A obtenção do extrato de soja (ES) e *okara*, da cultivar BRS 232 para a formulação da barra de cereal foi baseada na metodologia proposta por Mandarino, Benassi e Carrão-Panizzi (2003). Os grãos de soja foram adicionados em água na proporção de 1:5 (grão:água) e fervidos por 5 minutos, essa água de fervura foi descartada e os grãos lavados em água corrente. Em seguida os grãos foram colocados em água fervente na proporção de 1:10, deixando-os por 5 minutos sob fervura. Após o esfriamento até a temperatura ambiente, a água e os grãos foram triturados por 1 minuto em liquidificador industrial (Metvisa modelo LQ 15). A massa obtida foi peneirada para separar o ES do *okara* úmido e centrifugada. O *okara* úmido foi desidratado em estufa com circulação de ar a 60°C até umidade de 12%.

4.2 PROCESSAMENTO DA BARRA DE CEREAL

Para a elaboração das barras de cereais, primeiramente foram realizados testes para a definição das formulações. Assim foi determinada, uma formulação padrão, uma formulação adicionada de 25% de *okara* (formulação 1) e outra formulação contendo 17% de *okara* (Formulação 2) substituindo total ou parcialmente o gérmen de trigo e da aveia (Tabela 1).

No processo para obtenção das barras de cereais foram adicionados margarina, açúcar mascavo e mel misturados sob aquecimento para obter-se uma calda, em fogo baixo, onde foram misturados os demais ingredientes: gérmen de trigo, aveia, castanha do Brasil fatiada, flocos de arroz e canela. Após a homogeneização

por 5 minutos o produto foi retirado do aquecimento e colocado em recipiente retangular para a prensagem por 3 horas, em temperatura ambiente.

Tabela 1 - Formulações das barras de cereais (%).

Ingredientes	Padrão	Formulação 1	Formulação 2
Okara desidratado	-	25	17
Gérmen de Trigo	8	-	8
Aveia	33,5	16,5	16,5
Castanha do Brasil	20	20	20
Mel	27	27	27
Açúcar mascavo	2	2	2
Flocos de arroz	7	7	7
Margarina	2	2	2
Canela	0,5	0,5	0,5

Formulação 1 – Formulação contendo 25% de *okara* desidratado na formulação.

Formulação 2 – Formulação contendo 17% de *okara* desidratado na formulação.

4.3 DETERMINAÇÃO QUÍMICA

As análises químicas das barras de cereais foram realizadas segundo os métodos descritos na A.O.A.C. (1995). O percentual de umidade foi determinado em estufa com circulação de ar a 105° C até peso constante. O conteúdo de cinzas foi obtido em mufla a 550° C após incineração. As proteínas foram quantificadas pelo método de Kjeldahl com fator de correção 6,25. Os lipídios pelo método Soxhlet. E os carboidratos totais calculados por diferença. As fibras alimentares insolúveis e solúveis foram determinadas com a metodologia enzimática-gravimétrica segundo o método nº 991.43 da AOAC (1995).

4.4 DETERMINAÇÕES TECNOLÓGICAS

O volume de intumescimento (VI), os índices de absorção de água (IAA), óleo (IAO) e densidade foram determinados segundo o método descrito por Seibel e Beléia (2009).

4.5 ANÁLISE SENSORIAL

As amostras das barras de cereais, padrão, contendo *okara* (25%) e com substituição parcial de *okara* (17%) ao gérmen de trigo, foram submetidas ao teste de aceitação, o qual se dividiu em três dias diferentes para evitar suas comparações. O teste de aceitação avaliou os atributos aroma, sabor, textura e aceitação global através de uma escala hedônica híbrida de 0 a 10 pontos (Apêndice A) onde 0 corresponde a “desgostei extremamente” e 10 a “gostei extremamente”, proposta por Villanueva, Petenate e da Silva (2005). A intenção de compra foi avaliada com uma escala hedônica de cinco pontos, em que 5 representa “certamente compraria” e 1 representa “certamente não compraria” (Apêndice B). Também foi calculado o índice de aceitabilidade (IA) das amostras segundo Dutcosky (1996).

