

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

AMANDA DE SOUZA CÂNDIA
ISABELA PEREIRA DIAS

**FORMULAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL
DE CHOCOLATE COM ADIÇÃO DE OKARA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA
2014

AMANDA DE SOUZA CANDIA
ISABELA PEREIRA DIAS

**FORMULAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL
DE CHOCOLATE COM ADIÇÃO DE OKARA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 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.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Neusa Fátima Seibel

LONDRINA
2014

TERMO DE APROVAÇÃO

FORMULAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE CHOCOLATE COM ADIÇÃO DE OKARA

AMANDA DE SOUZA CANDIA
ISABELA PEREIRA DIAS

Este(a) Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado(a) em 17 de fevereiro de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. As candidatas foram arguidas pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Neusa Fátima Seibel
Prof.(a) Orientador(a)

Lyssa Setsuko Sakanaka
Membro titular

Mayka Reghiany Pedrão
Membro titular

AGRADECIMENTOS

À orientadora Professora Neusa Fátima Seibel, pelo apoio durante todo este Trabalho de Conclusão de Curso e pelo aprendizado proporcionado durante toda a graduação.

À Embrapa Soja, pela a disponibilidade e uso de equipamentos e instalações. A equipe do laboratório de melhoramento por todo o aprendizado e auxílio durante a elaboração do trabalho.

Às nossas famílias, namorados e amigos, pelo carinho, apoio e compreensão durante o período de elaboração deste trabalho.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela utilização de suas instalações e pelo auxílio dado através de seus funcionários e colaboradores.

RESUMO

CANDIA, Amanda Souza; DIAS, Isabela Pereira. **Formulação, caracterização e análise sensorial de chocolate com adição de *okara***. 2014. 36p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2014.

A soja pode oferecer diversos benefícios para a saúde humana. Esta origina um resíduo do seu extrato aquoso (*okara*) que possui elevada qualidade nutricional. Atualmente, a tendência de mercado se volta para o chocolate de origem controlada, como o chocolate de soja. O objetivo do estudo é aplicar o resíduo de soja (*okara*) em chocolate, caracterizar e verificar sua aceitação. Duas formulações foram elaboradas, uma com 15% de *okara*, outra com 25% de *okara* em substituição ao chocolate, além da formulação padrão sem adição de *okara*. Foram realizadas análises de caracterização proximal do *okara* e dos chocolates, determinação de ácidos graxos e análise sensorial. A caracterização do *okara* indicou que este possui quantidade elevada de proteínas (39,49g/100g) e fibras (39,11g/100g). Já nos chocolates a análise indicou que adição do resíduo influi na composição dos chocolates aumentando o teor de umidade, cinzas e principalmente proteínas que variou de 4,47g/100g na formulação padrão para 13,39g/100g na formulação com 25% de *okara*. Em relação aos ácidos graxos, os ácidos palmíticos e esteáricos que estão entre os ácidos graxos saturados diminuíram seus teores com a adição do resíduo variando entre 5,03 e 4,53g/100g, e 6,06 e 5,38g/100g respectivamente, enquanto o ácido araquídico manteve seus valores equivalentes nas diferentes concentrações de *okara*, nos ácidos graxos monoinsaturados, o ácido oleico também diminuiu seu teor com a adição do *okara* variando de 6,41 a 6,02g/100g, já nos poliinsaturados a concentração do ácido o linoléico aumentou de 0,69 para 1,94g/100g, ocorrendo o mesmo com o ácido linolênico que aumentou significativamente de 0,05 para 0,24g/100g fazendo com que a amostra padrão diferisse estatisticamente das demais. Nos ácidos graxos totais os mesmos não diferiram significativamente entre as amostras. Na análise sensorial nos parâmetros de aroma e sabor as amostras não diferiram, já os parâmetros de textura e aceitação global da amostra com 25% de *okara* obtiveram menores médias, diferindo da amostra com 15% de *okara*. Para a intenção de compra a maioria dos julgadores responderam que Certamente comprariam o produto. Após análise dos dados conclui-se que o *okara* melhora o perfil proteico, fibroso e de ácidos graxos dos chocolates e promovem uma boa aceitação sensorial dos consumidores tornando-os potenciais produtos no mercado.

Palavras-chave: Fibras. Ácidos Graxos. Soja. Ácido linolênico. Caracterização Proximal.

ABSTRACT

CANDIA, Amanda Souza; DIAS, Isabela Pereira. **Formulation, characterization and sensory analysis of chocolate with the addition of okara.** 2014. 36p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2014.

Soybeans can provide several benefits to human health. This gives a residue (*okara*) of its aqueous extract which has high nutritional quality. Currently, the market trend turns to chocolate of origin, such as chocolate soy. The objective is to apply the soy residue (*okara*) in chocolate, characterize and verify their acceptance. Two formulations were prepared, one with 15% *okara*, another 25% *okara* replacing chocolate, beyond the standard formulation without addition of *okara*. Analysis of the proximal characterization of *okara* and chocolates, fatty acid analysis and sensory analysis were performed. The characterization of *okara* has indicated that this high amount of protein (39.49g/100g) and fiber (39.11g/100g). Have the chocolates analysis indicated that addition of residue influences the composition of chocolates increasing moisture content, ash and especially proteins that ranged from 4.47g/100g in the standard formulation to 13.39g/100g in the formulation with 25% *okara*. Regarding fatty acids, palmitic and stearic acids which are among the saturated fatty acids had their values reduced with the addition of the residue ranging between 5.03 and 4.53g/100g, and between 6.06 and 5.38g/100g respectively, while the arachidic acid kept their equivalent values in different concentrations of *okara*. For the monounsaturated fatty acid oleic acid content also was reduced with the addition of *okara* ranging from 6.41 to 6.02g/100g, because the concentration of the polyunsaturated linoleic acid increased from 0.69 to 1.94g/100g, the same happened with the linolenic acid increased significantly from 0.05 to 0.24g/100g making the standard sample differed significantly from the others. In total fatty acids they did not differ significantly between samples. In the sensory analysis of the parameters of aroma and flavor, the samples did not differ, since the parameters of texture and overall acceptability of the sample with 25% *okara* obtained lower means, differing from the sample with 15% *okara*. To purchase intent, the majority of the judges said they "certainly buy" product. After analysis of the data it is concluded that the improves *okara* protein, fibrous and fatty acid profile of chocolates and promote good sensory acceptance of consumers making them potential products on the market.

