

## ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE COOKIES COM OKARA E FARINHA DE ARROZ

*Elaboration and evaluation of cookies with okara and rice flour*

*Winnie Gonsalves STURNICH<sup>1\*</sup>, Danielli Larissa AGUIAR<sup>2</sup>, Jady Anne MATEUS<sup>3</sup>, Silvia BANEDETTI<sup>4</sup>*

**RESUMO:** O okara é um resíduo sólido resultante da elaboração do extrato hidrossolúvel de soja, possui um alto teor de fibras, proteínas, lipídios, vitaminas, minerais e isoflavonas, mas ainda é pouco utilizado na alimentação humana. O objetivo deste trabalho foi elaborar biscoitos tipo cookies sem glúten, com farinha de arroz e okara, visando agregar valor a esse resíduo industrial e enriquecer nutricionalmente os cookies. Foram produzidas três formulações de cookies: Formulação A (70% Farinha de Arroz e 30% Okara); Formulação B (50% Farinha de Arroz e 50% Okara); Formulação C (30% Farinha de Arroz e 70% Okara). Os cookies foram elaborados a partir da mistura dos ingredientes e submetidos à cocção em forno convencional a 200 °C por 30 min. Após a elaboração dos cookies, realizou-se análise microbiológica de coliformes a 45 °C e, posteriormente, teste sensorial de aceitabilidade, além de análises físicas e tecnológicas. A amostra mais bem aceita sensorialmente foi submetida às análises físico-químicas de cinzas, umidade, proteínas, lipídios e fibra bruta. Os resultados das análises microbiológicas e as análises físico-químicas mostraram-se dentro dos padrões preconizados pela legislação brasileira para este tipo de produto. A avaliação sensorial de aceitabilidade apontou a Formulação A como a mais bem aceita pelos julgadores. A análise tecnológica e análises físicas, apresentaram valores compatíveis com outros trabalhos citados na literatura para cookies. A inserção do okara em novos produtos se torna viável, visto que este resíduo possui um alto valor nutricional e não afeta significativamente no aspecto dos biscoitos.

**Palavras-chave:** Soja, glúten, proteína, valor nutricional.

**ABSTRACT:** Okara is a solid residue resulting from the production of water-soluble soy extract, it has a high content of fibers, proteins, lipids, vitamins, minerals and isoflavones, but it is still little used in human food. The objective of this work was to prepare gluten-free cookies, with rice flour and okara, aiming to add value to this industrial residue and nutritionally enrich the cookies. Three cookie formulations were produced: Formulation A (70% Rice Flour and 30% Okara); Formulation B (50% Rice Flour and 50% Okara); Formulation C (30% Rice Flour and 70% Okara). The cookies were made from the mixture of ingredients and subjected to cooking in a conventional oven at 200 °C for 30 min. After the preparation of the cookies, a microbiological analysis of coliforms was performed at 45 °C and, subsequently, a sensory acceptance test, in addition to physical and technological analyzes. The best sensorially accepted sample was submitted to physical-chemical analyzes of ash, moisture, proteins, lipids and crude fiber. The results of the microbiological analysis and the physical-chemical analysis were within the standards recommended by Brazilian legislation for this type of product. The sensorial assessment of acceptability pointed out Formulation A as the best accepted by the judges. The technological analysis and physical analysis, presented values compatible with other works cited in the literature for cookies. The inclusion of okara in new products becomes viable, since this residue has a high nutritional value and does not significantly affect the appearance of the cookies.

**Key words:** Soy, gluten, protein, nutritional value.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021, aprovado em 05/06/2021

<sup>1</sup> Discente do curso de Engenharia de Alimentos da UEMS – Naviraí, (67) 98468-0218, [winniesturnich@gmail.com](mailto:winniesturnich@gmail.com)

<sup>2</sup> Discente do curso de Engenharia de Alimentos da UEMS – Naviraí [danilarissa98@gmail.com](mailto:danilarissa98@gmail.com)

<sup>3</sup> Discente do curso de Engenharia de Alimentos da UEMS – Naviraí [jadymateus18@gmail.com](mailto:jadymateus18@gmail.com)

<sup>4</sup> Docente do curso de Engenharia de Alimentos da UEMS – Naviraí [silviabene@gmail.com](mailto:silviabene@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

A soja é uma das principais matérias-primas comercializadas e ao longo do tempo isso vem crescendo, devido a sua inserção em novos produtos comercializados. Em 2019, o Brasil se tornou o maior produtor de soja, sendo responsável por 35% da produção mundial e 50% da comercialização, ultrapassando os Estados Unidos que foi o primeiro colocado na safra de 2017/2018 (CAMPEÃO et al., 2019).