O teste de aceitação contou com a participação de 150 julgadores, sendo 68% do gênero feminino e 32% masculino, 45,3% tinham idade entre 21 e 25 anos, 28% dos julgadores responderam consumir barra de cereal semanalmente e 34% eventualmente. Apenas 10% dos provadores eram de descendência asiática, enquanto que 90% pertenciam à outra descendência. Esta análise teve aprovação pelo Comitê de Bioética e Ética em Pesquisa da Irmandade da Santa Casa de Londrina – BIOISCAL, através do projeto nº 355/10 = CAAE: 0015.0.083.000 - 10.

4.6 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Os dados da composição proximal, das propriedades tecnológicas e das fibras alimentares foram analisados pelo software Statistica 10.0, utilizando análise de

variância (ANOVA) e a diferença entre as médias foi comparada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 DETERMINAÇÃO QUÍMICA

Os resultados obtidos para cinzas (Tabela 2) não apresentaram diferença entre as amostras, mostrando que o conteúdo mineral das formulações contendo *okara* não se alterou em relação à formulação padrão. Na análise de umidade foi possível notar que a formulação com menor quantidade de *okara* apresentou menor teor de umidade (3,49 g/100g), mesmo quando comparada à formulação padrão sem adição de *okara*.

As quantidades de proteínas se elevaram nas formulações com adição de *okara* mostrando-se diferentes quando comparadas à formulação padrão, a formulação 1 com 25% de *okara* (35,86 g/100g) e a formulação 2 com 17% de *okara* (34,59 g/100g) não apresentaram diferença significativa entre si, esses resultados mostraram que a adição do resíduo de soja foi eficiente na elevação do conteúdo de proteínas das barras de cereais, podendo ser uma alternativa para o enriquecimento de produtos alimentícios. As formulações 1 e 2 mostraram-se iguais a formulação padrão quanto ao teor de lipídios, embora tenham se diferenciado significativamente entre si.

Tabela 2 - Composição proximal da barra padrão e contendo 25% e 17% de *okara* (g/100g).

Amostra	Cinzas	Umidade	Proteínas	Lipídios	Carboidratos
Padrão	1,99± 0,02 ^a	4,97± 0,43 ^a	25,57± 1,69 ^b	16,96± 1,11 ^{ab}	50,49
Formulação 1	2,24± 0,48 ^a	5,43± 0,58 ^a	35,86±0,49 ^a	15,54±0,51 ^b	40,91
Formulação 2	2,00±0,012 ^a	3,49±0,04 ^b	34,59±0,18 ^a	17,35±0,12 ^a	42,55

Média± Desvio padrão; Os valores com letras iguais, na mesma coluna, não diferiram estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância; *: determinado por diferença.

Formulação 1 – Formulação contendo 25% de *okara* desidratado na formulação.

Formulação 2 – Formulação contendo 17% de *okara* desidratado na formulação.

Silva et al. (2009, p. 324) desenvolveram barras de cereais com adição de resíduo industrial de maracujá desidratado nas proporções 10%, 20%, 30% e 40% diferenciando com a aveia em flocos. Na sua composição química efetuaram as análises apenas para as barras padrão e contendo 30% do resíduo de maracujá. Obtiveram-se resultados para umidade de 10,9% e 11,9% respectivamente em base úmida, sendo que as amostras se diferenciaram entre si. Comparada com a barra padrão (4,97%) e a barra contendo 25% de *okara* desidratado (5,43%) houve uma porcentagem menor e elas não se diferenciaram entre si. Explica-se pela maior absorção de água pelas barras contendo resíduo industrial de maracujá e pelos

ingredientes que diferem as barras de *okara* com a barra de maracujá. As barras de cereais estão dentro do padrão requeridas pela Resolução nº12 de 1978 (ANVISA, 2015), que solicita produtos a base de cereais devem apresentar um limite máximo de umidade de 15%. Assim, os resultados obtidos indicaram que os produtos desenvolvidos atenderam aos requisitos de umidade pela legislação.