Keywords: Fibers. Fatty Acids. Soy. Linolenic acid. Proximal characterization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Intenção de compra dos chocolates.....	27
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Composição proximal do <i>okara</i> (g/100g).....	Erro! Indicador não definido.
Tabela 2- Análise de fibras solúveis, insolúveis e totais do <i>okara</i> (g/100g).	22
Tabela 3- Composição proximal dos chocolates (g/100g).....	22
Tabela 4- Teor de ácidos graxos dos chocolates (g/100g).....	24
Tabela 5- Atributos aroma, sabor, textura e aceitação global obtidos na análise sensorial.....	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1 SOJA	11
3.2 OKARA	12
3.3 CHOCOLATE	13
3.4 FIBRAS	14
3.5 ÁCIDOS GRAXOS	15
4 MATERIAIS E MÉTODOS	17
4.1 TIPO DE PESQUISA	17
4.2 MATERIAL EM ESTUDO	17
4.3 MÉTODOS	17
4.3.1 Obtenção do <i>Okara</i>	17
4.3.2 Produção do Chocolate	18
4.3.3 Composição Proximal	18
4.3.4 Ácidos Graxos	18
4.3.5 Análise Sensorial	19
4.4 ASPECTOS ÉTICOS	20
4.5 TRATAMENTO DOS DADOS	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1 COMPOSIÇÃO PROXIMAL DO OKARA E CHOCOLATES	21
5.2 ÁCIDOS GRAXOS	23
5.3 ANÁLISE SENSORIAL	25
6 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

Segundo Bai, Garcia e Lima (2013), a soja pode oferecer diversos benefícios para a saúde humana, dentre os principais destaca-se a prevenção de doenças ósseas, aumento da resistência imunológica, prevenção de doenças cardiovasculares e também para reposição hormonal e diminuição dos efeitos causados pela menopausa. Em sua composição macro e micronutriente, além de componentes bioativos como as fibras dietéticas, as fibras solúveis podem contribuir para a redução de colesterol e para o controle de açúcar no sangue, as fibras insolúveis auxiliam nas funções do intestino e podem auxiliar no controle do peso devido à sensação de saciedade. Para que o efeito da soja seja benéfico é necessário que ela passe por processos de cocção para inativar tripsinas e substâncias antinutricionais que podem prejudicar a digestão da proteína.

A soja é uma leguminosa de grande interesse mundial devido à versatilidade de aplicação na alimentação humana, o Brasil está entre os maiores produtores de soja do mundo, sendo cultivada em várias regiões do país. O consumo de soja relacionada à saúde humana tem sido amplamente investigado pelas características nutricionais desse alimento. Apesar da alta produtividade e de suas propriedades nutricionais e funcionais, a soja é ainda pouco usada na dieta do brasileiro, esse fato pode ser atribuído ao seu sabor e odor desagradável por causa da presença de diversos compostos orgânicos e componentes antinutricionais (SILVA et al., 2006).

O chocolate, por ser um produto consumido por todas as idades e por toda parte do mundo, requer um entendimento do consumidor que atualmente busca adquirir um produto nutritivo saboroso e que traga benefícios à saúde e bem-estar. Os tipos preferidos de chocolate variam em cada país. Os diferentes sabores e usos para o chocolate refletem a história da indústria dos diferentes lugares. Os ingredientes utilizados na produção de chocolates e de seus produtos têm importante papel na aceitação pelo consumidor e na apresentação do produto (CARDOSO, 2007; BONZAS; BROWN, 1999).

O chocolate funcional com maior concentração de cacau, como o amargo e o orgânico, possui excelente fonte de proteínas, gorduras, carboidratos, vitaminas e minerais, torna-se mais nutritivo quando aliado a soja, que também é

rica em proteínas, isoflavonas e ácidos graxos insaturados (BATISTA, 2008; SCHNEIDER, 2010).

Devido aos grandes benefícios oferecidos pela soja é importante introduzi-la na dieta dos consumidores, aliando a alimentos que forneçam sensações agradáveis ao paladar e sejam consumidos com frequência, como o chocolate. Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo aplicar o resíduo de soja (*okara*) em chocolate e verificar sua aceitação.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Aplicar o resíduo de soja, *okara*, em chocolate e caracterizá-lo química e sensorialmente.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Formular chocolates com concentrações de 15% e 25% de *okara* em substituição à quantidade de chocolate;
- Analisar a composição proximal do chocolate padrão, e formulações contendo *okara*;
- Quantificar ácidos graxos do chocolate padrão e formulações contendo *okara*;
- Verificar a aceitação sensorial das novas formulações.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 SOJA

A relação entre dieta e saúde têm sido bastante estudada, pois quando associados ao interesse da população em consumir alimentos “saudáveis”, levaram as indústrias alimentícias a desenvolver novos produtos, com o objetivo de fornecer funções além de nutrientes básicos e satisfação do paladar do consumidor. Esses produtos são denominados “alimentos funcionais”, possuem como função principal a redução do risco de doenças crônico-degenerativas. Dentre esses alimentos destaca-se a soja, que possui características químicas e nutricionais que a qualifica como um alimento funcional, além da qualidade de suas proteínas (BEHRENS; SILVA, 2004).

O décimo primeiro levantamento realizado em 2013 da safra de soja no Brasil mostrou o excelente desempenho obtido pela oleaginosa durante todos os períodos de desenvolvimento da lavoura quando comparado ao levantamento anterior. A produtividade nacional atingiu 2.938 Kg/ha, representando um recorde de crescimento e incremento de 10,8% em relação à produtividade obtida em 2012. A produção foi de 81.456,1 milhões de toneladas, comparada a 66.383,0 mil toneladas em 2012, ou seja, teve um aumento de 22,7% (CONAB, 2013).

Produtos à base de soja são considerados alimentos funcionais devido aos elevados níveis de proteínas e componentes da soja que são fisiologicamente ativos e provocam processos metabólicos no ser humano. A soja possui grande valor econômico devido a sua composição química, entre os cereais e leguminosas é o grão que possui o maior conteúdo protéico (40%) e elevado teor lipídico. Entre outros componentes como antioxidantes, isoflavonas e aminoácidos essenciais, estes fazem com que a inclusão de produtos à base de soja na dieta humana favoreça uma melhor qualidade de vida (CHAN, MA, 1999¹; O TOOLE², 1999 *apud* BOWLES, 2005).

¹ CHAN, W. M.; MA, C. Y. Acid modification of proteins from soymilk residue (*okara*). **Food Research International**, London: Elsevier, v.32, p. 119-127, 1999.

Alimentos com adição adequada de derivados da soja resultam em alimentos com menor valor calórico, são mais baratos e preservam as características físicas e sensoriais do produto tradicional (SILVA et al., 2006).

3.2 OKARA

O *okara* é um resíduo obtido da fabricação do extrato de soja, possui elevada qualidade nutricional que pode ser aplicada em produtos alimentícios visando melhorias (MADRONA; ALMEIDA, 2008). Conforme Larosa et al., (2006) com a produção do extrato de soja obtém-se cerca de 6 a 9 litros por quilo de grão, e cerca de 700 gramas de resíduo de soja, denominado '*okara*', o qual contém alto teor protéico.

