

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

CARLA LETÍCIA CRAVO BROCA  
JÉSSICA CRUZ DEVIDÉ

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FAROFAS TEMPERADAS  
À BASE DE OKARA DESIDRATADO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA  
2013

CARLA LETÍCIA CRAVO BROCA  
JÉSSICA CRUZ DEVIDÉ

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FAROFAS TEMPERADAS  
À BASE DE OKARA DESIDRATADO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de 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<sup>a</sup>. Dra. Neusa Fátima Seibel.

LONDRINA  
2013

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FAROFAS TEMPERADAS À BASE DE OKARA DESIDRATADO**

**CARLA LETÍCIA CRAVO BROCA  
JESSICA CRUZ DEVIDÉ**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 05 de setembro de 2013 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.

---

**Profa. Dra. Neusa Fatima Seibel  
Prof.(a) Orientador(a)**

---

**Prof.<sup>a</sup> Lúcia Felicidade Dias  
Membro titular**

---

**Prof.<sup>a</sup> Juliana Nunes de Almeida  
Membro titular**

À Deus e às nossas famílias.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Deus, por derramar sua misericórdia e graça todos os dias em nossas vidas, pois sem Ele nós não teríamos sido capazes de chegarmos até aqui.

À professora Neusa, nossa orientadora, por ser um exemplo de competência e responsabilidade e por toda a paciência e disponibilidade em ensinar sempre.

Aos queridos Jonathas e Murillo, nossos companheiros fiéis, por todo amor, compreensão e incentivo.

Às nossas famílias, que dividiram dos mesmos sonhos, nos apoiando e nos amando de forma constrangedora.

As nossas amigas Sarah e Francine, por terem nos ajudado até mesmo nas pequenas atitudes.

## RESUMO

BROCA, Carla L. C.; DEVIDÉ, Jéssica C. **Elaboração e caracterização de farofas temperadas à base de *okara* desidratado**. 2012. f. 37. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2013.

A soja é rica em proteínas e considerada um alimento funcional, por isso seu subproduto, *okara*, apresenta uma composição de elevada qualidade nutricional e sendo assim há diversos estudos para sua aplicação em alimentos. Portanto, o objetivo do trabalho é elaborar e caracterizar farofa temperada à base de *okara* desidratado. Foram elaboradas três formulações diferentes de farofa, padrão, F1 e F2, com proporções distintas de farinha de mandioca e *okara* desidratado, acrescentando a cada uma delas óleo de soja, proteína texturizada de soja (PTS), creme de cebola comercial preparado, salsinha e cebolinha desidratadas. Foram realizadas análises de composição proximal, índice de peróxido, durante 12 semanas de armazenagem, e análises tecnológicas (volume de intumescimento, índice de absorção de água e óleo e densidade). Também foi realizado um teste de aceitação, utilizando uma escala hedônica híbrida de 0 a 10 pontos, e intenção de compra, com escala hedônica de cinco pontos. As formulações padrão, F1 e F2 obtiveram aumento nos teores de lipídios, proteínas e cinzas proporcional ao acréscimo da adição de *okara* desidratado. Conseqüentemente os teores de carboidratos de ambas formulações diminuíram com a adição de *okara*. Não foi possível detectar presença de peróxidos nas formulações durante o armazenamento. Todas as amostras foram semelhantes entre si no índice de absorção de óleo, enquanto que para o índice de absorção de água, volume de intumescimento e densidade apresentaram diferença significativa. As formulações padrão, F1 e F2 foram bem aceitas sensorialmente, obtendo índice de aceitabilidade de 83,1%, 83,2% e 85,3% respectivamente. A formulação F2 obteve intenção de compra melhor do que as outras duas formulações. Portanto, foi possível elaborar farofas à base de *okara* desidratado, com composição proximal nutricionalmente superior à formulação padrão, com vida de prateleira de três meses e sensorialmente aceitas.

Palavras-chaves: Subproduto de soja. Farinha de mandioca. Aceitação sensorial. Composição química. Características tecnológicas.

## ABSTRACT

BROCA, Carla L. C.; DEVIDÉ, Jéssica C. **Preparation and characterization of seasoned farofas with a of dehydrated *okara* base.** 2012. f. 37. Course Completion Project. (Food Technology) Federal Technology University – Paraná. Londrina, 2013.

Soy is rich in proteins and is considered a functional food. For this reason, its byproduct, *okara*, presents an elevated nutritional quality, because of this there are many studies about its application in food. Therefore, the object of this project is to elaborate and characterize seasoned farofa with dehydrated *okara* as its base. Three different formulas were elaborated: standard, F1, and F2 with distinct proportions of cassava flour and dehydrated *okara*, adding to each one of them soy oil, texturized soy protein (TSP), commercial prepared cream of onion, dehydrated parsley and green onions. Analysis of proximal composition and peroxide index were held, during 12 storage weeks, and technological analysis (swelling volume, water and oil of absorption index and density). An acceptance test was held using a hedonic hybrid scale of 0 to 10 points and with a purchase intent, with a hedonic scale of five points. The standard, F1, and F2 formulas had an increase in the lipids, proteins and ash levels proportional to the increase of the dehydrated *okara*. Consequently, the carbohydrate levels of both formulas lowered with the addition of *okara*. It wasn't possible to detect the presence of peroxides in the formulas during storage. All of the samples were similar within themselves in the absorption of oil levels, while in the absorption of water levels, the volume of swelling and density presented a significant change. The standard, F1, and F2 formulas were well accepted, having an acceptability level of 83,1%, 83,2%, and 85,3%, respectively. The F2 formula had a better purchase intent than the other two formulas. However, it was possible to elaborate farofas with dehydrated *okara* as its base, with approximate nutritional composition superior to the standard formula, with a shelf life of three months and sensorial acceptance.

Keywords: Byproduct of soybean. Cassava flour. Sensory acceptance. Chemical composition. Technological characteristics.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
2.1	OBJETIVO GERAL	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
<b>3</b>	<b>REFERÊNCIAL TEÓRICO</b>	<b>10</b>
3.1	SOJA	10
3.1.1	Produtos da soja	11
3.1.2	Subprodutos de soja – <i>okara</i>	12
3.2	FARINHA DE MANDIOCA	12
3.3	OXIDAÇÃO LIPÍDICA E ÍNDICE DE PERÓXIDO	13
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>15</b>
4.1	OBTENÇÃO DO OKARA	15
4.2	PROCESSAMENTO DA FAROFA TEMPERADA À BASE DE OKARA DESIDRATADO	16
4.3	DETERMINAÇÕES DA COMPOSIÇÃO PROXIMAL	17
4.4	ÍNDICE DE PERÓXIDO	17
4.5	PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS	17
4.6	ANÁLISE SENSORIAL	18
4.7	TRATAMENTO ESTATÍSTICO	18
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>19</b>
5.1	DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO PROXIMAL	19
5.2	ÍNDICE DE PERÓXIDO	21
5.3	PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS	22
5.4	ANÁLISE SENSORIAL	24
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>27</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>28</b>
	<b>APÊNDICE A – Ficha de identificação e de análise sensorial</b>	<b>34</b>
	<b>APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de resíduos pela indústria de alimentos é inevitável e o descarte destes resíduos apresenta-se como um problema industrial, levando-se em conta que o tratamento e destino após os processos são caros e restritos, pois devem atender a legislação. Alguns destes resíduos podem ser reaproveitados como subprodutos, com finalidade benéfica ao homem e ao meio ambiente.