Para as análises de proteínas, os resultados obtidos na pesquisa de Silva et al. (2009, p. 324) foram de 7,4% para a padrão e 4,3% para a que contém 30% de resíduo de maracujá, as amostras apresentaram diferença significativa entre si. As barras de cereal padrão e contendo *okara* (25% e 17%) obtiveram um percentual maior, sendo respectivamente (25,57%; 35,86% e 34,59%). Esses valores explicam-se, pois o *okara* é rico em proteínas. Segundo Yamaguchi et al. (1996) o *okara* poder ser utilizado como aditivo alimentar, pois em sua composição química apresenta em torno de 29% de proteína em base seca. Em outra pesquisa feita por Cunha et al. (2010, p. 93) onde formularam barras de cereais contendo farinha de *okara* nas proporções de 10%, 20% e 30%, apresentaram 8,92%, 12,16%, 13,41% de proteínas respectivamente, esses valores foram menores com os que apresentaram com o *okara* apenas desidratado presentes neste trabalho. Já na análise de lipídios os resultados obtidos foram menores (5,53%, 5,94% e 6,35%) respectivamente do que este trabalho. Esta variação pode ser explicada porque a soja utilizada pode ter apresentado diferenças na sua composição e também pelas diferenças nas formulações. Os resultados da análise de cinzas variaram-se entre 1,16 a 1,38g/100g no trabalho de Cunha et al. (2010, p. 93) e carboidratos foram de 65,49 a 71,09g/100g, este último apresentando valores menores ao deste trabalho.

5.2 FIBRAS SOLÚVEIS, INSOLÚVEIS E TOTAIS

O conteúdo de fibras solúveis (Tabela 3) obtido para as formulações contendo *okara* não foi significativo quando comparado a formulação padrão, sendo que estas não diferiram entre si. Ao contrário do conteúdo de fibras insolúveis

observados que aumentou nas formulações contendo *okara* quando comparadas a formulação padrão sem adição de *okara*, mostrando que a presença do resíduo aumentou significativamente o teor de fibras insolúveis das barras de cereais.

O maior valor de fibras totais foi obtido para a formulação 2 embora a mesma tenha sido a formulação com menor adição de *okara*, esta se mostrou diferente da formulação padrão e similar a formulação 1, mostrando que a adição de *okara* nas formulações 1 e 2 aumentou consideravelmente as fibras totais da barra alimentícia, ainda que o conteúdo presente na formulação 1 tenha sido similar ao encontrado na formulação padrão.

Tabela 3 - Análise de fibras solúveis, insolúveis e totais (g/100g).

Média± Desvio padrão; Os valores com letras iguais, na mesma coluna, não diferiram estatisticamente

Amostra	Fibras Solúveis	Fibras Insolúveis	Fibras Totais
Padrão	2,92±0,39 ^a	8,72±0,39 ^b	11,64±0,01 ^b
Formulação 1	2,36±0,09 ^a	13,12±0,21 ^a	15,49±0,30 ^{ab}
Formulação 2	5,18±1,25 ^a	12,65±1,07 ^a	17,84±2,32 ^a

entre si, ao nível de 5% de significância; *: determinado por diferença.

Formulação 1 – Formulação contendo 25% de *okara* desidratado na formulação.

Formulação 2 – Formulação contendo 17% de *okara* desidratado na formulação.

Machado, Oliveira e Melo (2011) desenvolveram barra de cereal matinal com polpa de laranja desidratada, com resultados de fibras solúveis de 0,75%, fibras insolúveis 4,52% e fibras totais 5,27%. Porém para as barras contendo *okara* (25% e 17%) e a barra padrão obtiveram-se valores maiores para todas as análises de fibras, solúveis, insolúveis e totais, sugerindo que o *okara* apresenta valores de fibras maiores que a polpa de laranja desidratada. Contudo no trabalho dos autores, os valores das fibras totais se caracterizaram como um produto segundo a Legislação Brasileira (BRASIL, 1998) como fonte de fibras, sendo que os teores foram superiores a 3%.

Em outra pesquisa feita por Silva et al. (2009) com barras de cereal contendo resíduo de maracujá na proporção de 30% substituto da aveia em flocos, os resultados de fibras para a barra com 30% do resíduo de maracujá foram, solúveis 0,5%, insolúveis 9,8% e totais 10,4%. E os resultados para a barra de cereal sem adição do

resíduo de maracujá (padrão) foram: fibras solúveis 2,0%, insolúveis 4,3% e totais de 6,6%. As barras contendo 25% e 17% de *okara* desidratado apresentaram valores maiores para as fibras que a contendo resíduo de maracujá. Na barra de cereal padrão os resultados também se apresentaram maior para as fibras, podendo ser justificada pela diferença de ingredientes utilizados na formulação das barras de cereais. A barra com resíduo de maracujá foi considerada como rica em fibras alimentares, pois estão de acordo com a legislação brasileira (1998), que exige um mínimo de 6g de fibras/100g (para alimentos sólidos). Ditas também para as barras contendo *okara* com (25% e 17%) por apresentarem valores significativos para serem consideradas ricas em fibras alimentares.