A utilização da soja em alimentos tradicionais tem aumentado, uma vez que a simples mesclagem permite uma redução dos custos e uma complementação da constituição química, além de, muitas vezes, conferir características funcionais aos produtos (DEVAHASTIN; WACHIRAPHANSKUL, 2007).

Jackson, et al.³ 2001 *apud* Paludo, (2008) destacaram que em razão da concentração protéica do *okara* ser semelhante a dos grãos de soja, nota-se que o resíduo possui potencial para ser utilizado como fonte de nutrientes e isoflavonas, pois a sua composição química é de aproximadamente um terço do conteúdo de isoflavonas da soja.

Para Larosa et al. (2006), o resíduo de soja pode ser utilizado na formulação de biscoitos, hambúrguer, bolos, doces e salgados, contribuindo para o enriquecimento nutricional e melhoria do rendimento dos mesmos, embora ainda seja pouco aproveitado pela indústria de alimentos. Apesar dos componentes nutritivos e funcionais do *okara* (alta quantidade de carboidratos insolúveis, fibras dietéticas, proteínas e gordura de soja, além de um suave aroma quando cozido), seu uso é mais comum na fabricação de rações para animais (PARK et al., 2001).

² O TOOLE, D. K.; Characteristics and Use of *Okara*, the Soybean Residue from Soy Milk Production-A review. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 47, p. 363-371, 1999.

³ JACKSON, C. J.; DINI, J. P.; LAVANDIER, C.; RUPASINGHE, H. P. V.; FAULKNER, H.; POYSA, V.; BUZZELL, D.; GRANDIS, S. de. Effects of processing on the content and composition of isoflavones during manufacturing of soy beverage and tofu. **Process Biochemistry**, [S.l.], 2001, 37, p.1117-1123.

A maior barreira da utilização do *okara* em alimentação humana é realmente a rápida degradação. Não refrigerado, o *okara* fermenta em aproximadamente 8 horas, impossibilitando seu consumo. Deste modo, a melhor maneira de proceder seria a imediata utilização do *okara* após a obtenção do extrato de soja. Entretanto, os altos volumes gerados fazem com que seja impraticável este processo (PERUSSELLO, 2008). Lescano e Tobinaga (2004) propuseram a utilização deste resíduo já seco possibilitando seu uso posterior, além de um tratamento térmico nos grãos de soja para evitar o processo enzimático que dá o sabor de grão no extrato de soja e no resíduo.

Segundo Coronel e Tobinaga (2004), o *okara* tem a capacidade de reter água e óleo simultaneamente, o que torna a utilização do *okara* uma alternativa viável para evitar a separação de fases em produtos com essas características.

3.3 CHOCOLATE

Chocolate é o produto obtido a partir da mistura de derivados de cacau (*Theobroma cacao L.*), massa (ou pasta ou liquor) de cacau, cacau em pó e ou manteiga de cacau, com outros ingredientes, contendo, no mínimo, 25 % (g/100 g) de sólidos totais de cacau. O produto pode apresentar recheio, cobertura, formato e consistência variados (BRASIL, 2005).

No Brasil e no mundo o chocolate é um dos produtos mais consumidos e apreciado por crianças, adultos e idosos. Este produto percorreu uma longa trajetória e hoje vem sendo procurado pela alta gastronomia (CARDOSO, 2007). A confecção do chocolate foi por muito tempo realizado de forma artesanal, até ser desenvolvido métodos individuais de trabalho e sabores particulares para seus produtos. Com a demanda por custos mais baixos, a manufatura industrial foi sendo cada vez mais mecanizada, alcançando um progressivo avanço da ciência e da tecnologia para controle das plantas de produção e para a melhoria da eficiência industrial que proporciona uma elevada qualidade ao produto final (BONZAS; BROWN, 1999).

Atualmente, a tendência de mercado se volta para chocolate de origem controlada. Mais caros que o convencional de leite, os chocolates com maior

concentração de cacau, como, por exemplo, o chocolate amargo, o chocolate orgânico e o chocolate com soja, surgem para satisfazer a demanda de consumidores que buscam associar o prazer do sabor com potenciais benefícios para saúde (BATISTA, 2008).

Produtos de confeitaria como doces sem açúcar e chocolate funcional, além de oferecer benefícios para a saúde, contem um sabor excepcional que contribui para o sucesso do chocolate no mercado de alimentos funcionais. Apesar do alto teor de flavonóides do cacau que ocorre naturalmente no chocolate, cientistas e tecnólogos de alimentos estão procurando maneiras de reinventar o chocolate através de iniciativas de desenvolvimento de pesquisa inovadora e, destinadas a preservar os componentes bioativos benéficos do cacau (BELŠČAK-CVITANOVIĆ, 2012).

O chocolate é um alimento nutritivo, possui excelente fonte de proteínas, gorduras, carboidratos, vitaminas e minerais, quando aliado a soja, que também é rica em proteínas, isoflavonas e ácidos graxos insaturados torna-se um produto ainda mais procurado pelos consumidores (SCHNEIDER, 2010). Dentre seus benefícios, está incluída a redução da oxidação do colesterol LDL, inibição da agregação de plaquetas e decréscimo da resposta inflamatória, diminuindo o risco de formação de placas de gordura no endotélio dos vasos sanguíneos (BATISTA, 2008).

3.4 FIBRAS

A fibra alimentar, considerada o principal componente de vegetais, frutas e cereais integrais, permitiu que estes alimentos pudessem ser incluídos na categoria dos alimentos funcionais, pois a sua utilização dentro de uma dieta equilibrada pode reduzir o risco de algumas doenças, como as coronarianas e certos tipos de câncer, além de agregar uma série de benefícios (FDA, 2013).

Segundo Catalani et al. (2003), as fibras são resistentes à digestão e absorção no intestino delgado de humanos, mas com fermentação completa ou parcial no intestino grosso. Estas são divididas de acordo com a solubilidade em água, em fibras solúveis e insolúveis, sendo que as solúveis auxiliam no aumento do

transito intestinal, no esvaziamento gástrico, no retardo da absorção de glicose e redução do colesterol, as insolúveis contribuem para o aumento do bolo fecal, redução do tempo de trânsito intestinal e reduz a absorção de glicose e hidrólise do amido.

Ela pode ser utilizada no enriquecimento de produtos ou como ingrediente, pois é constituída de polissacarídeos, lignina, oligossacarídeos resistentes e amido resistente, entre outros, que tem diferentes propriedades físico-químicas. De maneira geral, estas propriedades permitem inúmeras aplicações na indústria de alimentos, substituindo gordura ou atuando como agente estabilizante, espessante, emulsificante; desta forma, podem ser aproveitadas na produção de diferentes produtos: bebidas, sopas, molhos, sobremesas, derivados de leite, biscoitos, massas e pães (CHO; DREHER, 2001).