A soja é uma leguminosa muito presente na alimentação oriental devido seu valor nutricional, ela apresenta um alto teor de lipídios poli-insaturados, proteínas, fibras, vitaminas e compostos metabólitos secundários, como as isoflavonas (NEMITZ et al., 2015). Estudos mostram que o consumo de soja tem efeitos benéficos para a saúde humana, como a prevenção do aparecimento de doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, obesidade, reduzem os sintomas da menopausa e também está ligada a prevenção do câncer de mama, câncer de próstata, gastrointestinal e endometrial (NOGUEIRA-DE-ALMEIDA et al., 2020). Através do processamento da soja pode-se obter vários produtos, tais como o tofu, os fermentados, os grãos integrais, o extrato aquoso de soja, conhecido como “leite” de soja, dentre outros (CANTUÁRIA et al., 2008). No processamento do extrato aquoso de soja é gerado um subproduto chamado de okara (BOWLES; DEMIATE, 2006), sendo que este resíduo, na maioria das vezes, é descartado ou enviado para indústrias para ser utilizado na fabricação de ração animal (OLIVEIRA, 2016).

O okara é o resíduo sólido proveniente da produção do extrato hidrossolúvel de soja, apresentando-se como uma polpa branca ou amarelada formada pelas partes insolúveis, obtidas quando os grãos são macerados, triturados e prensados para a extração (LI et al., 2012). De acordo Bowles (2005), o okara também pode ser obtido a partir da extração do óleo de soja, obtendo-se o okara úmido.

O okara é produzido em grandes quantidades no processamento industrial do extrato hidrossolúvel de soja e de tofu. Mesmo tendo um alto valor nutricional, alto teor em fibras (cerca de 50%), rico em proteínas (20%) e lipídios (10%), contendo também vitaminas, minerais, isoflavonas e outros compostos importantes na prevenção de várias doenças, o okara é utilizado comumente como ração animal ou descartado no lixo, pois sua produção excede a demanda do consumo humano (LI et al., 2012). De acordo com Paiva et al. (2014), a composição de fibras do okara após a secagem varia de 12,6 a 14,6 g de fibras solúveis e cerca de 40,2 a 43,6 g de fibras insolúveis, o que torna a farinha de okara uma fonte de fibras insolúveis.

Devido ao seu alto teor em fibras, a adição do okara em produtos alimentícios ocasionaria melhorias não só no produto, mas também na saúde humana, pois as fibras possuem efeitos metabólitos retardando o esvaziamento gástrico, melhorando a mobilidade gastrointestinal, elas aumentam o

bolo fecal, fazendo com que o trânsito intestinal tenha um período mais curto, elas promovem efeitos de saciedade entre outros benefícios (PAULA, et al., 2019). Uma das possíveis aplicações desse resíduo poderia ser a elaboração e pães e biscoitos.

A maioria dos produtos de panificação são elaborados a partir da farinha de trigo, pois este ingrediente apresenta melhores características tecnológicas, devido à presença das proteínas gliadina e glutenina, formadoras do glúten. O glúten confere características viscoelásticas à massa e capacidade de retenção de gás, o que torna o alimento macio e leve. Porém, nos últimos anos, tem-se observado uma relação direta do consumo de glúten com o aumento de casos de sensibilidade alimentar dentro da população em geral, como a doença celíaca (GREEN et al., 2015).

A doença celíaca (DC) é uma doença autoimune do trato intestinal desencadeada pela ingestão de prolaminas presentes no glúten, associada a fatores genéticos, imunológicos e ambientais que induzem a um processo inflamatório da mucosa do intestino delgado e inviabilizam a absorção de nutrientes pelo organismo (SILANO et al., 2016). De acordo com Queiroz et al. (2017), a adaptação a uma dieta totalmente isenta de glúten não é uma prática fácil, pois há um grande custo agregado a esses produtos impossibilitando que classes sociais menos favorecidas tenham acesso a esses alimentos. Além disso, há problemas de insegurança alimentar e nutricional, como prováveis contaminações de produtos por traços de glúten; deficiências nutricionais em relação aos macros e micronutrientes.