Cunha et al. (2010) desenvolveram barras de cereais com 10%, 20% e 30% de farinha de *okara* substituindo a aveia em flocos finos, os resultados analisados apenas para as fibras totais foram: 14% para as barras contendo 10% de farinha de *okara*, 17,21% na barra que continha 20% de farinha de *okara* e 20,43% para a que continha 30%. Comparando a barra de cereal com 20% de farinha de *okara* com a que contém 17% de *okara* desidratado (17,84%) os valores para a barra de 17% de *okara* são maiores, mesmo os valores apresentados serem próximos. E a que contém 25% de *okara* desidratada (15,49%) houve um decréscimo das fibras. Nesse trabalho os autores avaliaram a composição proximal da farinha de *okara* em base seca, e para as fibras totais o resultado foi de 42,3%, isso prova o aumento deste ingrediente nos produtos onde ele é adicionado.

5.3 PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS

De acordo com a Tabela 4, as análises de volume de intumescimento e índice de absorção de óleo não apresentaram diferença entre as formulações, mostrando que a presença de *okara* não os influenciou. Diferentemente do índice de absorção de água que apresentou maiores valores para as formulações com presença do resíduo de soja, mostrando que o *okara* aumentou a capacidade de hidratação das amostras. A formulação 2 se diferenciou das demais em relação à densidade, pois foi menor, representando menor massa no mesmo volume.

Tabela 4 - Propriedades tecnológicas da barra padrão, contendo 25% de *okara* e 17% de *okara*.

Amostra	VI (mL/g)	IAA (g/g)	IAO (g/g)	Densidade (g/mL)
Padrão	0,63±0,05 ^a	1,95±0,05 ^b	1,59±0,02 ^a	0,18±0,01 ^a
Formulação 1	0,66±0,05 ^a	2,26±0,10 ^a	1,86±0,10 ^a	0,18±0,01 ^a
Formulação 2	0,56±0,05 ^a	2,21±0,14 ^{ab}	1,65±0,29 ^a	0,16±0,01 ^b

Média± Desvio padrão; Os valores com letras iguais, na mesma coluna, não diferiram estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância; *: determinado por diferença.

VI – Volume de intumescimento, IAA – Absorção de água, IAO - Absorção de óleo.

Formulação 1 – Formulação contendo 25% de *okara* desidratado na formulação.

Formulação 2 – Formulação contendo 17% de *okara* desidratado na formulação.

Barbosa et al. (2011) produziram farinhas a partir de subprodutos agroindustrial e encontraram valores para a farinha de *okara* desidratada de 2,86 g/g de IAO, 3,8 g/g de IAA e 8,63mL/g de VI, valores maiores presentes nesse trabalho para as barras de cereais contendo 25% e 17% de *okara* desidratado. Em relação ao índice de absorção de óleo analisando todos os valores de maneira geral, foi menor que os valores de IAA, com isso pode-se observar que o *okara* interage melhor com a água.

5.4 ANÁLISE SENSORIAL

O aroma e a aceitação global das barras padrão e contendo 25% e 17% de *okara* não diferiram significativamente entre as formulações, obtendo médias de 8,1 e 7,5 respectivamente, correspondentes a “gostei muito” e “gostei moderadamente” (Tabela 5). Para o atributo sabor as melhores médias foram para a formulação 1 e formulação 2, sendo que não houve diferença significativa entre elas. No parâmetro de textura a barra padrão e a formulação 1 não apresentaram diferença significativa, entretanto a formulação 2 obteve a melhor nota (7,69) comparada as outras formulações, sendo esta diferente das demais formulações.

Tabela 5 - Análise sensorial das barras de cereais.

Amostras	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação global
Padrão	8,18±1,45 ^a	7,30±2,05 ^b	6,59±2,21 ^b	7,32±1,66 ^a

Formulação 1	8,20±1,60 ^a	8,04±1,54 ^{ab}	6,11±2,18 ^b	7,32±1,62 ^a
Formulação 2	8,13±1,57 ^a	8,37±1,38 ^a	7,69±1,83 ^a	7,91±1,91 ^a

Média± Desvio padrão; Os valores com letras iguais, na mesma coluna, não diferiram estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância; *: determinado por diferença.

Formulação 1 – Formulação contendo 25% de *okara* desidratado na formulação.