O tamanho das partículas fibrosas interfere na forma de agir no organismo, o tipo da fração e as condições físicas e físico-químicas também determinam o modo de agir no tubo digestivo de quem as ingerem. O modo de cocção também é fator determinante para manter os princípios de ação das fibras no organismo (SELVENDRAN et al.⁴ *apud* POURCHET-CAMPOS, 2009). Dessa forma é de suma importância a inclusão de fibras na dieta humana, aumentando assim a qualidade de vida prevenindo doenças futuras.

3.5 ÁCIDOS GRAXOS

A gordura do chocolate, derivada do cacau, é constituída por dois ácidos graxos saturados, o ácido palmítico e o esteárico, e o ácido oléico monoinsaturado, em adição de uma pequena quantia (menos do que 5%) de outros ácidos graxos. Embora se acredite que o consumo de gorduras saturadas aumenta o nível plasmático de colesterol, o consumo regular de manteiga de cacau e chocolate vem negando este aumento (WANG et al., 2000).

Pesquisas mostraram que isto se deve, provavelmente, às concentrações relativamente altas de ácido esteárico, que tem mostrado um efeito

⁴ SELVENDRAN, R. R. et al. Dietary fibre: chemistry, analysis and properties In: **Advances in food research**, 31: 117-2009, 1987.

neutro sobre o metabolismo do colesterol, e ao ácido oléico, conhecido pelos seus efeitos na redução plasmática do colesterol médio. Além dos carboidratos simples e da gordura presentes no chocolate, o componente do cacau é rico em inúmeros minerais essenciais, como magnésio, cobre, potássio e manganês (HAMMERSTONE et al., 1999).

O chocolate tem efeito atrativo devido aos ingredientes presentes em sua formulação e aos resultados que estes impõem ao produto final (gordura, açúcar, textura e aroma). Sua digestão se faz facilmente, principalmente devido às gorduras que entram em sua composição: 39% de ácidos graxos não-saturados, sendo 37% de ácido oléico e 2% de ácido linoleico, sendo estes indispensáveis ao homem, pois são considerados essenciais, componentes que não são produzidos pelo organismo humano (RICHTER; LANNES, 2007).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa apresenta caráter experimental, exploratório e quantitativo. As atividades da pesquisa iniciaram-se no mês de Outubro de 2013 e se encerrou no mês de Fevereiro de 2014.

4.2 MATERIAL EM ESTUDO

Os grãos de soja utilizados para a obtenção do *okara* pertencem à cultivar BRS 232, safra 2010/2011 fornecida pela Embrapa Soja de Londrina-PR. O chocolate utilizado para aplicação do *okara* é ao leite da marca Garoto.

4.3 MÉTODOS

4.3.1 Obtenção do *okara*

O *okara* foi obtido de acordo com a metodologia descrita por Mandarino, Benassi e Carrão-Panizzi (2003) com alterações. Os grãos de soja foram adicionados em água na proporção de 1:10 (grão:água) sob fervura durante 5 minutos, essa água de fervura foi descartada e os grãos lavados em água corrente. Em seguida foram colocados em água fervente nas proporções de 1:10, e submetidas a fervura por 5 minutos. Desta vez a água não foi descartada, depois de resfriar a água juntamente com os grãos até a temperatura ambiente, os grãos foram triturados por 1 minuto em liquidificador industrial. A massa obtida foi peneirada para separar o extrato de soja do *okara* úmido. A desidratação foi feita à 60°C em estufa

com circulação de ar até umidade final de aproximadamente 12%.

4.3.2 Produção do chocolate

Para a produção de cada formulação foi adicionado 15% (F1) e 25% (F2) de *okara* em substituição a 500 g de chocolate, ou seja, a F1 contém 75g de *okara* e 425g de chocolate, a F2 contém 125g de *okara* e 375g de chocolate. O chocolate foi derretido em banho-maria, após o derretimento foi adicionado o *okara*, e a mistura foi homogeneizada, colocada em formas para bombons de 8 g, e resfriado em geladeira, posteriormente foi desenformado. As amostras foram armazenadas sob refrigeração em sacos plásticos.

4.3.3 Composição proximal

A determinação de umidade, cinzas, proteínas (fator de correção 6,25) e lipídios seguiram os métodos descritos na AOAC (1995). Carboidratos foram calculados por diferença.

4.3.4 Fibras

A determinação de fibras foi realizada segundo métodos descritos na AOAC (1995).

4.3.5 Ácidos graxos

Os ácidos graxos foram analisados por cromatografia gasosa (CG) de acordo com as referências Abidi et al. (1999), Bannon et al. (1982), Christie (1989) e

Rayford et al. (1994). Para o preparo das amostras foram colocados em tubos de ensaio com capacidade de 25mL, alíquotas de 200mg da amostra moída e adicionados 5,0 mL de solução de metóxido de sódio (NaCH_3OH), recém preparada e homogeneizada em agitador de tubos do tipo "Vortex" (marca Phoenix, modelo AP 56). As amostras preparadas foram deixadas em repouso por uma hora a temperatura ambiente ($24\text{ }^\circ\text{C}$) para que a reação de esterificação ocorresse; durante este período os tubos de ensaios foram agitados. Logo após, foram adicionados em cada tubo de ensaio contendo as amostras, 1,0mL de solução aquosa a 10% de ácido acético glacial e 10mL de heptano. Foram transferidos para recipientes (vials) próprios para injeção no cromatógrafo gasoso, cerca de 2,0mL da camada de heptano.

A análise foi realizada em cromatógrafo a gás da marca Hewlett Packard, modelo 6890 com auto-injetor de amostras, equipado com coluna capilar de sílica de 30m de comprimento, 0,32 m de diâmetro interno e filme com $0,2\mu\text{m}$ de espessura marca Supelco, modelo SP 2340. A análise foi conduzida por cromatografia isotérmica a 190°C , com um detector de ionização de chama a temperatura de 300°C e, a do injetor regulada a 250°C durante toda a análise. O fluxo de gases regulado para o hélio em 40 mL/minuto, para o hidrogênio em 40mL / minuto e para o ar sintético em 450 mL/minuto. O volume de injeção foi de $1,0\mu\text{L}$ com taxas de "split" variando de 5:1 a 40:1, dependendo da concentração da amostra. O tempo total de corrida para cada amostra foi de 5 minutos.