No caso do processamento do extrato de soja, o aproveitamento do subproduto *okara* ainda é limitado, pois possui alta umidade, é muito propenso à deterioração microbiológica, conseqüentemente possuindo uma alta perecibilidade em um curto espaço de tempo. Por outro lado, ainda não realiza-se, em grande escala, a secagem, armazenagem e posterior aplicação tecnológica deste subproduto. Assim, em sua grande maioria, este resíduo é destinado para ração animal.

Portanto, a finalidade deste projeto foi utilizar o *okara*, subproduto do processamento do extrato de soja, na elaboração de uma farofa temperada à base de *okara* desidratado. Levando-se em conta que este produto é inexistente no mercado, além de ter um apelo nutricional, pois o *okara* é rico em fibras e proteínas.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar e caracterizar farofa temperada à base de *okara* desidratado.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Testar diferentes formulações de farofa temperada;
- Determinar a composição proximal;
- Avaliar as propriedades tecnológicas;
- Quantificar o índice de peróxido durante a estocagem;
- Analisar sensorialmente a aceitação dos produtos.

### 3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

#### 3.1 SOJA

Na safra 2011/2012 houve uma produção de 17,8 milhões de toneladas, em uma área de 25 milhões de hectares plantados de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), assim o Brasil teve um crescimento de 2 a 3,5% em relação a safra 2010/2011, havendo uma projeção de 88,9 milhões de toneladas de soja para a safra de 2021/2022 (CONAB, 2011; BRASIL, 2012).

Além da importância econômica, a soja tem grande importância nutricional, por conter elevado teor de lipídios e proteínas (65% do peso seco), sendo o restante composto por carboidratos (aproximadamente 35%) e cinzas (cerca de 5%). Em relação à umidade, esta representa em média 13% dos grãos, que em base úmida contêm aproximadamente 35% de proteínas, 17% de lipídios, 31% de carboidratos e 4,4% de cinzas (BOWLES; DEMIATE, 2006). Segundo a Tabela brasileira de composição de alimentos (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.

A soja é rica em proteínas de alto valor biológico e considerada um alimento funcional, pois possui alto valor nutritivo, componentes bioativos como as isoflavonas (REGITANO-D'ARCE, 2006). Desta forma, o seu consumo está associado à prevenção de doenças crônico-degenerativas. Nota-se que países orientais, com alto consumo de soja, tem menores ocorrências de problemas cardiovasculares, sintomas decorrentes da menopausa, câncer de mama e de próstata e osteoporose, entre outras doenças, quando comparados a países ocidentais (GOÉS-FAVONI et al., 2004; FREITAS; MORETT, 2006).

Apesar da sua composição química nutricionalmente benéfica, a soja não é bem aceita entre os brasileiros, pois possui sabor amargo, adstringente e rançoso, gerado pela enzima lipoxigenase. Esta enzima é ativada com a presença de umidade, oxidando os ácidos graxos poli-insaturados, sendo que os produtos finais dessa reação são compostos carboxílicos, responsáveis pelo sabor residual característico da soja. No entanto, a lipoxigenase é termosensível, podendo ser

facilmente inativada com tratamento térmico dos grãos ainda íntegros (REGITANO-D'ARCE, 2006).

### 3.1.1 Produtos da soja

São várias as empresas, institutos de pesquisa e universidades que têm procurado elaborar produtos à base de soja, ou enriquecidos com tal, de maneira que estes possam substituir alimentos de origem animal, ou agregar valor nutricional ao alimento. Os produtos originados da soja são diversos, entre eles estão: tofu, extrato de soja, iogurte à base de soja, proteína texturizada de soja, missô, proteína de soja e farinha de soja (BOWLES; DEMIATE, 2006).

O alto valor proteico da soja é uma das características do alimento mais explorada comercialmente, é principalmente aplicada em alimentos processados para nutrição esportiva, unindo a qualidade sensorial desejável com os aminoácidos essenciais, não sintetizados pelo corpo presentes na soja. Os derivados proteicos deste grão foram inicialmente utilizados pelos japoneses, sendo considerados fortemente nutritivos, saudáveis e de sabor agradável. Recentemente foram adotados no ocidente como alimentos funcionais e redutores de doenças. Dentre esses produtos estão: proteína texturizada ou extrusada, concentrado proteico, isolado proteico e extrato de soja, entre outros (FREITAS, 2005; REGINATO-D'ARCE, 2006).

A proteína texturizada de soja (PTS) é obtida por meio da soja sem casca, com retirada dos lipídios e seus componentes digeríveis, podendo ser apresentada na forma isolada, concentrada ou como farinha, dependendo do seu processo (SILVA, et al., 2006). A PTS, com diferentes formas, tamanhos e cores, pode ser aplicada e adaptada a uma infinidade de produtos alimentícios (FREITAS, 2005).

### 3.1.2 Subprodutos de soja – *okara*

O *okara* é um subproduto da soja, que apresenta uma composição de elevada qualidade nutricional com 37,0% de componentes proteicos, 13,0% de lipídios, 2,8% de cinzas, e 42,5% do total estão diretamente relacionados as fibras alimentares, sendo os 4,7% restantes a outros carboidratos, em base seca. Pesquisas revelam que um terço do conteúdo de isoflavonas da soja é transferido ao *okara*, sendo encontrado em um destes estudos uma concentração de 35,7 mg/% de isoflavonas totais no *okara* (BOWLES; DEMIATE, 2006). Novas pesquisas indicam o *okara* como potencial fonte benéfica a saúde, por possuir componentes antioxidantes, além de ser útil na perda de peso (AMIN; MUKHRIZAH, 2006; PRESTAMO et al., 2007).

No processamento do extrato de soja são produzidas toneladas de *okara* como resíduo, sendo assim estudos estimaram que a partir de cada tonelada de soja processada são produzidas cerca de sete toneladas de extrato de soja e duas toneladas de *okara* (GRIZOTTO et al., 2006). Devido a sua composição nutricional e sua elevada produção, existem diversas aplicações possíveis, visando melhorias em produtos alimentícios como a aplicação do subproduto na panificação (CANTUÁRIA et al., 2008), farinhas (BARBOSA et al., 2011) e produtos cárneos (DEVIDÉ et al., 2012), porém seu consumo ainda é baixo, e frequentemente é destinado à rações animais (BOWLES; DEMIATE, 2006).

## 3.2 FARINHA DE MANDIOCA

A raiz de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) logo após a colheita apresenta teor de umidade com cerca de 60%, o que torna o produto altamente perecível, portanto, para sua maior utilização são feitos subprodutos desidratados como a farinha e amido (FERREIRA NETO et al., 2005).