Embora já existam no mercado diversos produtos de panificação sem glúten, a indústria de alimentos ainda tem investido em pesquisas para o desenvolvimento, reformulação ou modificação desses produtos, através do enriquecimento com ingredientes funcionais (RAHAIE et al., 2014) e melhoria das propriedades sensoriais. Uma possível alternativa de ingrediente sem glúten é o okara, pois apresenta elevado conteúdo de fibras, proteínas e lipídeos.

Além da soja, a farinha de arroz é considerada um produto versátil e por isso a mais indicada para substituir a farinha de trigo convencional em produtos sem glúten, devido ao seu sabor suave, baixos níveis de sódio e carboidratos de fácil digestão e propriedades hipoalergênicas (SIVARAMAKRISHNAN et al., 2004).

O desenvolvimento de novos produtos de panificação sem glúten, adicionados de novos ingredientes como o okara, são uma interessante alternativa para aumentar as opções de alimentação das pessoas celíacas. O objetivo deste trabalho foi elaborar cookies com adição de okara e farinha de arroz e avaliar suas características microbiológicas, sensoriais e físico-químicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

## Materiais

Os ingredientes utilizados nas formulações de cookies sem glúten foram: farinha de arroz, okara, manteiga sem sal, açúcar mascavo, açúcar cristal, ovos, fermento químico e água. O okara foi obtido a partir da elaboração do extrato hidrossolúvel de soja, que foi usado como ingrediente em outro projeto. Os demais ingredientes foram obtidos em estabelecimentos comerciais da cidade de Naviraí-MS.

## Obtenção do okara

Primeiramente, procedeu-se à obtenção do okara a partir da elaboração do extrato hidrossolúvel de soja, de acordo com metodologia proposta por Ciabotti (2004), com modificações.

## Elaboração dos cookies

As formulações dos cookies foram desenvolvidas no Laboratório de Alimentos, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-UEMS, unidade de Naviraí, com substituição da farinha de trigo por farinha de arroz (FA) e adição de diferentes concentrações de okara (OK). Foram elaboradas três formulações de cookies: Formulação A: 30% OK e 70% FA; Formulação B: 50% OK e 50% FA; Formulação C: 70% OK e 30% FA. A metodologia utilizada baseou-se na proposta por YOSHIDA et al. (2014), com algumas alterações (Tabela 1).

Primeiramente, os ingredientes foram peneirados e pesados. Para a elaboração dos cookies foi utilizado o método creme, misturando a gordura e os açúcares (branco e mascavo), até constituírem uma massa homogênea e macia. Posteriormente, foram acrescentados o ovo e a água e misturados. Por último, foram adicionados os demais ingredientes e misturados até a massa ficar homogênea. A massa foi dividida em pequenas porções de aproximadamente 15 g, moldadas em formato circular. Os cookies foram assados em formas de alumínio revestidas com papel manteiga em

forno de fogão convencional, entre o tempo de 18 a 30 minutos, à temperatura de 180 a 200 °C.

## Análises microbiológicas

A análise microbiológica de contagem de coliformes a 45 °C foi realizada de acordo com a metodologia proposta pela APHA (2001), sendo os resultados expressos em UFC.g<sup>-1</sup>, utilizando como referência o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos (BRASIL, 2001).

## Análise sensorial

A análise sensorial dos cookies foi realizada com a aprovação do Comitê de Ética com Seres Humanos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-UEMS, (Parecer 3.245.991). O teste de aceitabilidade foi realizado no Laboratório de Alimentos, em ambiente climatizado (24 °C) e de forma individualizada. As amostras codificadas com três dígitos foram servidas em bandejas contendo um copo com água e guardanapo, solicitando aos provadores para que avaliassem as amostras da esquerda para a direita. A aceitação global e dos atributos aparência, cor, aroma, sabor e textura foram avaliados por meio de uma escala hedônica verbal de 9 pontos, variando de 9 – “gostei muitíssimo” a 1 – “desgostei muitíssimo”, com ponto intermediário 5 – “nem gostei/nem desgostei” (DUTCOSKY, 2013).

## Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas somente na amostra mais bem aceita sensorialmente, definida a partir dos resultados da análise sensorial. As análises de cinzas, umidade, proteínas (fator de correção de 6,25), lipídios e fibra bruta foram determinadas segundo metodologias descritas na AOAC (2016) e no IAL (2008). Os carboidratos calculados por diferença.

**Tabela1-** Formulações dos cookies elaborados com farinha de arroz e okara

Percentual dos ingredientes (%)

	Formulação A	Formulação B	Formulação C
Farinha de Arroz	31,7	22,7	13,6
Farinha de Okara	13,6	22,7	31,7
Açúcar Mascavo	11,3	11,3	11,3
Açúcar branco	11,3	11,3	11,3
Manteiga	12,4	12,4	12,4
Água	5,0	5,0	5,0
Ovo	11,3	11,3	11,3
Fermento	3,4	3,4	3,4

## Análises físicas

Foram realizadas as análises físicas de determinação de peso, diâmetro e espessura, antes e após a cocção, segundo os preceitos 10-50D descritos pela AACCC (2000), a partir das medidas de 5 cookies de cada formulação elaborada. A pesagem foi realizada em balança analítica digital. O rendimento do produto (pós-cocção), calculado a partir da razão entre os pesos pós e pré-cocção multiplicado por 100 (ARAÚJO; GUERRA, 1992). O diâmetro e a espessura foram medidos com o auxílio de um paquímetro e a densidade foi

obtida pela razão entre os valores peso e volume dos cookies. Também foi realizada a análise tecnológica de índice de absorção de água (IAA), de acordo com metodologia proposta por Seibel e Beléia (2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análises microbiológicas

Os resultados da análise de contagem de coliformes a 45 °C para as três formulações de cookies elaboradas foram

ausentes, sendo os mesmos aptos para o consumo, pois estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2001). Isso demonstra que os produtos foram elaborados utilizando as boas práticas de higiene recomendadas para manipulação de alimentos.

### Análise sensorial

As três formulações de cookies elaborados foram submetidas à avaliação de aceitação sensorial, realizado com 53 julgadores não treinados, cujas médias das notas atribuídas aos parâmetros avaliados são apresentados na Tabela 2.

A partir dos resultados sensoriais, pode-se observar que para os atributos sabor e cor, não houve diferença significativa entre as formulações ao nível de significância de 5%. Para o atributo sabor, as médias obtidas ficaram entre 6 e 8, que correspondem a Gostei ligeiramente e “Gostei muito”. E para o atributo cor não houve diferença significativa entre as formulações ao nível de significância de 5%, com média obtida de 7, correspondendo a Gostei moderadamente.

Já para o atributo odor, a formulação A apresentou média significativamente superior ( $p < 0,05$ ) às formulações B e C.

Isso evidencia que quanto maior a adição de okara, mais perceptível foi o odor de soja e, conseqüentemente, menor foi a nota atribuída pelos julgadores. De todo modo, as médias obtidas para as três formulações ficaram entre 6 e 7, correspondendo a “Gostei ligeiramente” e “Gostei moderadamente”.

Para o atributo textura, as formulações A e C diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) entre si, pois o esperado de um cookie era que ficasse crocante, mas quanto maior foi a adição de okara, mais maciez a massa apresentou. Isso pode ser explicado, de acordo com Su (2013), que quanto maior a concentração de okara, maior será seu teor de umidade, contribuindo com fatores para uma maior maciez do produto e assim diminuindo sua elasticidade. As médias ficaram entre 6 e 7, correspondendo a “Gostei ligeiramente” e “Gostei moderadamente”.

Por fim, no atributo impressão global, a formulação A obteve médias significativamente superior ( $p < 0,05$ ) às formulações B e C, podendo ser considerada a formulação mais bem aceita pelos julgadores.