Formulação 2 – Formulação contendo 17% de *okara* desidratado na formulação.

Cunha et al. (2010, p. 93), formularam barras de cereais com 10%, 20% e 30% de farinha de *okara*, e avaliaram os atributos aroma, sabor e aceitação global. Para o atributo aroma os valores de 7,46, 7,44 e 7,37 não se diferenciaram significativamente entre as formulações, sendo estes valores similares aos obtidos nesse trabalho, tendo uma aceitação considerável de “gostei muito”. No estudo do mesmo autor para o atributo sabor as barras de cereais também não apresentaram diferença significativa, já neste trabalho houve diferença entre a barra padrão e a formulação 2, entretanto as duas formulações foram bem aceitas com atribuições de “gostei muito” e “gostei muitíssimo”.

Ainda tomando como base o trabalho de Cunha et al. (2010), a aceitação global da barra com farinha de *okara* nas proporções de 10% e 20% não apresentaram diferença significativa, ao contrário da barra contendo 30% que apresentou diferença devido a maior quantidade de farinha de *okara* utilizada na formulação. Diferente do que aconteceu para este trabalho que tanto a barra padrão, contendo 25% de *okara* desidratado (Formulação 1) e contendo 17% de *okara* desidratado na formulação (Formulação 2) não apresentaram diferença significativa, isso se deve pelo uso de alguns ingredientes diferentes nas formulações tanto para este trabalho como para o comparado.

Os resultados da intenção de compra (Figura 1) mostraram que para a formulação padrão a maioria dos julgadores provavelmente comprariam o produto (38%), ou talvez comprariam/Talvez não comprariam (34%), enquanto apenas 4% dos julgadores responderam que certamente não comprariam a barra de cereal. Para as formulações 1 e 2 ocorreu o mesmo comportamento, a maior parte dos julgadores responderam que provavelmente comprariam (40%) e (46%) e certamente não comprariam somente 4% para Formulação 1 e nenhum julgador para Formulação 2.

O segundo valor da escala mais citado, para as duas barras contendo *okara* desidratado, foi talvez compraria/Talvez não compraria, representando 32%

(Formulação 1) e 16% (Formulação 2). No geral, as três formulações foram bem aceitas devido à maior porcentagem de respostas para os itens Certamente compraria e Provavelmente compraria. No entanto a formulação 2 foi melhor em relação às demais, pois atingiu 76%, somando as duas escalas, seguida pela Formulação 1 com 56% e pelo padrão com 52%.



Figura 1- Intenção de compra das barras de cereais.

Correlacionando a intenção de compra com a aceitação dos atributos sensoriais avaliados, nota-se que a formulação 2 (contendo 17% de *okara* desidratado) foi a que se mostrou mais bem aceita. Sendo esta a de maior potencial para inclusão no mercado, uma vez que não existe a aplicação desse ingrediente nas barras de cereais já comercializadas.

Assim foi possível formular, caracterizar e avaliar sensorialmente barras de cereais com resíduo de soja, *okara*, e identificar que a adição do *okara* contribuiu para a elevação do conteúdo de proteínas e fibras insolúveis das mesmas, assim concluiu-se que o resíduo da soja possui potencial para o enriquecimento de produtos alimentícios em relação ao teor protéico e de fibras

6 CONCLUSÃO

As barras de cereais padrão, formulação 1 e 2 não se apresentaram diferentes no teor de cinzas, o menor teor de umidade foi da formulação 2, que continha menor quantidade de *okara* adicionado. Os teores de proteínas se elevaram nas formulações com adição de *okara*. As formulações 1 e 2 mostraram-se iguais a formulação padrão quanto ao teor de lipídios, embora tenham se diferenciado significativamente entre si.

Para as análises de volume de intumescimento e índice de absorção de óleo observou-se que não se alteraram com a presença de *okara* (25% e 17%). Diferente do índice de absorção de água que apresentou maiores valores para as formulações com presença do resíduo de soja, mostrando que o *okara* aumentou a capacidade de hidratação das amostras. A formulação 2 apresentou o menor valor das demais em relação à densidade.