4.3.6 Análise sensorial

A análise sensorial dos chocolates contou com 100 julgadores não treinados, na qual foram avaliados os atributos aroma, sabor, textura e aceitação global através de uma escala hedônica híbrida de 0 a 10 pontos, onde 0 corresponde a desgostei extremamente e 10 gostei extremamente, proposta por Villanueva, Petenate e Silva (2005). A intenção de compra foi avaliada com uma escala hedônica de cinco pontos, em que 5 representa certamente compraria e 1 certamente não compraria (Apêndice B).

4.4 ASPECTOS ÉTICOS

A análise sensorial por se tratar de uma pesquisa com seres humanos exigiu o termo de consentimento livre e esclarecido como mostrado no Apêndice A, como critérios de exclusão, não puderam fazer parte desta pesquisa os participantes alérgicos a glúten, a soja ou algum dos componentes. Os riscos e desconfortos apresentaram-se mínimos para os participantes que não se enquadraram em nenhum dos critérios de exclusão e se dispuseram voluntariamente a participar do teste.

O benefício aos participantes que experimentaram o chocolate foi consumir um produto a base soja, rico nutricionalmente. Os dados obtidos na pesquisa são extremamente confidenciais e somente foram utilizados para estudo, para a divulgação dos resultados, não foi necessário divulgar nenhum dado pessoal dos participantes mostrando a confidencialidade da pesquisa.

4.5 TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados das análises foram analisados pelo software Statistica 10.0, utilizando análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey e o teste t de Student ao nível de 5% de significância.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COMPOSIÇÃO PROXIMAL DO OKARA E CHOCOLATES

O resultado da composição proximal do *okara* (Tabela 1) mostraram um teor de umidade de 9,14g/100g, já para cinzas, componente que indica o material mineral, obteve-se 2,75g/100g. Também foi possível observar que o resíduo possui quantidade elevada de proteínas 39,49g/100g, mostrando-se adequado para o enriquecimento protéico de alimentos. O mesmo ainda possui quantidade significativa de carboidratos (34,21g/100g) e lipídios (14,39g/100g). Valores próximos foram encontrados por Bowles (2005) que obteve para cinzas 2,8g/100g, para lipídios 13,0g/100g, e para proteínas 37,0g/100g. Já os níveis de umidade e carboidratos se mostraram inferiores aos valores obtidos por Paludo (2008) que encontrou 21,81g/100g para umidade e 43,21g/100g para carboidratos.

Tabela 1 - Composição proximal do *okara* (g/100g).

Determinações	<i>Okara</i>
Umidade	9,14±0,03
Cinzas	2,75±0,01
Lipídios	14,39±0,97
Proteínas	39,49±0,45
Carboidratos	34,2

A Tabela 2 apresenta valores significativos de fibras totais (39,11g/100g), compostas por fibras solúveis (1,41g/100g) e fibras insolúveis (37,69g/100g). Larosa et al. (2006) obtiveram na caracterização de farinha de *okara* um teor de fibras totais de 35,11g/100g, valor este inferior ao encontrado neste estudo mas inferior ao valor obtido por Cunha et al. (2010) para fibras alimentares (42,3g/100g).

Tabela 2 - Análise de fibras solúveis, insolúveis e totais do *okara* (g/100g).

Fibras	<i>Okara</i>
Solúveis	1,41±0,80
Insolúveis	37,69±2,37
Totais	39,11±1,56

Através da análise da composição proximal dos chocolates (Tabela 3), foi possível perceber que o chocolate padrão apresentou valores inferiores em três dos quatro parâmetros analisados, com a exceção do teor lipídico. Para a análise de umidade os resultados indicaram diferença entre as três formulações de forma que a amostra padrão obteve a menor média (1,11g/100g) e amostra F2 obteve a maior média (4,22g/100g), mostrando um crescimento conforme o aumento da concentração de *okara*. O mesmo ocorreu para cinzas e proteínas, a menor média (1,11g/100g) e (4,47g/100g) foi para formulação padrão e a maior média (1,45g/100g) e (13,39g/100g) foi para a formulação F2 respectivamente. Quanto ao teor lipídico não houve diferença significativa entre as amostras.

Tabela 3 - Composição proximal dos chocolates (g/100g).

Compostos	Padrão	F1	F2
Umidade	1,11±0,17 ^c	2,63±0,18 ^b	4,22±0,32 ^a
Cinzas	1,11±0,02 ^c	1,31±0,01 ^b	1,45±0,04 ^a
Proteínas	4,47±0,29 ^c	10,01±0,84 ^b	13,39±0,13 ^a
Lipídios	33,58±0,45 ^a	33,31±0,92 ^a	32,28±1,03 ^a
Carboidratos	59,73	52,74	48,66

Média±Desvio padrão; Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha, não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$). F1 = Formulação com 15% de *okara*; F2 = Formulação com 25% de *okara*.

Esse aumento dos nutrientes comprova o enriquecimento nutricional do chocolate com a adição do *okara*, principalmente quanto ao teor protéico, pois de acordo com a Portaria nº 27 de 13/01/1998 da ANVISA, a qual informa que para um alimento ser fonte de proteínas é preciso conter no mínimo 10% da IDR de referência (5g) por 100g e para ser rico em proteínas deve conter no mínimo 20% da

IDR de referência (10g) por 100g para alimentos sólidos, mostrando que o teor protéico obtido para ambas as formulações de chocolates encontram-se dentro do padrão estabelecido, sendo considerados ricos em proteínas, diferente da formulação padrão.

Suzuki (2009) analisou em seu estudo a composição proximal de cinco marcas de chocolates, os valores de umidade encontrados pela autora variaram entre 0,74g/100g e 1,15g/100g, o teor de cinzas de 1,07g/100g e 1,75g/100g, o teor protéico oscilou entre 4,69g/100g e 6,63g/100g, enquanto a quantidade de lipídios quantificada ficou entre 23,45g/100g e 30,00g/100g, já os carboidratos variaram entre 63,50g/100g e 68,14g/100g. Estes valores encontram-se próximos aos obtidos para a composição proximal do chocolate padrão no presente estudo.

Dessa forma, comprova-se que a adição do *okara* ao chocolate aumenta o teor de nutrientes do mesmo, tornando o produto uma alternativa para o aumento do consumo de proteínas que aliada a outras fontes protéicas pode contribuir para a ingestão mínima diária deste nutriente.