A farinha de mandioca é considerada a base alimentar em muitos estados brasileiros, sendo consumida diariamente como o complemento de carne de caça, de peixe fresco ou salgado (CEREDA, 2005; DIAS; LEONEL, 2006). É um

produto pouco valorizado, pela falta de uniformidade, no entanto, há um grande consumo e importância no Brasil, sendo que sua maior aplicabilidade está na culinária das regiões Norte e Nordeste, em pratos como: pirão, farofa, farinha seca, pura, tutu de feijão, bolos, entre outros (LIMA et al., 2009; CHISTÉ et al., 2006).

O teor calórico produzido pela farinha é elevado, cerca de 350 kcal por 100 gramas de produto, possuindo grande concentração de fibras com boa qualidade, rica em amido e minerais como potássio, cálcio, fósforo, sódio e ferro (CEREDA, 2005; DIAS; LEONEL, 2006). Segundo a TACO (2011) a farinha de mandioca tem em sua composição proximal, em grande maioria os carboidratos, representando 89,2%, o restante se divide em 8,3% de umidade, 1,2% de proteína, 0,3% de lipídios, 6,5% de fibra alimentar e 1,0% de cinzas.

### 3.3 OXIDAÇÃO LIPÍDICA E ÍNDICE DE PERÓXIDO

Alimentos que possuem alto teor lipídico estão propensos a sofrerem degradações oxidativas. A farofa contendo o *okara* desidratado está mais sujeita a oxidação do que a farofa contendo apenas farinha de mandioca, pois o conteúdo lipídico do *okara* (18,11g/100g) (GRIZOTTO; AGUIRRE, 2011) é superior ao da farinha de mandioca (0,3 g/100g) (TACO, 2011). Segundo Araújo (2006) a oxidação lipídica é um importante fator na deterioração de alimentos, pois altera a qualidade sensorial (sabor, aroma, textura e cor), valor nutricional, funcionalidade e toxidez.

A oxidação lipídica, é uma reação de radicais livres em cadeia, que ocorre em ácidos graxos insaturados, pois as ligações duplas são sítios reativos, sensíveis a oxidação. Os primeiros produtos formados durante essa reação são os peróxidos insaturados. Os fatores que aceleram a oxidação são: estrutura dos ácidos graxos, grau de insaturação, luz, umidade, variação de temperatura, presença de oxigênio e presença de metais Fe, Cu e Zn (REGINATANO-D'ARCE, 2006).

Um método importante para detecção da oxidação lipídica é o índice de peróxido (IP), sendo esta metodologia baseada na determinação do cátion de uma base, necessário para neutralizar compostos oxidados. Na fase final da oxidação, o IP se apresenta baixo, e juntamente com ele apresentam altas concentrações de

produtos secundários como aldeídos, cetonas, álcoois e ésteres (BELLAVÉR; ZANOTTO, 2004).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração das formulações e caracterização das farofas à base de *okara* desidratado foram realizadas nos laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Londrina

### 4.1 OBTENÇÃO DO OKARA

O *okara* desidratado, cultivar BRS 232, utilizado para a elaboração da farofa, foi obtido de acordo com a metodologia da Mandarin, Benassi e Carrão-Panizzi (2003), inicialmente pela obtenção do extrato de soja (1:3 - soja:água), que tem como resíduo o *okara* úmido e posteriormente seco em estufa com circulação de ar a 60 °C até umidade de 12% (FIGURA 1).

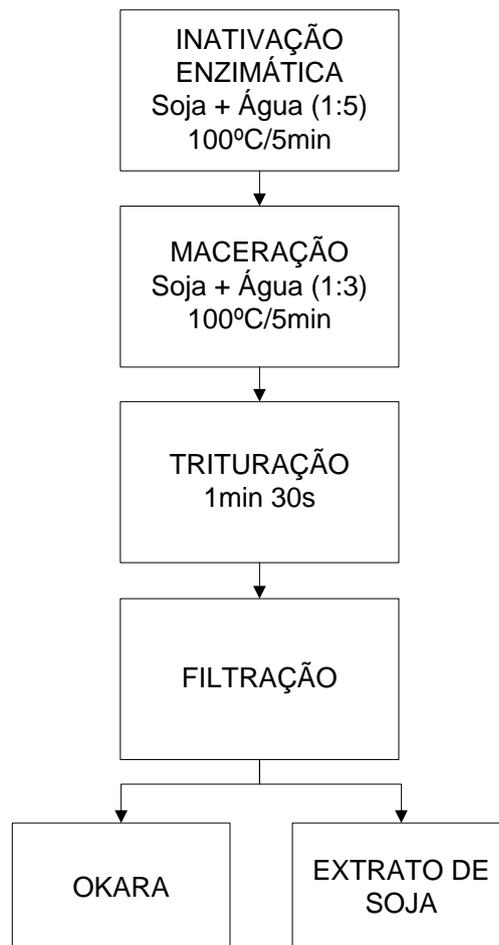


Figura 1 – Fluxograma da obtenção do okara.

## 4.2 PROCESSAMENTO DA FAROFA TEMPERADA À BASE DE OKARA DESIDRATADO

As formulações da farofa temperada à base de *okara* desidratado foram definidas em testes realizados em laboratório e foram utilizados *okara* desidratado, proteína texturizada de soja (PTS), farinha de mandioca (seca, grossa, branca e tipo 1), óleo de soja, creme de cebola, salsinha e cebolinha desidratadas e antioxidante butil-hidróxi-tolueno (BHT).

Elaborou-se seis formulações diferentes de farofa (Tabela 1), com proporções distintas de farinha de mandioca e *okara* desidratado, acrescentando a cada uma delas óleo de soja, PTS, creme de cebola comercial preparado, salsinha e cebolinha desidratadas, sendo que três delas tiveram adição de antioxidante BHT e três não. O produto foi obtido através da homogeneização do óleo de soja e PTS sob aquecimento e posterior adição de creme de cebola, farinha de mandioca e/ou *okara* e salsinha e cebolinha desidratadas. O BHT foi empregado com base na dose máxima tolerada de 0,02g/100g em alimentos, estabelecido pela legislação (BRASIL, 1965).

**Tabela 1 - Formulações para elaboração das farofas a base de *okara* desidratado (g/100g)**

Ingredientes	Formulações					
	Padrão		F1		F2	
	Com BHT	Sem BHT	Com BHT	Sem BHT	Com BHT	Sem BHT
<i>Okara</i> desidratado	-	-	21,5	21,5	43	43
Farinha de mandioca	43	43	21,5	21,5	-	-
Óleo de soja	10	10	10	10	10	10
PTS	30	30	30	30	30	30
Creme de cebola comercial	15	15	15	15	15	15
Salsa desidratada	0,99	1	0,99	1	0,99	1
Cebolinha desidratada	0,99	1	0,99	1	0,99	1
BHT	0,02	-	0,02	-	0,02	-

As amostras para análise do índice de peróxido foram revestidas por papel alumínio (para evitar a incidência de luz), lacradas com fita adesiva, recobertas com sacos de polipropileno e armazenadas à temperatura ambiente por 12 semanas.