O atributo aroma e a aceitação global tiveram média de 8,1 e 7,5 respectivamente a “gostei muito” e “gostei moderadamente”, o sabor apresentou as melhores médias nas barras contendo *okara* desidratado, que foram 8,04 para contendo 25% de *okara* (formulação 1) e 8,37 para contendo 17% de *okara* (formulação 2). Na aceitação da textura, a formulação 2 apresentou a maior média (7,69), diferindo das demais. A análise de intenção de compra mostrou que a Formulação 2 foi a mais bem aceita, corroborando as maiores médias recebidas em todos os atributos avaliados.

REFERÊNCIAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº 12, de 1978. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78.pdf > Acesso em: 15 abr. 2015.

AOAC. **Association of Official Analytical Chemistry**. Official methods of analysis of AOAC International. Washington, USA, 1995. 1141 p.

APLEVICZ, Krischina; DEMIATE, Ivo M. Análises físico-químicas de pré-misturas de pães de queijo e produção de pães de queijo com adição de *okara*. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1416-1422, set./out. 2007.

BARBOSA, Cássio E. M. Barras de cereais: Lucre com esse mercado que cresce 20% ao ano. **Revista da Padaria Moderna**, v. 68, n. 8, ano 6, p. 16-18, 2003.

BARBOSA, Janaina R.; BELTRAME, Suelen C.; BRAGATTO, Mariana M.; DÉBIA, Paula J. G.; BOLANHO, Beatriz C.; DANESI, Eliane D. G. Avaliação da composição e dos parâmetros tecnológicos de farinhas produzidas a partir de subprodutos agroindustriais. **Revista Tecnológica**. Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, p. 21-28, 2011.

BARBOSA, Liane Maria V.; FREITAS, Renato João S.; WASZCZYNSKYJ, Nina. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil Alimentos On-Line**, n. 18, jan./fev., 2003. Disponível em: <<http://www.signuseditora.com.br/BA/.../18%20-%20Desenvolvimento.pdf>>, Acesso em: 17 mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira**. Brasília, DF, 2005.10p.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 16 jan. 1998. p.1-3.

BOWLES, Simone; DEMIATE, Ivo M. Caracterização físico-química de *okara* e aplicação em pães do tipo francês. **Ciênc. Technol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n.3, p. 652-659, jul./set. 2006.

CUNHA, Mário Alves da; PERIN, Cristiane; SANGALLI, Raquel; DIAS, Cristiane; BEUX, Simone. Produção de Biscoitos com Subproduto de Soja (*Okara*). **Synergismus scyentifica** UTFPR, América do Norte, 2, nov. 2007. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/view/205/4>. Acesso em: 24 mar. 2015.

CUNHA, Mário Alves da; ANDRADE, Aline Cristina Woicolesco; FERMIANI, Eliane Andréia; APPELT, Patrícia; BURATTO, Ana Paula. Barras alimentícias formuladas com resíduo de soja. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, Campo Mourão (PR), v. 1, n. 2, p. 89-96, jul./dez. 2010.

CUPANI, Gabriela. Suco com soja tem baixo teor de composto benéfico. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 25 ago. 2009. Folha online. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/noticias/ult263u614519.shtml>. Acesso em: 20 abr. 2015.

DANELUZ, Débora.; CUNHA, Marcos Antônio A . Produção de biscoitos formulados com farinhas de berinjela (*Solanum melongena*, L.) e *okara*. In: XIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UTFPR, 2009, Pato Branco. **Anais...**, 2009. v. 1. p. 1-4.

DIAS, Jéssica Mascaretti; YAMAMOTO, Lidia Izumi; MANCUSO, Ana Maria Cervato; SILVA, Maria Elisabeth Machado Pinto e;. Barra de Cereais Desenvolvidas por uma Cooperativa Popular no Contexto da Economia Solidária. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 94-103, 2010.

DUTCOSKY SD. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Ed. DA Champagnat, 1996. p. 123.

DUTCOSKY, Silvia D.; GROSSMANN, Ma Victória E.; SILVA, Rui S.S.F.; WELSCHA, Anette K. Combined sensory optimization of a prebiotic cereal product using multicomponent mixture experiments. **Food Chemistry**, v. 98, p. 630-638, 2006.

ESCOBAR, Berta A.; ESTÉVEZ, Ana Maria; TEPPER, André L.; AGUAYO, Marcela R. Características nutricionales de barras de cereales y maní. **Archivos Latino Americanos de Nutricion**, v. 48, n. 2, p. 156-159, 1998.

FREITAS, Daniela G. C. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade de barra de cereais de elevado teor protéico e vitamínico**. 2005. 161 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

GOMES, Cristiane R.; MONTENEGRO, Flávio M. **Curso de tecnologia de barras de cereais**. Campinas: ITAL, 2006.