5.2 ÁCIDOS GRAXOS

Analisando o teor de ácidos graxos (Tabela 4), os saturados como os ácidos palmíticos (16:0) e esteáricos (18:0) predominaram, obtendo-se 5,03g/100g (Padrão), 5,11g/100g (F1) e 4,53g/100g (F2) de ácido palmítico e 6,06g/100g (Padrão), 6,28 g/100g (F1) e 5,38 g/100g (F2) de ácido esteárico. O ácido araquídico foi de 0,18 g/100g (Padrão), 0,19g/100g (F1) e 0,17g/100g (F2). Suzuki et al. (2009), obtiveram resultados semelhantes analisando o teor de ácidos graxos de cinco marcas diferentes de chocolate ao leite, entre os ácidos graxos saturados, os ácido palmítico e ácido esteárico predominaram, variando de 4,86 g/100g (marca C) a 6,93g/100g (marca A) e 5,63g/100g (marca C) a 7,77g/100g (marca D), respectivamente.

O teor do ácido graxo monoinsaturado oléico (18:1) foi de 6,41g/100g (Padrão), 6,82 g/100g (F1) e 6,02 g/100g (F2). Suzuki et al., 2009, obtiveram valores entre 5,81 g/100g (marca C) a 8,42g/100g (marca B) para o ácido graxo oleico.

Verificou-se que nas quantidades de ácidos graxos poliinsaturados, o teor de ácido linoleico predominou, com 0,69g/100g (amostra Padrão), 1,61g/100g (F1) e de 1,94g/100g (F2). Já o teor do ácido linolênico foi de 0,05g/100g (Padrão), 0,18g/100g (F1) e de 0,24 g/100g (F2). Suzuki et al. (2009), obtiveram quantidades de ácidos graxos poliinsaturados variando de 0,45 g/100g (marca C) a 0,82 g/100g (marca B), predominando o ácido linoleico.

Tabela 4 - Teor de ácidos graxos dos chocolates (g/100g).

Ácidos graxos		Formulações		
		Padrão	F1	F2
Saturados	Palmítico (C16:0)	5,03±0,70 ^a	5,11±0,14 ^a	4,53±0,15 ^a
	Esteárico (C18:0)	6,06±0,93 ^a	6,28±0,17 ^a	5,38±0,44 ^a
	Araquídico (C20:0)	0,18±0,03 ^a	0,19±0,008 ^a	0,17±0,01 ^a
Monoinsaturados	Oleico (C18:1)	6,41±0,93 ^a	6,82±0,23 ^a	6,02±0,29 ^a
Poliinsaturados	Linoleico (C18:2)	0,69±0,11 ^b	1,61±0,32 ^a	1,94±0,71 ^a
	Linolênico (C18:3)	0,05±0,01 ^b	0,18±0,04 ^a	0,24±0,10 ^a
Total		18,45±2,64 ^a	20,22±0,88 ^a	18,31±0,73 ^a

Média±Desvio padrão; Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha, não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$). F1 = Formulação com 15% de *okara*; F2 = Formulação com 25% de *okara*.

A formulação padrão obteve um total de 11,27g/100g de ácidos graxos saturados, 6,41g/100g de ácidos graxos monoinsaturados e de 0,74g/100g de ácidos graxos poliinsaturados. A formulação com 15% de *okara* obteve 11,58g/100g de ácidos graxos saturados, 6,82g/100g de ácidos graxos monoinsaturados e de 1,79g/100g de ácidos graxos poliinsaturados. Já a formulação com 20% de *okara* obteve um total de 10,08g/100g de ácidos graxos saturados, 6,02g/100g de ácidos graxos monoinsaturados e de 2,18g/100g de ácidos graxos poliinsaturados.

Suzuki et al. (2009), verificaram que chocolates regulares marcas A e B apresentavam maiores quantidades de ácidos graxos por 100g de chocolate, 15,48g e 15,41g de ácidos graxos saturados, 8,06g e 8,42g de ácidos graxos monoinsaturados, e 0,70g e 0,82g de ácidos graxos poliinsaturados. Marca C

apresentou a menor quantidade de ácidos graxos, e foi recomendado como o mais saudável chocolate normal, seguido por marcas D e E.

Com a adição do *okara* pode-se observar uma alteração no perfil lipídico do chocolate, com um aumento dos poliinsaturados, tornando-se um produto mais saudável ao consumidor.

5.3 ANÁLISE SENSORIAL

Devido ao fato da formulação padrão já ser comercial e aceita no mercado, a análise sensorial foi realizada apenas com as formulações adicionadas de *okara*, objetivando uma caracterização desses novos produtos, como exposto na Tabela 5.

Com os resultados obtidos foi possível interpretar que as amostras não diferiram quanto ao sabor e aroma, ao contrário da textura, de forma que este último atributo influenciou a aceitação global do produto. A textura da formulação F2 obteve menor média (6,69), muito provavelmente devido à aglomeração do *okara* que dificultou a mastigação dos provadores, que em análise citaram problemas como, “muito *okara* na formulação”, “difícil de mastigar” e “*okara* apresenta-se duro. Já a formulação F1 obteve maior média (8,20) para este atributo, a menor concentração do resíduo ofereceu ao produto uma textura mais homogênea e de maior facilidade de consumo.

Essa diferença na textura foi responsável pela diferença significativa da aceitação global dos chocolates, que indicou maior média (8,48) para a formulação F1. Ainda que a formulação F2 tenha se mostrado menos aceita, o seu enriquecimento nutricional pode contribuir para seu consumo caso este produto venha a ser inserido no mercado, devido aos benefícios que poderia acarretar aos consumidores, aliando um produto de grande consumo mundial à qualidade nutricional da soja. Vale ressaltar que ambas as formulações apresentaram médias superiores a sete, indicando que foram bem aceitas, embora a formulação F2 tenha se mostrado menos aceita, esta também apresenta potencial para inclusão no mercado. Segundo Dutcosky (1996) o índice de aceitabilidade deve ser superior a

70% para o alimento apresentar boa repercussão, situação esta apresentada pelos chocolates.

Guedes (2007), realizou formulações com concentrações de 15%, 25% e 35% de linhaça, e obteve boa aceitabilidade para as três amostras, sendo que as médias para os atributos como cor, sabor, textura e aparência variaram entre 6,3 e 7,2. A amostra com 15% de adição de linhaça foi a mais bem aceita com 43,6% de preferência, seguida das amostras com 25% e 35%, com preferência de 37,3% e 19,1%, respectivamente. O mesmo ocorreu neste estudo, onde a amostra com 15% de *okara* foi a melhor aceita, muito provavelmente influenciada pelo atributo textura das amostras.

Tabela 5 - Atributos aroma, sabor, textura e aceitação global obtidos na análise.

	F1	F2
Aroma	8,13±1,47 ^a	8,54±1,35 ^a
Sabor	8,36±1,65 ^a	8,05±1,70 ^a
Textura	8,20±1,54 ^a	6,69±2,40 ^b
Aceitação Global	8,48±1,27 ^a	7,61±1,89 ^b

Média±Desvio padrão; Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha, não apresentam diferença significativa pelo teste t de Student ($p \leq 0,05$). P = Formulação Padrão sem adição de *okara*; F1 = Formulação com 15% de *okara*; F2 = Formulação com 25% de *okara*. Escala hedônica de dez pontos (0 = desgostei extremamente e 10 = gostei extremamente).