**Tabela 2** – Médias de aceitação sensorial das formulações de cookies a base de farinha de arroz e okara

Atributos	Formulações dos cookies*		
	A (70% FA; 30% OK)	B (50% FA; 50% OK)	C (30% FA; 70% OK)
Sabor	8,02 ± 0,99 <sup>a</sup>	7,27 ± 1,17 <sup>a</sup>	6,82 ± 1,31 <sup>a</sup>
Cor	7,84 ± 1,14 <sup>a</sup>	7,41 ± 1,28 <sup>a</sup>	7,33 ± 1,45 <sup>a</sup>
Odor	7,51 ± 1,51 <sup>a</sup>	7,04 ± 1,51 <sup>b</sup>	6,94 ± 1,48 <sup>b</sup>
Textura	7,43 ± 1,60 <sup>a</sup>	6,78 ± 1,25 <sup>ab</sup>	6,24 ± 1,45 <sup>b</sup>
Impressão global	7,78 ± 0,90 <sup>a</sup>	7,14 ± 0,92 <sup>b</sup>	6,88 ± 0,95 <sup>b</sup>

\* FA= farinha de arroz; OK= okara

\*\*As médias seguidas da mesma letra na mesma linha não têm diferença significativa entre si pelo teste de TUKEY no nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

### Análises físicas

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados das análises físicas e tecnológicas realizadas nas três formulações de cookies. Pode-se observar que os dados pré e pós-cocção não apresentam diferença significativa entre as três formulações de cookies, o que já era esperado já que foram moldados todos do mesmo tamanho. O mesmo foi observado para a espessura dos cookies após a cocção.

Com relação ao diâmetro e ao volume, não houve diferença significativa entre as três formulações na pré-cocção. Já nas pós-cocção, a formulação C, com maior adição de okara, apresentou uma redução significativa ( $p < 0,05$ ) se comparada às formulações A e B. De acordo com Pereira et al. (1999), biscoitos com menor densidade tendem a ter um maior aumento de volume e expansão, resultando em melhor qualidade. Isso foi observado nesse trabalho, já que quanto maior a adição de okara, maior a densidade do cookie e menor seu volume pós-cocção.

Os valores de rendimento foram estatisticamente iguais entre si para as formulações A e C e significativamente diferente ( $p < 0,05$ ) para formulação B. Com relação ao índice de absorção de água, todas as formulações diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) entre si, sendo que quanto maior o percentual de okara adicionado, maior foi a absorção de água. Resultados similares foram encontrados por Yoshida et al. (2014), que observara aumentos nos valores de IAA com maiores concentrações de okara na formulação dos cookies, atribuindo esse comportamento às fibras que possuem caráter hidrofílico, absorvendo mais água. Segundo Lopez et al. (1996), as fibras apresentam como principal característica físico-química a propriedade de hidratação, possivelmente pela presença de componentes de fibras alimentares insolúveis, como celulose, hemicelulose e lignina, que são materiais hidrofílicos.

**Tabela 3** – Resultados das análises físicas e tecnológicas realizadas nas três formulações de cookies

		Formulações de cookies*		
		A	B	C
Análises		(70% FA; 30% OK)	(50% FA; 50% OK)	(30% FA; 70% OK)
Peso (g)	Pré-Cocção	12,9 ± 0,66 <sup>a</sup>	13,47 ± 1,90 <sup>a</sup>	12,85 ± 1,02 <sup>a</sup>
	Pós-Cocção	11,35 ± 0,65 <sup>a</sup>	11,38 ± 1,64 <sup>a</sup>	11,47 ± 0,98 <sup>a</sup>
Espessura(cm)	Pré-Cocção	5,96 ± 1,20 <sup>b</sup>	6,79 ± 0,46 <sup>ab</sup>	7,61 ± 0,54 <sup>a</sup>
	Pós-Cocção	8,84 ± 0,86 <sup>a</sup>	8,76 ± 1,20 <sup>a</sup>	9,05 ± 0,73 <sup>a</sup>
Diâmetro (cm)	Pré-Cocção	4,36 ± 0,11 <sup>a</sup>	4,28 ± 0,19 <sup>a</sup>	4,14 ± 0,05 <sup>a</sup>
	Pós-Cocção	4,94 ± 0,11 <sup>a</sup>	4,82 ± 0,19 <sup>a</sup>	4,50 ± 0,19 <sup>b</sup>
Volume (cm <sup>3</sup> )	Pré-Cocção	43,47 ± 3,39 <sup>a</sup>	41,25 ± 5,46 <sup>a</sup>	37,17 ± 1,48 <sup>a</sup>
	Pós-Cocção	63,20 ± 4,40 <sup>a</sup>	58,86 ± 7,13 <sup>a</sup>	47,91 ± 5,79 <sup>b</sup>
Densidade (g.cm <sup>-3</sup> )	Pré-Cocção	0,30 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,33 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,35 ± 0,03 <sup>a</sup>
	Pós-Cocção	0,18 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,20 ± 0,04 <sup>ab</sup>	0,24 ± 0,04 <sup>a</sup>
Rendimento (%)	-	87,76 ± 0,94 <sup>a</sup>	84,42 ± 0,89 <sup>b</sup>	89,24 ± 2,84 <sup>a</sup>
IAA***	-	2,85 ± 0,15 <sup>c</sup>	3,25 ± 0,04 <sup>b</sup>	3,51 ± 0,03 <sup>a</sup>