GUTKOSKI, Luiz Carlos; BONAMIGO, Jane Maria A; TEIXEIRA, Débora M. F; PEDÓ Ivone. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia e com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 355-363. 2007.

IZZO, M; NINESS, Kathy. Formulating nutrition bars with inulin and oligofructose. **Cereal Foods World.**, v. 46, n. 3, p.102-106, 2001.

LI, Bo; QIAO, Meiyng; LU, Fei. Composition, Nutrition, and Utilization of *Okara* (Soybean Residue). **Food Reviews International**, v. 28, n. 3, p. 231–252, 2012.

MA, Ching Y; LIU, W.S.; KWOK, K.C.; KWOK, F. Isolation and characterization of proteins from soymilk residue (*okara*). **Food Res. Int.**, v. 29, n. 8, p. 799-805, 1997.

MACHADO, Flávia Maria V. F.; OLIVEIRA, Alessandra A. de.; MELO, Rosa Maria de. Desenvolvimento e aceitabilidade de cereal matinal à base de fibra de laranja (*Citrus sinensis L.*). **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, Campo Mourão (PR), v. 2, n. 2, p. 135-141, jul./dez., 2011.

MANDARINO, José M. G.; BENASSI, Vera de T.; CARRÃO-PANIZZI Mercedes. C. EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Documentos 206. **Manual de Receitas com Soja**. Julho, 2003.

SANTOS, Graciela C. dos; BEDANI, Raquel; ROSSI, Elizeu A. Utilização de Resíduo de Soja (OKARA) no Desenvolvimento de um Cereal Matinal. **Alim. Nutr.** Araraquara, v.15, n.1, p.31-34, 2004.

SANTOS, Camila G. P dos; MIGUEL, Daniela P.; LOBATO, Francesca M. Processamento de “hambúrgueres” à base de resíduo de soja “*okara*”: análise físico

– química, sensorial e microbiológica. In: IX JORNADA CIENTÍFICA DA FAZU. outubro de 2010. Uberaba. **Anais...** Uberaba – MG. 2010.

SEIBEL, Neusa F.; BELÉIA, Adelaide P.. Características químicas e funcionalidade tecnológica de ingredientes de soja [Glycine Max (L.) Merrill]: carboidratos e proteínas. **Braz. J. Food Technol.**, v. 12, n. 2, p. 113-122, abr./jun. 2009.

SILVA, Ivonete Q. da; OLIVEIRA, Brenda Cristina F. de; LOPES, Alessandra S.; PENA, Rosinelson da S. Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. **Alimento Nutricional**, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 321-329, abr./jun., 2009.

PECKENPAUGH, Nancy J.; POLEMAN, Charlotte M. **Nutrição: essência e dietoterapia**. 7. Ed. São Paulo: Roca, 1997. 606p.

REGITANO-D'ARCE, Marisa. A. B.. Produtos proteicos de soja. In: OETTERER, Marília; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Barueri, São Paulo, p. 355-402, 2006.

ROSSI, Elizeu A.; ROSIER, Izabela; DÂMASO, Ana R.; CARLOS, Iracilda Z.; VENDRAMINI, Regina C.; ABDALLA, Dulcineia S.P.; TALARICO, Vânia H.; MINTO, Daniela F. **Quantificação de isoflavonas nas diversas etapas do processamento do “iogurte” de soja**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18. 2002. Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SBCTA, 2002. CDROOM.

SOUZA, Flávia N.; SREBERNICH, Silvana M. Barra de cereal diet - desenvolvimento e otimização utilizando a metodologia de superfície de resposta nas variáveis dependentes textura, cor e atividade de água. In: XIII Encontro de Iniciação Científica (PUC – Faculdade de Nutrição). **Anais...**, Campinas, 2008.

SANTOS, Juliana F. dos. **Avaliação das propriedades nutricionais de barras de cereais elaboradas com farinha de banana verde**. 2010. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos** – TACO. 4ª Edição. Campinas - SP, 2011.

TOMBINI, Jessica; RONCATTI, Roberta; LIMA, Vanderlei Aparecido de; CUNHA, Mário Antônio Alves da. **Caracterização de subprodutos oriundos do beneficiamento de soja visando aproveitamento na produção de enzimas lipolíticas.** Synergismus scyentifica UTFPR, Pato Branco, v. 10, n. 1, 2015.