### 4.3 DETERMINAÇÕES DA COMPOSIÇÃO PROXIMAL

As determinações da composição proximal das farofas foram realizadas em triplicata, segundo os métodos da A.O.A.C. (1995), e os carboidratos totais calculados por diferença. A umidade foi determinada em estufa a 105°C por 5 horas, as cinzas em mufla a 550°C após incineração, as proteínas através do método de Microkjeldahl, calculadas com fator de correção 6,25 e os lipídios quantificados em Soxhlet.

### 4.4 ÍNDICE DE PERÓXIDO

A determinação do índice de peróxido das farofas foi determinado em triplicata, de acordo com uma adaptação da metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) para óleos e gorduras. Inicialmente foram pesados 5 g de amostra moída, no momento da abertura da embalagem, em erlenmeyer de boca esmerilhada coberto por papel alumínio, com adição de 30 mL de solução de ácido acético-clorofórmio (3:2), com posterior agitação em placa magnética (Marconi) durante trinta minutos.

Em seguida, foi adicionado ao erlenmeyer 0,5 mL de solução saturada de iodeto de potássio e este mantido em repouso ao abrigo de luz, por cinco minutos. Adicionou-se 30mL de água destilada e o conteúdo foi filtrado à vácuo. Foram adicionados 1mL de solução de amido 1% ao filtrado e titulado com solução de tiosulfato de sódio 0,01N com constante agitação.

### 4.5 PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS

Os parâmetros tecnológicos, índice de absorção de água (IAA) e óleo (IAO) volume de intumescimento (VI) e densidade foram realizados nas amostras de farofa em triplicata, segundo os métodos descritos por Seibel e Beléia (2009).

#### 4.6 ANÁLISE SENSORIAL

Os julgadores avaliaram os atributos aroma, cor, sabor, textura e aceitação global das amostras de farofa, 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 representou “certamente compraria” e 1 representou “certamente não compraria” (Apêndice A). Também foi calculado o índice de aceitabilidade (IA) das amostras segundo Dutcosky (1996).

O teste de aceitação contou com a participação de 50 julgadores, 57% do gênero feminino e 43% masculino, 90% tinham entre 18 e 25 anos e 39% responderam que consomem farofa semanalmente e 30% eventualmente. Além disso, 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.

#### 4.7 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Os dados da composição proximal, análises tecnológicas e sensorial foram avaliados pelo programa Statistica 10.0 (2011) por meio de análise de variância (ANOVA). E para a comparação das médias dos resultados foi utilizado o teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO PROXIMAL

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos na composição proximal da farinha de mandioca e do *okara* desidratado, utilizados na elaboração das farofas. Nota-se que para todas as análises realizadas ambas amostras diferiram-se entre si estatisticamente, isto pois a farinha de mandioca é rica em carboidratos, ao contrário da soja, que é rica em lipídios, proteínas e cinzas.

**Tabela 2 - Composição proximal da farinha de mandioca e *okara* desidratado (g/100g).**

	Farinha de mandioca	<i>Okara</i> desidratado
Umidade	10,91±0,08a	6,84±0,22b
Lipídios	0,04±0,01b	21,48±0,73a
Proteínas	0,89±0,00b	39,36±0,18a
Cinzas	1,26±0,26b	3,25±0,04a
Carboidratos*	86,9	29,07

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

A farinha de mandioca apresentou-se dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria nº 554 (BRASIL, 1995) de máximo 13% de umidade e de 1,5% de cinzas, considerando que a legislação não prevê limites para lipídios e proteínas. Segundo Souza et al. (2008) níveis de umidade superiores a 13% podem ocasionar desenvolvimento microbiano, influenciando na vida de prateleira, portanto, é de fundamental importância a determinação do conteúdo de umidade em farinhas. O mesmo autor afirma que variações nos conteúdos de cinzas, proteínas e lipídios são comuns devido às características particulares de cada raiz de mandioca

Dias e Leonel (2006) avaliaram diversos tipos de farinha de mandioca, e para a farinha com as mesmas especificações da farinha utilizada neste trabalho, seca, grossa, branca e tipo 1, encontraram valores de 5,41% para umidade, 0,93% de cinzas, 0,64% de proteínas, 0,15% de lipídios e 92,87% de carboidratos. Valores que se diferenciaram dos encontrados nesta pesquisa para a farinha de mandioca, provavelmente devido à variedade da mandioca utilizada no processamento da farinha.

Outro estudo realizado em Gana, sobre as propriedades físico-químicas de amostras farinha de 31 variedades de mandioca, demonstrou valores para umidade entre 3,21% e 11,92%, cinzas de 1,00% a 2,84% e proteínas de 0,87% a 4,59% (ARYEE et al. 2006), alguns valores de cinzas que fogem do estabelecido pela legislação brasileira podem ser justificados pelas variedades de mandioca utilizadas serem diferentes das existentes no Brasil. Nota-se que os resultados obtidos, para a farinha de mandioca comercial avaliada neste trabalho, se assemelham com os valores de umidade, proteínas e cinzas apresentados pelos autores.

Grizotto et al. (2010) avaliaram farinha de *okara* fornecida por duas empresas diferentes e alcançaram resultados próximos aos expostos neste trabalho para umidade (6,51 a 6,88 g/100g), proteínas (34,93 a 35,36 g/100g) e cinzas (3,93 a 4,01 g/100g). Quanto aos resultados de lipídios os autores mostraram resultados inferiores (16,71 a 17,08 g/100g), ao contrário dos carboidratos que apresentaram-se superiores (37,04 a 37,56 g/100g), aos adquiridos neste estudo, provavelmente a diferenças de extração, proporção de água:soja e variedade do grão. Pelo mesmo motivo, outro estudo, na caracterização de *okara* desidratado, expôs resultados inferiores aos obtidos neste trabalho, 24,6% de proteínas, 10,5% de lipídios e 10,5% de umidade (WU, et al., 2012).

A composição proximal das formulações padrão, F1 e F2 está expressa na Tabela 3. A umidade apresentou-se superior para as formulações F1 (4,34 g/100g) e F2 (4,29 g/100g) quando comparada a formulação padrão (2,48%). Os teores de lipídios, proteínas e cinzas, tiveram um aumento proporcional ao acréscimo da adição de *okara* desidratado, logo todas as formulações diferenciaram-se entre si. Esse aumento é atribuído as concentrações maiores de lipídios, proteínas e cinzas no *okara* desidratado, quando comparado a farinha de mandioca (Tabela 2). O mesmo comportamento é percebido em produtos adicionados do resíduo de soja, *okara*. Cantuária et al. (2008) elaboraram pão de forma enriquecido com 15% de *okara*, Larosa et al. (2006) elaboraram biscoitos doces com aplicação de *okara*, ambos autores constataram uma elevação dos conteúdos lipídicos, protéicos e minerais (cinzas), nas formulações com o emprego de *okara*.