\* FA= farinha de arroz; OK= okara

\*\*As médias seguidas da mesma letra na mesma linha não têm diferença significativa entre si pelo teste de TUKEY no nível de 5% de significância (p<0,05). \*\*\* Índice de absorção de água

### Análises físico-químicas

A partir dos resultados obtidos na análise sensorial, foram realizadas as análises físico-químicas da formulação mais bem aceita pelos julgadores: Formulação A (70% de farinha de arroz + 30% de okara. Na Tabela 4 estão apresentados os resultados da análise físico-química da matéria prima soja, seu resíduo okara e dos cookies FA\*.

O teor de cinzas refere-se ao resíduo inorgânico que permanece após a completa aniquilação da matriz orgânica de um alimento (MENEZES E PURGATO, 2016), ou seja o teor de minerais em um alimento, que resultou em 2,86% no cookie, já para o grão de soja foi de 4,78% valor similar foi encontrado por Yoshida e Prudencio (2019) que encontrou 5,20%, para o okara foi encontrado valores na literatura de 4,79% de Yoshida e Prudencio (2019) e de 4,0% de Grizotto et al. (2010) sendo assim o valor de 3,84% bem próximo aos da literatura.

O teor de umidade pode variar muito levando em consideração a utilização de diferentes materiais, variações de temperatura na estufa e a reabsorção da umidade pela amostra (ALFLEN E RIBEIRO, 2018), mesmo com essas variações o valor de umidade do grão foi de 10,68% valor que se aproxima com Yoshida e Prudencio (2019) de 9,70%. Para o okara foi encontrado 5,84% se aproximando do valor de Alflen e Ribeiro

(2018). de 5,61%. O conteúdo de umidade do cookie foi de 6,80%, estando dentro dos padrões estabelecidos na legislação brasileira que preconiza que o valor máximo de umidade de um cookie deve ser de 14% (BRASIL, 2005).

De acordo com Mariani et al. (2015), os conteúdos proteicos e lipídicos dos alimentos variam conforme os ingredientes utilizados em sua formulação. Os principais constituintes da soja, lipídeos e proteínas permanecem no Okara, o que faz dele um produto com alto teor em proteínas (40%) e lipídeos (20%) (GRIZOTTO, 2014), sendo os valores encontrados de proteínas no grão de soja de 32% e 24% no okara, os teores lipídicos encontrados foram de 22,85% na soja e 15, 19% no okara. Os conteúdos de proteínas e lipídeos obtidos na formulação A do cookie, foram 6,12 e 11,82%, respectivamente.

Pode-se observar que o teor de fibras do cookie foi de 2,86%. Resultado similar foi encontrado por Mariani et al. (2015), que encontrou 3,03% para cookie elaborado com farinha de arroz, farelo de arroz e farinha de soja. Para a soja foi encontrado 8,03% valores similares foram encontrados no trabalho de Silva et al. (2020) que variaram de 6-10%. Para o okara obteve-se um valor de 23,79% de fibras aproximando-se do valor de Grizotto et al. (2010).