Através da análise da intenção de compra (Figura 1), em correlação com a aceitação dos produtos nota-se que a formulação com 15% de *okara* (F1) foi a mais bem aceita, mostrando melhores valores na aceitação global, assim como na intenção de compra, de forma que 40% dos provadores responderam que “Provavelmente comprariam” o produto e 50% responderam que “Certamente comprariam”. A formulação com 25% de *okara* também foi bem aceita devido à alta porcentagem de consumidores que responderam que “Provavelmente comprariam” (32%) e “Certamente comprariam” (50%) o produto.

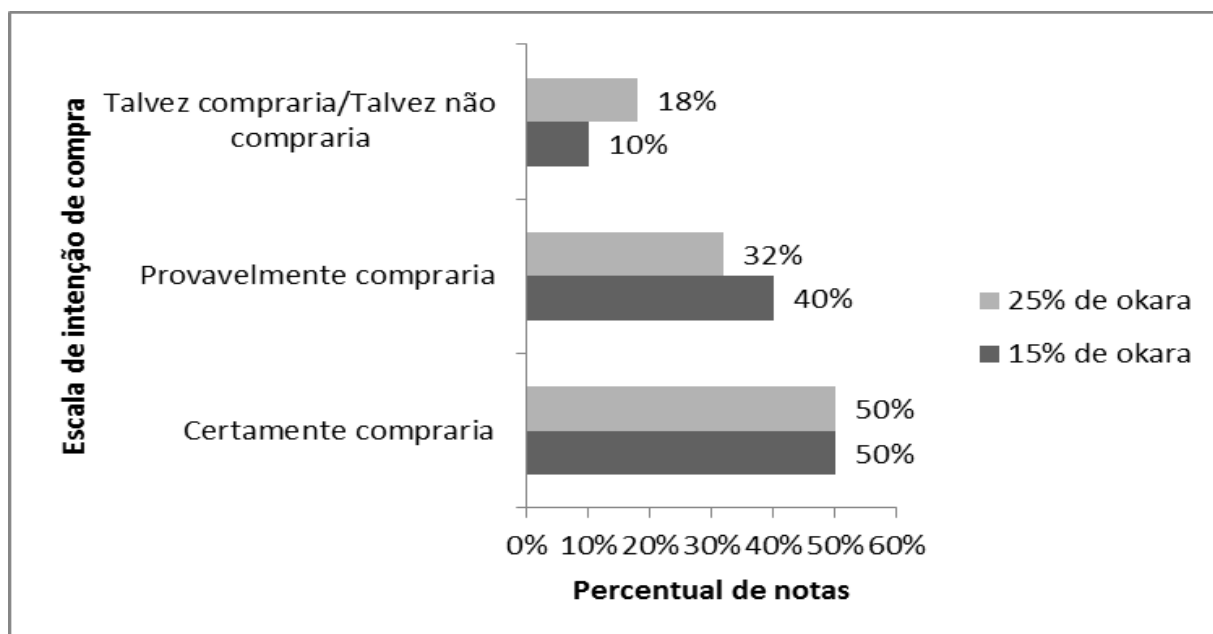


Figura 1 - Intenção de compra dos chocolates.

Guedes (2007) constatou que 81% dos provadores comprariam os chocolates elaborados com linhaça indicando potencial inclusão no mercado assim como os chocolates elaborados com o *okara* nesse trabalho, onde a maioria dos julgadores “Certamente comprariam” os chocolates.

6 CONCLUSÃO

Foi possível formular e caracterizar os chocolates com adição de 15% e 25% de *okara*, de forma que os mesmos apresentaram melhor perfil protéico, de fibras e de ácidos graxos devido à adição do resíduo de soja. A incorporação do *okara* no chocolate aumentou os ácidos graxos poliinsaturados. Ambas as formulações com *okara* apresentaram aceitação sensorial e altos percentuais de intenção de compra, o que indicou uma possível inclusão no mercado que pode favorecer a alimentação saudável dos consumidores devido a inclusão desses nutrientes na dieta.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of the AOAC International**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. v.1 e 2.

ABIDI, S.L.; LIST, G.R.; RENNICK, K.A. Effect of genetic modification on the distribution of minor constituents in canola oil. **Journal of American Oil Chemistry Society**, v. 76, n. 4, p. 463 – 467, 1999.

BAI, D.; GARCIA, R.M.; LIMA, F. T.. **Desenvolvimento de produtos a base de soja**. Disponível em: <<http://www.dombosco.fag.edu.br/coor/coopex/5ecc/Trabalhos/Ci%EAncias%20Agr%E1rias/Comunicacao/CI%CANCIA%20DE%20ALIMENTOS/529.doc>>. Acesso em: 31 jul. 2013.

BANNON, C.D.; BREEN, G.J.; CRASKE, J.D.; HAI, N.T.; HARPER, N.L.; CZONYIC, C. **Journal of Chromatography**, v. 247, p. 71, 1982.

BATISTA, Ana P. S. A. **Chocolate: sua história e principais características**. 2008. 48 f. Monografia (Especialização em Gastronomia e Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

BELŠČAK-CVITANOVIĆ, Ana. Innovative formulations of chocolates enriched with plant polyphenols from *Rubus idaeus* L. leaves and characterization of their physical, bioactive and sensory properties. **Food Research International**, Pierottijeva, n. 48, p. 820-830. 2012

BEHRENS, Jorge Herman; SILVA, Maria Aparecida Azevedo Pereira. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 24(3): 431-439, jul./set. 2004.

BONZAS, J.; BROWN, B. D. Interactions affecting microstructure, texture, and rheology of chocolate confectionery products. **Food Science and Technology**, New York, p. 451-523. 1999.

BOWLES, Simone. **Utilização de subproduto da obtenção de extrato aquoso de soja – okara em pães do tipo francês**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27 de 13 de janeiro de 1998. **Regulamento Técnico Referente à Informação Nutricional Complementar**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis>>. Acesso em: 15 nov. 2013

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Legislação. **Resolução de diretoria colegiada**. n. 264, de 22 de setembro de 2005. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/5e63cd804745929d9afede3fbc4c6735/RDC_264_2005.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 29 jul. 2013.

CARDOSO, Vanessa. Conteúdo de flúor em diversas marcas de chocolate e bolachas encontradas do Brasil. **Revista Pesqui. Odontol. Bras.** São Paulo, v. 6, n.12, p.25-29, fev. 2007.