**Tabela 3 - Composição proximal das formulações padrão, F1 e F2 (g/100g).**

	Padrão	F1	F2
Umidade	2,48±0,23b	4,34±0,23a	4,29±0,19a
Lipídios	13,31±0,77c	15,17±0,60b	21,45±0,55a
Proteínas	14,23±1,88c	26,11±0,43b	33,27±0,43a
Cinzas	4,43±0,03c	4,89±0,14b	5,34±0,18a
Carboidratos*	72,29	56,05	44,94

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

Houve uma diminuição dos carboidratos inversamente proporcional ao aumento da adição de *okara*, a formulação padrão obteve 72,29 g/100g, enquanto que as contendo *okara* desidratado, F1 (56,05 g/100g) e F2 (44,94 g/100g) apresentaram teores menores. Isto é devido à elevação dos conteúdos de lipídios, proteínas e cinzas nestas formulações, pois o *okara* desidratado apresenta proporção menor de carboidratos do que a farinha de mandioca, como visto na Tabela 2.

Ferreira Neto, Figueirêdo e Queiroz (2005) realizaram a avaliação físico-química de quatro formulações de farinhas de mandioca temperadas e obtiveram resultados próximos ao do presente trabalho para umidade (2,73 a 3,22 g/100g). Enquanto que para cinzas (2,12 a 2,71 g/100g), proteínas (2,43 a 2,55 g/100g), lipídios (1,18 a 4,35 g/100g) e carboidratos (87,44 a 91,04 g/100g), os valores encontrados pelo autores foram diferentes aos das amostras padrão, F1 e F2, em razão das diferenças de formulações.

## 5.2 ÍNDICE DE PERÓXIDO

Não foi possível quantificar presença de peróxidos nas formulações de farofa padrão, F1 e F2 contendo ou não BHT, durante as 12 semanas de armazenamento, mesmo que possa ter iniciado a reação de oxidação no momento do preparo. Provavelmente devido à armazenagem sob abrigo de luz (embalagem de papel alumínio), sem grandes variações de temperatura e com baixa exposição ao

oxigênio (embalagem de sacos de polipropileno), condições que impediram a deterioração lipídica. Além disso, o óleo de soja utilizado na elaboração das farofas possuía vitamina E, que é um antioxidante natural, e o antioxidante ácido cítrico, sendo que ambos podem ter atuado em conjunto com o BHT na prevenção da oxidação.

Vanhanen e Savage (2006) armazenaram farinha de noz por 26 semanas em três tipos diferentes de embalagens, recipiente plástico de polipropileno, saco de papel forrado com polietileno de alta densidade e saco de papel vegetal forrado de papel pardo, e constataram que a farinha armazenada no recipiente de polipropileno, obteve menor nível de peróxidos durante a armazenagem. Portanto, o fato de ter sido empregada embalagem de polipropileno para armazenagem das farofas pode ter influenciado de forma positiva a prevenção da oxidação lipídica.

Silva et al. (2010) avaliaram os efeitos de diferentes doses de radiação gama em farinha de trigo e fubá armazenadas por 3 e 6 meses respectivamente, e não foi encontrado nenhuma presença de peróxidos durante o tempo de armazenagem, assim como neste trabalho. A ausência de peróxidos durante a armazenagem atribuiu as farofas temperadas à base de *okara* desidratado um tempo satisfatório de vida de prateleira, semelhante ao de farofas comerciais, que varia de 4 a 6 meses.

### 5.3 PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS

Os resultados das determinações tecnológicas estão descritos na Tabela 4. O índice de absorção de água (IAA) apresentou-se diferente para as formulações padrão (4,93 g/g), F1 (4,27g/g) e F2 (3,30g/g). O índice de absorção de óleo (IAO) não apresentou diferença significativa entre as amostras, obtendo média de 1,94 g/g. O volume de intumescimento (VI) diminuiu proporcionalmente à adição de *okara* nas formulações, variando entre 5,86 mL/g para a amostra F2 à 7,88 mL/g para a padrão. As amostras padrão e F1, que continham farinha de mandioca em sua composição, apresentaram densidade semelhantes, de 0,33 e 0,35 g/mL

respectivamente, sendo que a amostra F2 obteve média de 0,44g/mL, diferenciando-se significativamente.

**Tabela 4 - Determinações tecnológicas das formulações padrão, F1 e F2.**

	Padrão	F1	F2
IAA (g/g)	4,93±0,04 <sup>a</sup>	4,27±0,17b	3,30±0,09c
IAO (g/g)	1,78±0,04 <sup>a</sup>	2,14±0,20 <sup>a</sup>	1,90±0,14 <sup>a</sup>
VI (mL/g)	7,88±0,00 <sup>a</sup>	7,07±0,35b	5,86±0,35c
Densidade (g/mL)	0,33±0,00b	0,35±0,01b	0,44±0,01 <sup>a</sup>

Média± Desvio padrão; Os valores com letras iguais, na mesma linha, não diferiram estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância.

Niba et al. (2001) avaliaram o índice de absorção de água de 11 tipos de farinha de mandioca e obtiveram média de 2,45 g/g, valor distante dos encontrados para as formulações de farofa. Mateos-Aparicio, Mateos-Peinado e Rupérez (2010) encontraram valores de 6,84 g/g de capacidade de retenção de água e 3,78g/g de capacidade de retenção de óleo, para farinha de *okara* desengordurada. Estas diferenças de valores se devem ao fato de que além da farinha de mandioca e/ou *okara* empregados nas farofas, outros ingredientes em grandes quantidades, como a PTS e o creme de cebola, também fazem parte das formulações.

Na avaliação de farinhas de subprodutos agroindustriais, Barbosa et al. (2011) encontrou valores de IAO para farinha de subproduto de mandioca de 2,34 g/g e para *okara* desidratado de 2,86 g/g, valores relativamente superiores aos mostrados neste trabalho. Os mesmo autores obtiveram resultados menores de VI para *okara* desidratado (8,63 mL/g) do que para farinha de subproduto de mandioca (10,97 mL/g). Nota-se que o mesmo comportamento é apresentado nas formulações de farofas, em que há uma diminuição do VI conforme há um aumento da proporção de *okara* desidratado empregado.

Em um estudo sobre as propriedades funcionais de farinha de soja e mandioca, os autores obtiverem resultados para densidade de 0,63 g/cm para farinha de mandioca e de 0,58g/cm para farinha de soja (AKUBOR; UKWURU, 2003), valores diferentes dos encontrados para as farofas que foi variou de 0,33g/cm para formulação padrão a 0,44 g/cm para a F2, essa diferença pode ser justificada pela utilização no presente trabalho, de farinha de mandioca na forma grossa, diferente da utilizada no outro estudo, sendo assim ao utilizarem a farinha com

granulometria mais fina, foi ocupado o mesmo volume, porém com maior peso, gerando maior densidade.

#### 5.4 ANÁLISE SENSORIAL

As notas atribuídas pelos julgadores na análise sensorial estão dispostas na Tabela 5. Nota-se que todos os atributos analisados para as amostras padrão, F1 e F2 tiveram notas superiores a 7 e não apresentaram diferença estatística significativa.