**Tabela 4** Resultados das análises físico-químicas (média±desvio padrão) Soja, Okara, Cookie FA\*.

Análises	Soja	Okara	Cookie FA*
Cinzas	4,78 ± 0,01	3,84 ± 0,01	2,86 ± 0,02
Umidade	10,68 ± 0,19	5,84 ± 0,11	6,80 ± 0,00
Proteínas	32,17 ± 0,35	24,25 ± 1,46	6,12 ± 0,00
Lipídios	22,85 ± 0,07	15,19 ± 0,75	11,82 ± 0,00
Fibras	8,03 ± 1,13	23,79 ± 1,46	7,58 ± 0,00
Carboidratos	21,49 ± 0,01	27,09 ± 0,01	64,82 ± 0,00

\*FA: Formulação A 70% de farinha de arroz e 30% de okara

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados do presente trabalho, demonstrou-se que os biscoitos do tipo cookie elaborados com substituição da farinha de trigo por farinha de arroz e okara, possuíram uma grande aceitação pelos julgadores que ainda não estavam familiarizados com o okara, com isso conclui-se a importância da elaboração de novos produtos utilizando este resíduo, tanto pela aceitação que se obteve e pela agregação em seu valor nutricional.

## REFERÊNCIAS

AACC-AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved methods. 10th ed. Saint Paul, 2000.

APHA. Compendium of methods for microbiological examination of foods. 4.ed. Washington, 2001. p.515-516.

ALFLEN, S. B. O., RIBEIRO, C. M. T. Elaboração de mistura para bolo com substituição da farinha de trigo por farinha de okara, com caracterização físico-química e sensorial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Medianeira, 2018.

AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. Official Methods of the AOAC International. 20th ed. Arlington: AOAC International, 2016.

ARAÚJO, M. O. D.; GUERRA, I. M. M. Alimentos per capita. Natal: Universitária, 1992.

BOWLES, S. Utilização do 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, Paraná, 2005. p.86.

BOWLES, S.; DEMIATE, I. M. Caracterização físico-química de okara e aplicação em pães do tipo francês. Ciênc. Tecnol. Alimentos. Campinas, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

CANTUÁRIA, C. M.; RIBEIRO, S. C. A.; RIBEIRO, C. F. A.; PARK, K. J.; ARAÚJO, A. F. Perfil sensorial de pães de forma enriquecidos com okara. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.10, n.2, p.111-120, 2008.

CIABOTTI, S. Aspectos químicos, físico-químicos e sensorial de extratos de soja e tofu obtidos dos cultivares de soja

Com a inclusão do okara em novos produtos, aumentará o consumo de soja, já que esta possui um grande valor nutricional. Também podemos perceber que a substituição do trigo por farinha de arroz e okara, não afetou significativamente o aspecto dos biscoitos e com isso podemos afirmar que a combinação da farinha de arroz com o okara é um ótimo produto para substituição da farinha de trigo em alimentos destinados a dietas específicas como a quem tem doença celíaca.

convencional e livre de lipoxigenase. Lavras, 2004. Cap. 2, p. 49 Dissertação (Pós-graduação em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras. 2004.

DUTCOSKI, SD. Análise sensorial de alimentos. 4ª Edição. Curitiba: Champagnat – Pucpress, p.531, 2013.

GHOBRIL, C. N. Soja: Brasil pode se tornar maior produtor mundial no próximo ano. Instituto de Economia Agrícola, 2017.

GREEN, P. H. R.; LEBWOHL, B.; GREYWOODE, R. Celiac disease. Journal of Allergy and Clinical Immunology, Saint Louis, v. 135, n. 5, p.1099-1106, 2015.

GRIZOTTO R.K; RUFÍ, C. R. G.; YAMADA, E.A.; VICENTE E. Avaliação da qualidade do biscoito moldado doce enriquecido com farinha de okara. Ciências e Tecnologia de Alimentos, Campinas, vol.3. p.270-275, 2010.

GRIZOTTO, R. K. Okara na alimentação humana. Pesquisa & Tecnologia, v.11, 2014.

IAL-INSTITUTO ADOLFO LUTZ- IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos, 5 ed., São Paulo, Brasil, 2008.

LI, B.; QIAO, M.; LU, F. Composition, Nutrition and Utilization of Okara (Soybean Residue). Food Reviews International. v .28, p.231-252, 2012.

LOPEZ, G.; ROS, G.; RINCON, F.; PERIAGO, M. J.; MARTÍNEZ, M. C.; ORTUÑO, J. Relationship between physical and hydration properties of soluble and insoluble fiber of artichoke. Journal of Agriculture and Food Chemistry, Washington, v. 44, n. 9, p. 2773-2778, 1996.

MARIANI, M.; OLIVEIRA, V. R.; FACCIN, R.; RIOS, A. O.; VENZKE, J. G. Elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja. Braz. J. Food Technol. Campinas, 2015.