CATALANI, Lidiane A.; KANG, Éter M. S.; DIAS, Maria C. G. MACULEVICIUS, Janete. Fibras Alimentares. **Rev Bras Nutr Clin.**, v. 18, n. 4, p. 178-182, 2003.

CHO, S. S.; DREHER, M. L. **Handbook of Dietary Fiber**. New York, NY: Marcel Dekker, Inc, 2001.

CHRISTIE, W. W. **Gas chromatography and lipids**. A practical guide. The oil Press, Ayr. Scotland, 1989.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2012/13** – Décimo Primeiro Levantamento. 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_08_09_10_43_44_boletim_portugues_agosto_2013_port.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2013.

CORONEL, E. L.; TOBINAGA, S. Drying the Okara in a Spouted Bed. In: **International Drying Symposium - IDS, XI, 2004**, São Paulo. Proceeding. v.C, p. 1-5.

CUNHA, Mário A. A. da; PERIN, Cristiane, SANGALLI, Raquel; DIAS, Cristiane de A.; BEUX, Simone. Produção de biscoitos com subproduto de soja (*okara*). **Synergismus scyentifica UTFPR**, Pato Branco, 02 (1, 2, 3, 4), 2007.

CUNHA, Mário A. A. da; ANDRADE, Aline C. W.; FERMIANI, Eliane A.; APPELT, Patrícia; BURATTO, Ana P. Barras alimentícias formuladas com resíduo de soja. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, Campo Mourão, v.1, n. 2, p. – 89-96, jul./dez., 2010.

DEVAHASTIN, S.; WACHIRAPHANSKUL, S. Drying Kinetics and quality of okara dried in a jet spouted bed of solvent particles. **Food Science and Technology**, v. 40, p. 207-219, 2007.

DUTCOSKY, Silvia D. **Análise Sensorial de alimentos**. Curitiba: Ed DA Champagnat, 1996. 123 p.

FDA - Food and Drug Administration. Center for Food Safety & Applied. Nutrition. **A food labelling guide: appendix C Health Claims**, 2013. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm064919.htm>>. Acesso em: 8 de jan. 2014.

GUEDES, Gabriela B. **Elaboração e análise sensorial de chocolate com propriedades funcionais**. Trabalho de Conclusão de Curso em Nutrição – Faculdade Assis Gurgacz. Cascavel, 2007.

HAMMERSTONE, J. F. et al. Identification of Procyanidins in Cocoa (Theobroma Cacao) ad chocolate using high-performance liquid chromatography/mass spectrometry. **J. Agric. Food Chem.**, Columbus, v.47, p.490-496, 1999.

JÚNIOR, Manoel S. S.; OLIVEIRA, Willian M. de; CALIARI; Márcio; VERA; Rorângela. Otimização da formulação de pães de forma preparados com diferentes proporções de farinha de trigo, fécula de mandioca e *okara*. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 221-248, jan./jun. 2006.

LAROSA, Gisele; ROSSI, Elizeu A.; BARBOSA, José C.; CARVALHO, Maria R. B. de. Aspectos sensoriais, nutricionais e tecnológicos de biscoito doce contendo farinha de '*okara*'. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 17, n. 2, p. 151-157, abr./jun. 2006.

LESCANO C. A.; TOBINAGA S. Modelo Codificado e Real para a Difusividade Efetiva da Secagem do Resíduo do Extrato hidrossolúvel de Soja. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v.6, n.1, p.17-25, 2004.

MADRONA, Grasiela S.; ALMEIDA, Aline Ma. de. Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de *okara* e aveia. **Revista Tecnológica**, v. 17, p. 61-72, 2008.

MANDARINO, José Marcos Gontijo; BENASSI, Vera de Toledo; CARRÃO-PANIZZI, Mercedes Concórdia. EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Documentos 206. **Manual de receitas com Soja**. jul. 2003.

PALUDO, Michele P.; MOREIRA, Lidiane M.; SILVA, Amanda P. da; RODRIGUES, Rosane da S.; MACHADO, Mirian R. G. **Composição centesimal dos resíduos do processamento de Extratos de soja (okara) e de arroz**. 2008. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA_00454.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2013.

PARK, Y. K.; AGUIAR, C. L.; ALENCAR, S. M.; MASCARENHAS, H. A. A.; SCAMPARINI, A. R. P. Avaliação do teor de isoflavonas em soja Brasileira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 3, n. 3, p. 156-160, 2001.

PERUSSELLO, C. A. **Estudo dos Parâmetros de Processo e Modelagem Numérica da Secagem do Resíduo Sólido da Produção do Extrato Hidrossolúvel de Soja (Okara)**. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, PUC-PR, 2008. 137p.

POURCHET-CAMPOS, M. A. Fibra: a fração alimentar que desafia estudiosos. **Alim. Nutr.** Araraquara. v. 2, p. 53-63, 2009.

RAYFORD, W.E.; THOMAS, D.I.; ELAM, L.M.; WALKER, S.M. **Analytical chemical support soybean uniform test analysis**, USDA, Agricultural Research Service, Midwest Area, NCAUR, Peoria, p. 17 – 26, 1994.

RICHTER, M.; LANNES, S. C. S. Ingredientes usados na indústria de chocolates. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**. v. 43, n. 3, jul./set., 2007.

SILVA, Maria S.; V. NAVES, Maria M.; OLIVEIRA, Rosicler B. de; LEITE, Oneide de S. M.. Composição química e valor protéico do resíduo de soja em relação ao grão de soja. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 26(3): 571-576, jul.-set. 2006.

SCHNEIDER, Daiane. **Projeto de Viabilidade da Implantação de uma Indústria de “Chocolate de Soja”**. 2010. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SUZUKI, Rúbia M. **Composição Química e Quantificação de Ácidos Graxos em chocolates, achocolatados em pó, bebidas achocolatadas e sorvetes de chocolate**. Tese (pós-graduação em química) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2009.

VILLANUEVA, Nilda D. M. ; PETENATE, Ademir. J.; 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.

WANG, J. F. et al. A dose-response effect from chocolate consumption on plasma epicatechin and oxidative damage. **J. Nutr.**, Bethesda, v.130, p.2115-2119, 2000.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a) da pesquisa de “Desenvolver e caracterizar chocolate 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 chocolate utilizando *okara* na formulação.

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

ENDEREÇO: Avenida dos Pioneiros, 3131.

TELEFONE: (043) 3015-6000

PESQUISADOR PARTICIPANTE: Amanda de Souza Candia, Isabela Pereira Dias

OBJETIVO: Desenvolver e caracterizar chocolate utilizando *okara* na formulação.

JUSTIFICATIVA: Utilizar o *okara*, subproduto do processamento do extrato hidrossolúvel de soja e resíduo industrial, na elaboração de chocolate 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 o chocolate, 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: _____.