**Tabela 5 - Avaliação sensorial das formulações padrão, F1 e F2.**

	Sabor	Textura	Cor	Aroma	Aceitação Global
Padrão	8,58±1,29 <sup>a</sup>	8,36±1,27 <sup>a</sup>	7,83±2,05 <sup>a</sup>	8,28±1,36 <sup>a</sup>	8,32±1,27 <sup>a</sup>
F1	8,67±1,32 <sup>a</sup>	8,19±1,61 <sup>a</sup>	8,15±1,77 <sup>a</sup>	7,73±1,79 <sup>a</sup>	8,31±1,59 <sup>a</sup>
F2	8,45±1,43 <sup>a</sup>	8,43±1,53 <sup>a</sup>	8,23±1,45 <sup>a</sup>	7,84±1,57 <sup>a</sup>	8,53±1,20 <sup>a</sup>

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

Livrari e Maurício (2008) avaliaram sensorialmente a aceitabilidade da farofa de resíduo de soja, por meio de uma escala hedônica de cinco pontos e obtiveram resultados satisfatórios para este produto, com porcentagem maior de notas entre “gostei muito” e “gostei”. O mesmo pode ser observado nas farofas elaboradas neste trabalho, que apresentaram notas para aceitação global próximas a “gostei extremamente”, comprovando que estes produtos apresentaram ótima aceitação sensorial.

Na avaliação da qualidade de biscoitos com e sem adição de farinha de *okara* em suas formulações, o teste de aceitabilidade, realizado com uma escala hedônica de 7 pontos (7 corresponde a “gostei imensamente” e 1 a “desgostei imensamente”). Neste estudo a formulação padrão obteve maiores notas nos atributos cor e textura, enquanto que para os atributos sabor e aceitação global as amostras contendo *okara* apresentaram-se semelhantes estatisticamente com a padrão (GRIZOTTO et al. 2010), ao contrário do presente estudo, em que as formulações, para todos os atributos, não demonstraram diferença estatística entre si.

Ferreira Neto, Figueirêdo e Queiroz (2005) avaliaram sensorialmente 4 amostras de farinha de mandioca temperada, por meio de uma escala hedônica de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 pontos (gostei muitíssimo), e obtiveram média de notas para aroma de 6,38, para cor de 6,51 e para sabor de 6,38. É possível afirmar que as notas atribuídas pelos julgadores das farofas padrão, F1 e F2 foram superiores, levando em conta que houve diferença de ingredientes e escalas sensoriais utilizados.

A formulação F2 teve índice de aceitabilidade (IA) de 85,3% seguida das formulações padrão e F1 com 83,2% e 83,1%. Segundo Dutcosky (1996), Monteiro (1984) e Chaves e Sproesser (2005), produtos com IA superiores a 70% têm boas repercussões, sendo considerados aceitos pelos provadores, portanto todas as formulações de farofa elaboradas neste trabalho foram aceitas sensorialmente.

Quanto à intenção de compra, 50%, 52,08% e 63,27% dos julgadores certamente comprariam as formulações padrão, F1 e F2, respectivamente (Figura 1). Isto indica que a formulação com substituição total da farinha de mandioca por *okara* desidratado teve um melhor resultado nesta avaliação e provavelmente teria destaque caso seja comercializada.

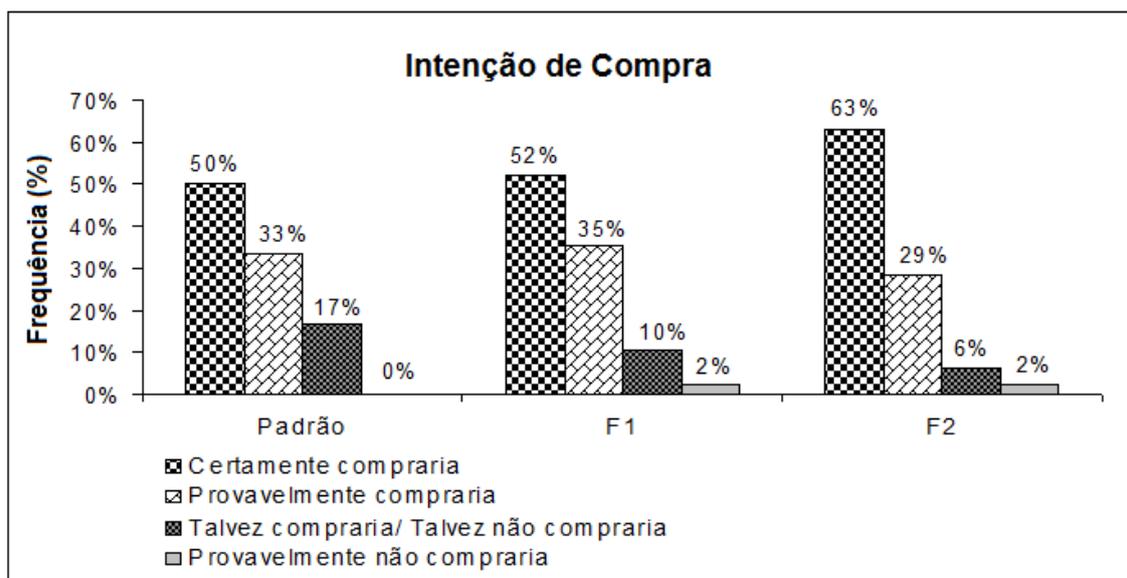


Figura 1 - Intenção de compra das formulações padrão, F1 e F2.

Na avaliação da intenção de compra para biscoitos com adição de *okara*, por meio de uma escala hedônica de cinco pontos (5 = “certamente compraria” e 1 = “certamente não compraria”) foram obtidos resultados melhores

para os biscoitos padrão (GRIZOTTO et al. 2010). O oposto ocorreu com as formulações de farofa, pois a amostra contendo total substituição de farinha de mandioca por *okara* (F2), alcançou melhores resultados para intenção de compra, seguida da formulação F1 e por último a formulação padrão.

É importante frisar que a aplicação de *okara* desidratado nas formulações de farofas ocasionou um resultado positivo no teste de intenção de compra, pois ambas as farofas apresentaram resultados melhores que a formulação padrão.

Todas as formulações de farofa foram avaliadas sensorialmente pelos pesquisadores após as 12 semanas de armazenagem, e constatou-se que as formulações contendo BHT apresentaram-se com textura e sabor preservados quando comparadas as sem adição do antioxidante. No entanto, não foi encontrada em literatura uma provável justificativa para esta diferença sensorial.

Além de ter atuado como antioxidante, o BHT pode ter agido como estabilizante, atuando principalmente na água contida na PTS proveniente do molho de soja shoyu. No caso das formulações sem adição de BHT, durante a armazenagem a PTS pode ter perdido gradativamente sua capacidade de retenção de água e conseqüentemente liberado umidade para o restante dos ingredientes, provocando alteração da textura e do sabor do produto.

## 6 CONCLUSÃO

Foi possível elaborar farofas contendo *okara* desidratado, as formulações contendo 50% e 100% (F1 e F2) de substituição da farinha de mandioca por *okara* apresentaram maiores teores de lipídios, proteínas e cinzas, quando comparadas a formulação padrão. Além disso, todas as formulações analisadas durante 12 semanas de estocagem apresentaram ausência de peróxidos, atribuindo às farofas um tempo satisfatório de vida de prateleira, semelhante ao de farofas comerciais.