- MENZES, E. W.; PURGATO, E. Determinação de cinzas em alimento. Universidade de São Paulo, Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, 2016.
- NEMITZ, M. C. et al. Bioactive soy isoflavones: extraction and purification procedures, potential dermal use and nanotechnology-based delivery systems. *Phytochemistry Reviews*, v. 14, p.849-869, 2015.
- NOGUEIRA-DE-ALMEIDA, C. A., FERRAZ, I. S., UED, F. V., ALMEIDA, A. C. F., & DEL CIAMPO, L. A. Impact of soy consumption on human health: integrative review. *Brazilian Journal of Food Technology*, v.23, p. 2019-2129, 2020.
- OLIVEIRA, R. B. S. Adição de resíduo do extrato aquoso de soja (okara) em produto tipo hambúrguer formulado com carne. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos, área de concentração em Ciência dos Alimentos, para a obtenção do título de Doutor) - Universidade Federal de Lavras, 2016.
- PAIVA, E. S.; KAMP, F.; COURI, S.; SILVA, L. G. Produção artesanal de farinha de okara. IFRJ, Rio de Janeiro, 2014.
- PAULA, G. T., FARIAS, H. P. S., ALI, L. R. F. Y., RIBEIRO, R. C., PEREIRA, V. S., PAIVA, E. S., ALVES, R. G., PEREIRA, M. C. P. Desenvolvimento de uma formulação do “tipo hambúrguer” de okara com shitake. *SEMIOSES: Inovação, Desenvolvimento e Sustentabilidade - Rio de Janeiro*, v.13, n. 1, 2019.
- PEREIRA J, CIACCO CF, VILELA ER, TEIXEIRA ALS. Féculas fermentadas na fabricação de biscoitos de fontes alternativas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. v. 19 n. 2, p.287-293, 1999.
- QUEIROZ, A.M.; DA ROCHA, R.F.J.; GARRUTI, D.S.; DA SILVA, A.P.V.; ARAÚJO, I.M.S. Elaboração e caracterização de cookies sem glúten enriquecidos com farinha de coco: uma alternativa para celíacos. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 20, p 1-11, 2017.
- RAHAIE, S.; GHARIBZAHEDI, S. M. T.; RAZAVI, S. H.; JAFARI, S. M. Recent developments on new formulations based on nutrient-dense ingredients for the production of healthy-functional bread: a review. *Journal of Food Science and Technology, Mysore*, v. 51, n. 11, p.2896-2906, 2014.
- SEIBEL NF, BELÉIA ADP. Características químicas e funcionalidade tecnológica de ingredientes de soja Glycine Max (L.) Merrill: carboidratos e proteínas. *Brazilian Journal of Food Technology*, v.12, n.2, p.113-22, 2009.
- SILANO, M.; AGOSTONI, C.; SANZ, Y.; GUANDALINI, S. Infant feeding and risk of developing celiac disease: a systematic review. *BMJ Open*, v. 6, n. 1, 2016.
- SILVA, R. M. P., RESENDE, O., BESSA, J. F. V., SILVA, A. M., SILVA, L. C. M., FERNANDES, L. O., ALMEIDA, A. B. Caracterização da qualidade físico-química em grãos de soja de municípios da região centro-oeste do Brasil. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 5, 2020.
- SIVARAMAKRISHNAN, H. P.; SENGE, B.; CHATTOPADHYAY, P. K. Rheological properties of rice dough for making rice bread. *Journal of Food Engineering*, v. 62, n. 1, p.37-45, 2004.
- SU, S. I. T.; YOSHIDA, C. M. P.; CONTRERAS-CASTILLO, C. J.; QUIÑONES E.M.; VEM TURINI, A.C. Okara, a soymilk industry by-product, as a non-meat protein source in reduced fat beef burgers, 2013.
- YOSHIDA, B. Y.; PEREIRA D. G.; CASTILHO, S. P. G.; SEIBEL, N. F. Produção e caracterização de cookies contendo farinha de okara. *Alimentos e Nutrição*, v.25, n.1, 2014.
- YOSHIDA, B. Y., PRUDENCIO, S. H. Rendimento e propriedades físico-químicas de okara de soja envelhecida. *Rev. B. CEPPA*, v. 36, n. 1, 2019.