VILLANUEVA, Nilda D. M.; PETENATE, Ademir. J.; DA SILVA, Maria A. A. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**, v. 16, n. 8, dez. 2005.

IV Congresso Brasileiro de Fertilizantes. Associação Nacional para Difusão de adubos, 2014, São Paulo. **Desafios e Oportunidades.** ANDA, 2014. Disponível em: <<https://bay167.mail.live.com/mail/ViewOfficePreview.aspx?messageid=mgilLL1QLX5BGTYAAjfeM5aA2&folderid=flinbox&attindex=0&cp=-1&attdepth=0&n=28185561>>. Acessado 20 abr. 2015.

VII Simpósio Paranaense de Pós-Colheita de Grãos VI Simpósio Internacional de Grãos Armazenados. 2012, Londrina. **Agronegócio Brasileiro Alavanca do Mercado Interno Oportunidade e Desafios.** ABRAPOS, 2012. Disponível em: <<http://www.abrapos.org.br/eventos/sppg2012/?menu=download>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

YAMAGUCHI, F.; OTA, Y; HATANAKA, C. Extraction and purification of pectic polyssacharides from soybean *okara* and enzymatic analysis of their structures. **Carbohydrate Polymers**, v.30, p. 265-273, 1996.

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a) da pesquisa de “Desenvolver e caracterizar barras de cereais utilizando *okara* na formulação.”, no caso de concordar em participar, favor assinar ao final do documento.

Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador (a) ou com a Instituição. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação.

TÍTULO DA PESQUISA: Desenvolver e caracterizar barras de cereais utilizando *okara* na formulação.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Prof^a. Dr^a. Neusa Fátima Seibel

ENDEREÇO: Avenida dos Pioneiros, 3131.

TELEFONE: (043) 3315-6100

PESQUISADOR PARTICIPANTE: Jéssika Menck Curti

OBJETIVO: Desenvolver e caracterizar barras de cereais utilizando *okara* na formulação.

JUSTIFICATIVA: Utilizar o *okara*, subproduto do processamento do extrato hidrossolúvel de soja e resíduo industrial, na elaboração de barras de cereais à base de *okara* desidratado. Levando-se em conta que este produto tem um apelo nutricional, pois o *okara* é rico em fibras e proteínas.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO: Caso concorde em participar do teste a ser realizado em laboratório específico para a análise sensorial, você deverá experimentar

toda a amostra, em seguida deverá preencher de maneira correta a ficha que receberá, dando nota aos produtos, assim estes dados serão avaliados estatisticamente pelo pesquisador.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO: Você não poderá participar desta pesquisa se apresentar alergia a glúten, a soja ou algum dos componentes.

RISCOS E DESCONFORTOS: Caso não se enquadre em nenhum dos critérios de exclusão e se disponha voluntariamente para participar do teste, os riscos e desconfortos serão mínimos.

BENEFÍCIOS: Ao experimentar a barrinha de cereais, você estará consumindo um produto a base soja, rico nutricionalmente.

CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE: Não haverá nenhum gasto com a sua participação, as amostras serão disponibilizadas pelos pesquisadores, porém também não receberá nenhum tipo de pagamento.

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA: Os dados obtidos na pesquisa serão extremamente confidenciais e somente serão utilizados para estudo, para a divulgação dos resultados não há necessidade de se divulgar nenhum dado pessoal dos participantes.

Assinatura do Pesquisador responsável

Eu, _____

RG: _____, declaro que li as informações contidas nesse documento, fui devidamente informado(a) pela pesquisadora Prof^a Dra. Neusa Fatima Seibel dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes, confidencialidade da pesquisa, concordando ainda em participar da pesquisa.

Foi-me garantido que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/ tratamento. Declaro ainda que recebi uma cópia desse Termo de Consentimento.

Poderei consultar o pesquisador responsável sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e minha participação no mesmo.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

Londrina, ____ de _____ de 20__.

Nome por extenso:_____.

Assinatura:_____.

ESCALA DE INTENÇÃO DE COMPRA

- 5 - Certamente eu compraria ()
- 4 - Provavelmente eu compraria ()
- 3 - Talvez eu compraria / Talvez eu não compraria ()
- 2 - Provavelmente eu não compraria ()
- 1 - Certamente eu não compraria ()

Comentários: _____