As formulações padrão, F1 e F2 diferenciaram-se entre si nas determinações tecnológicas de índice de absorção de água, volume de intumescimento e densidade, sendo que para o índice de absorção de óleo todas obtiveram resultados semelhantes estatisticamente. As formulações F1 e F2 foram bem aceitas sensorialmente em relação à formulação padrão. Além disso, a formulação contendo somente *okara* obteve uma melhor intenção de compra comparada com as outras.

## REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12806: **Análise sensorial dos alimentos e bebidas - terminologia**. Rio de Janeiro, 1993. Acesso em: 19 abr. 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Óleos e gorduras**. In:\_\_\_\_\_. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p.595-629.

AKUBOR, Peter I.; UKWURU. Michael U. Functional properties and biscuit making potential of soybean and cassava flour blends. **Plant Foods for Human Nutrition**, Idah, v. 58, n. 3, p. 1-12, 2003.

AMIN, Idi.; MUKHRIZAH, Othman. Antioxidant capacity of methanolic and water extracts prepared from food-processing by-products. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Serdang, v. 5, n. 86, p.778–784, jan/abr. 2006.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 16. ed. Washington, 1995.

ARAÚJO, Júlio M. A. **Química de alimentos: Teoria e prática**. Viçosa: UFV, 3. ed. rev. Ampl., 2006.

ARYEE, Felix. N. A.; ODURO, Ibok N.; ELLIS, William. O.; AFUAKWA, Jhon. J. The physicochemical properties of flour samples from the roots of 31 varieties of cassava. **Food Control**, Kumast, v. 17, p. 916–922, 2006.

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.

BELLAVER, Claudio.; ZANOTTO, Dirceu. L. **Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos protéicos de origem animal**. In: Conferencia APINCO, Santos, 2004. Disponível em: <[http://www.qualyfoco.com.br/arquivos\\_publicacoes/arquivos/1266836195\\_Padrees\\_Ingredientes\\_de\\_Origem\\_Animal.pdf](http://www.qualyfoco.com.br/arquivos_publicacoes/arquivos/1266836195_Padrees_Ingredientes_de_Origem_Animal.pdf)>

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

BRASIL. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. **Decreto nº 55871, de 26 de março de 1965**. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 09 de abril de 1965. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/414d248047458a7d93f3d73fbc4c6735/DECRETO+N%C2%BA+55.871,+DE+26+DE+MAR%C3%87O+DE+1965.pdf?MOD=AJPERES>> Acesso em: jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Brasil Projeções do Agronegócio 2011/2012 a 2021/2022**. Brasília, abril de 2012. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Ministerio/gestao/projecao/Projecoes%20do%20Agronegocio%20Brasil%202011-20012%20a%202021-2022%282%29.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/gestao/projecao/Projecoes%20do%20Agronegocio%20Brasil%202011-20012%20a%202021-2022%282%29.pdf)> Acesso em: 14 jun. 2012.

BRASIL. Portaria nº 553 de 30 de agosto de 1995. **Diário oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1995. Secretaria da agricultura, do abastecimento e reforma agrária. 1 set., seção 1.

CANTUÁRIA, Claudia. M.; RIBEIRO, Suezilde. C. A.; RIBEIRO, Carmelita. F. A.; PARK, Kil. J. **Physicochemical and microbiological characterization of Pan bread enriched with okara**. In: CIGR - International Conference of Agricultural Engineering XXXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Brazil, 2008. Disponível em: <<http://www.cabi.org/cabdirect/FullTextPDF/2010/20103075015.pdf>>

CEREDA, Marney P. **Novos produtos para farinha de mandioca**. In: 11º CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, Campo Grande, 2005. Disponível em: <[http://www.cpao.embrapa.br/11cbm/\\_html/palestras\\_old/arquivoPDF/palestra\\_014.PDF](http://www.cpao.embrapa.br/11cbm/_html/palestras_old/arquivoPDF/palestra_014.PDF)>. Acessado em: 12 de abr. 2012.

CHAVES, José.B.P.; SPROESSER, R.L. Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas. Viçosa: UFV, 2005.

CHISTÉ, Renan C.; COHEN, Kelly O.; MATHIAS, Erla A.; RAMOA JÚNIOR, Afonso G. A. Qualidade da Farinha de Mandioca do Grupo Seca. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.26, n.4, p.861-864, out-dez. 2006.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, primeiro levantamento, outubro 2011 / Companhia Nacional de Abastecimento.** – Brasília: Conab, Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11\\_10\\_11\\_14\\_19\\_05\\_boletim\\_outubro-2011.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_10_11_14_19_05_boletim_outubro-2011.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2012.

DEVIDÉ, Jéssica C.; SEIBEL, Neusa F.; FALCÃO, Heloisa G.; RIBEIRO, Sarah N.; YAMAGUCHI, Margarida M. **Elaboração e caracterização de hambúrgueres de carne bovina com aplicação de okara.** In: SICITE, Curitiba, 2012.

DIAS, Larissa T.; LEONEL, Magali. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n.4, p.692-700, jul./ago. 2006.

DUTCOSKY, Silvia D. Métodos subjetivos ou afetivos. In: \_\_\_\_\_. **Análise sensorial de alimentos.** 2 ed. Curitiba: chanpagnat, 2007. p. 141-171.

FERREIRA NETO Candido J.; FIGUEIRÊDO, Rossana M. F.; QUEIROZ, Alexandre J. M. Avaliação sensorial e da atividade de água em farinhas de mandioca temperadas. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 4, p. 795-802, jul./ago., 2005

FREITAS, Daniela G. C. **Barras de cereais elaboradas com proteína de soja e gérmen de trigo, características físico-químicas e textura durante armazenamento.** 2005. 122f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Araçatuba, 2005.

FREITAS, Daniela G.C; MORETT, Roberto H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.26, n.2, p. 318-324, abr.-jun. 2006.

GÓES-FAVONI, Silvana P.; BELÉIA, Adelaide D. P.; CARRÃO-PANIZZI, Mercedes C.; MANDARINO, José M. G. Isoflavonas e produtos comerciais de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 24, n. 4, out/dez. 2004.

GRIZOTTO, Regina. K.; CLAUS, Melissa L.; AGUIRRE, José. M.; BERBARI, Shirley. A. G.; SILVA, Cláudia A. ; ORMENESE, Rita de Cássia C S C . **Estudo de novas cultivares de soja para produção do extrato protéico de soja**. In: 13º Seminário de Iniciação Científica PIBIC CNPq-ITAL, 2006, Campinas. Anais do 13º Seminário de Iniciação Científica PIBIC CNPq-ITAL. Campinas: ITAL, 2006. p. 1-6.

GRIZOTTO, Regina. K.; AGUIRRE, José. M. Study of the flash drying of the residue from soymilk processing - "okara". **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 31, n.3, p. 645-653, 2011.

GRIZOTTO, Regina. K.; RUFÍ, Cristiane. R. G.; YAMADA, Eunice. A.; VICENTE, Eduardo. Evaluation of the quality of a molded sweet biscuit enriched with okara flour. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 30, n.1, p. 270-275, 2010.

LANZILLOTTI, Regina S.; LANZILLOTTI, Haydée S. Análise sensorial sob enfoque da decisão fuzzy. **Rev. Nutr.**, Campinas, v.4, n.2, p. 145-157, maio/ago. 1999.

LAROSA, Gisele; ROSSI, Elizeu A.; BARBOSA, José C.; CARVALHO, Maria R. B. 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.

LIMA, Ana L. M. ; MARTINS, Carmen L. A. ; MORENO, Renan V. S. ; AVELINO, Marcos C. C. ; KIYOMI, Rayhanna K. ; ROCHA, Ulisses A. ; BOUHACENE, Yasmina ; ROCHA NETO, Manoel P. Tirinete Culinária Sertaneja. Intercom – **Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares de Comunicação**. In: XVI Prêmio Expocom 2009 – Exposição da Pesquisa Experimental em Comunicação. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/sis/regional/resumos/expocom/EX15-0295-1.pdf>>

LIVRARI, Mariana B.; MAURÍCIO, Angélica A.. Desenvolvimento de produtos à base de soja e verificação da aceitabilidade da leguminosa pelos consumidores. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 1, n.3, p. 335-343, set./dez. 2008

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

MATEOS-APARICIO, Inmaculada.; MATEOS-PEINADO, Conceição.; RUPÉREZ, Pilar. High hydrostatic pressure improves the functionality of dietary fibre in *okara* by-product from soybean. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, Madrid, v. 11, p. 445–450, 2010.

MONTEIRO, Cristina L.B. **Técnicas de avaliação sensorial**. 2.ed. Curitiba: CEPPA UFPR, 1984. 101p.

NIBA, L. L.; BOKANGA, M. M.; JACKSON, F. L.; SCHLIMME, D. S.; LI, B. W. Physicochemical properties and starch granular characteristics of flour from various *manihot esculenta* (cassava) genotypes. **Food Chemistry and Toxicology**. v. 67, n. 5, jul. 2001.

PRESTAMO, Guadalupe.; RUPEREZ, Pilar.; ESPINOSA-MARTOS, Irene.; VILLANUEVA, Maria. J.; LASUNCION, Miguel. A. The effects of okara on rat growth, cecal fermentation, and serum lipids. **European Food Research and Technology**, Madrid, n. 225, v.5-6, p.925-928, set. 2007.

REGITANO 'DARCE, Marisa A. B. Deterioração de lipídeos – Ranço. In: OETTERER, Marília; REGITANO-D'ARCE, Marisa A. B.; SPOTO, Marta H. F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Baueri, SP: Manole, 2006. p. 243-295.

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

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.**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 113-122, abr./jun. 2009

SOUZA, Joana M. L.; NEGREIROS, Jacson R. S.; ÁLVARES, Virgínia S.; LEITE, Felícia M. N.; SOUZA, Maria L.; REIS, Fabiana S.; FELISBERTO, Francisco A. V. Variabilidade físico-química da farinha de mandioca. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 907-912, out/dez. 2008.

SILVA, Maria. S.; NAVAES, Maria. M. V.; OLIVEIRA, Rosicler. B.; LEITE, Oneide. S. M. Composição química e valor protéico do resíduo de soja em relação ao grão de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.3, p.571-576, 2006.

SILVA, Roberta. C.; PINO, Lilian. M.; SPOTO, Marta. H. F.; D'ARCE, Marisa. A. B. R. Estabilidade oxidativa e sensorial de farinhas de trigo e fubá irradiados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 406-413, abr/jun. 2010

STATSOFT, INC. (2011). STATISTICA (data analysis software system), version 10. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).

TACO. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Versão II. 2a. ed. Campinas: Unicamp; 2011.

VANHANEN, Leo P.; SAVAGE, Geoffrey P. The use of peroxide value as a measure of quality for walnut flour stored at five different temperatures using three different types of packaging. **Food Chemistry**, Canterbury, v. 99, p. 64-69, 2006.

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**. Campinas, v. 16, n. 8, p. 691-703, dez. 2005.

WU, Jinhong.; WU, Yan.; YANG, Chunmei.; WANG, Zhengwu. Enzymatic preparation and characterization of soybean oligosaccharides from *okara*. **Procedia Engineering**, Shanghai, v.37, p.186 – 191, 2012.

## APÊNDICE A – Ficha de identificação e de análise sensorial

<b>FICHA DE IDENTIFICAÇÃO</b>	
Nome: _____	Data: ___/___/___
Idade: ( ) 18-20 anos ( ) 21-25anos ( ) 26-30 anos ( ) >30 anos	
Sexo: ( ) feminino ( ) masculino	
Qual a freqüência que você consome farofas prontas?	
( ) diário ( ) semanal ( ) mensal ( ) eventualmente ( ) nunca	
Qual sua etnia?	
( ) Asiático ( ) Outra	

Você está rebecendo uma amostra de farofa temperada. Por favor, **PROVE-A** e marque um “X” em qualquer ponto da escala (**inclusive entre os pontos**) onde melhor representa quanto você gostou ou desgostou com respeito a:

COR	0 ————— 5 ————— 10 <b>Desgostei extremamente</b> <b>Não gostei nem Desgostei</b> <b>Gostei extremamente</b>
AROMA	0 ————— 5 ————— 10 <b>Desgostei extremamente</b> <b>Não gostei nem Desgostei</b> <b>Gostei extremamente</b>
TEXTURA	0 ————— 5 ————— 10 <b>Desgostei extremamente</b> <b>Não gostei nem Desgostei</b> <b>Gostei extremamente</b>
SABOR	0 ————— 5 ————— 10 <b>Desgostei extremamente</b> <b>Não gostei nem Desgostei</b> <b>Gostei extremamente</b>
ACEITAÇÃO GLOBAL	0 ————— 5 ————— 10 <b>Desgostei extremamente</b> <b>Não gostei nem Desgostei</b> <b>Gostei extremamente</b>

### 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: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a) da pesquisa de ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FAROFA TEMPERADA À BASE DE OKARA DESIDRATADO, 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:** ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FAROFA TEMPERADA À BASE DE OKARA DESIDRATADO

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL:** Prof. Dra. Neusa Fátima Seibel

**ENDEREÇO:** Avenida dos Pioneiros, 3131

**TELEFONE:** (043) 3315 6144

**PESQUISADORES PARTICIPANTES:** Carla Letícia Cravo Broca e Jessica Cruz Devidé

**OBJETIVOS:** Elaborar e caracterizar diferentes formulações de farofa temperada à base de *okara* desidratado.

**JUSTIFICATIVA:** Utilizar o *okara*, subproduto do processamento do extrato hidrossolúvel de soja e resíduo industrial, na elaboração de uma farofa temperada à base de *okara* desidratado. Levando-se em conta que este produto é inexistente no mercado, além de ter 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.

**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.

Todas as formulações foram testadas para oferecer o melhor sabor e aroma possível, portanto também se minimizará o desconforto de ingerir uma amostra que não seja agradável.

**BENEFÍCIOS:** Ao experimentar a farofa, 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  
TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_, declaro que li as informações contidas nesse documento, fui devidamente informado(a) pela pesquisadora Prof<sup>a</sup> 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: \_\_\_\_\_.