

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

GEOVANA PIVETA RIBEIRO

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHAS DE
QUINOA, LINHAÇA DOURADA E SOJA PARA APLICAÇÃO EM
BISCOITOS DOCE SABOR COCO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA

2014

GEOVANA PIVETA RIBEIRO

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHAS DE QUINOA,
LINHAÇA DOURADA E SOJA PARA APLICAÇÃO EM BISCOITOS
DOCE SABOR COCO**

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

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHAS DE QUINOA, LINHAÇA
DOURADA E SOJA PARA APLICAÇÃO EM BISCOITOS DOCE SABOR COCO

GEOVANA PIVETA RIBEIRO

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. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

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

Mayka Reghiane Pedrao
Membro titular

Lyssa Setsuko Sakanaka
Membro titular

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida e pelas escolhas, possibilidades e conquistas que me permitiu nestes três anos de graduação.

Agradeço a minha orientadora Prof^a. Dra. Neusa Fátima Seibel, pela sabedoria com que me conduziu nesta trajetória.

Aos meus colegas de projeto que me ajudaram na concretização da pesquisa, pois sem eles de forma alguma ela seria possível.

À minha família e namorado, que me incentivaram e acreditaram em mim em todos os momentos, pois sem este apoio seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa. Peço desculpas àquelas que não estão presentes nestas palavras, mas que certamente fazem parte do meu pensamento e reconhecimento.

RESUMO

RIBEIRO, Geovana Piveta. **Elaboração e caracterização de farinhas de quinoa, linhaça dourada e soja para aplicação em biscoitos doce sabor coco.** 2014. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2014.

Farinhas de oleaginosas vêm sendo empregadas em produtos de panificação para melhorar suas qualidades nutricionais, e os biscoitos tem se mostrado um ótimo meio de incorporação para estas farinhas. O objetivo do trabalho foi aplicar farinhas de quinoa, linhaça dourada e soja em formulações de biscoito doce sabor coco. As farinhas foram elaboradas por trituração, moagem e peneiramento dos grãos e foram caracterizadas química e tecnologicamente. Os biscoitos foram produzidos utilizando as respectivas farinhas acrescidas de polvilho doce, açúcar refinado, margarina, ovos, coco ralado e essência de baunilha e foram avaliados química, tecnológica e sensorialmente. Também foi determinado o perfil de ácidos graxos das farinhas e biscoitos. Os resultados obtidos na caracterização das farinhas garantem que há diferença significativa entre elas. A farinha de soja apresentou maior teor proteico e de minerais, a de linhaça maior conteúdo lipídico e índice de absorção de água e a de trigo e quinoa maior porcentagem de carboidratos. A quantificação proximal dos biscoitos permite afirmar que a utilização das farinhas de linhaça e soja resultou em um aumento significativo no teor de proteínas e cinzas e diminuição no teor de carboidratos. No que diz respeito às fibras totais a farinha de linhaça apresentou maior teor, assim como seu respectivo biscoito, que se assemelhou ao biscoito com farinha de soja. Quanto ao teor de ácidos graxos tanto a farinha de linhaça quanto a formulação do biscoito com farinha de linhaça apresentaram melhor perfil. Com a análise sensorial notou-se que apesar de a formulação com farinha de trigo ter obtido as maiores notas, todos os biscoitos foram bem aceitos por parte dos julgadores. Concluiu-se que foi possível a utilização das farinhas para a produção dos biscoitos doce sabor coco, sendo que as formulações elaboradas com as farinhas de linhaça e soja obtiveram melhores qualidades nutricionais, porém todos os biscoitos adicionados de farinhas de oleaginosas podem ser considerados alimentos ricos em fibras.

Palavras-chave: Oleaginosas. Panificação. Alimentos funcionais. Qualidade nutricional. Fibras.

ABSTRACT

RIBEIRO, Geovana Piveta. **Preparation and characterization of quinoa, golden flaxseed and soybeans flours for use in biscuits sweet coconut flavor.** 2014. 50f. Final Course Report (Food Technology) - Federal Technological University of Parana. Londrina, 2014.

Flours of oilseeds have been used in bakery products to improve their nutritional qualities, and biscuits has been a great means of incorporation for these flours. The objective was to use quinoa, golden flaxseed and soybeans flours in formulations of sweet coconut cookie flavor. The flours were prepared by crushing, grinding and sieving of grain and were characterized chemically and technologically. The biscuits were produced using their flour plus cassava starch, sugar, margarine, eggs, grated coconut and vanilla essence and evaluated chemical, technological and sensory. It was also determined the fatty acid profile of the flour and biscuits. The results obtained in the characterization of flours ensures that there is significant difference between them. Soybean flour had higher protein and mineral content, the flaxseed higher lipid content, water absorption index and wheat higher percentage of carbohydrates. The proximal quantification of cookies allows us to affirm that the use of flaxseed and soybean flour resulted in a significant increase in protein and ash content and decrease in carbohydrate content. With respect to the total fiber flaxseed meal had higher levels, as well as their respective biscuit, cookie resembled that with soy flour. The wording of both flaxseed flour as the formulation of the biscuit with flaxseed flour showed a better profile of fatty acids. With sensory analysis it was noted that although the formulation with wheat flour had obtained the highest scores, all cookies were well accepted by the judges. It was concluded that the use of flour for the production of sweet coconut flavor biscuits was possible, and the formulations prepared with flaxseed and soybeans flour had better nutritional qualities, but all cookies containing flours of oilseeds could be considered rich foods fibers.

Keywords: Oilseeds. Baking. Functional foods. Nutritional quality. Fiber.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de blocos do processamento da farinha integral de soja.	19
Figura 2 – Diagrama de blocos do processamento das formulações de biscoitos...	20
Figura 3 – Formulações dos biscoitos com as diferentes farinhas.	20
Figura 4 – Intenção de compra das diferentes formulações.	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulações dos biscoitos doce sabor coco (g/100g).....	19
Tabela 2 – Composição proximal das farinhas (g/100g).	24
Tabela 3 – Fibras alimentares das farinhas (g/100g).	25
Tabela 4 – Propriedades tecnológicas das farinhas.....	26
Tabela 5 - Teor dos ácidos graxos das farinhas (g/100g).	28
Tabela 6 – Composição proximal dos biscoitos (g/100g).	30
Tabela 7 – Fibras alimentares dos biscoitos (g/100g).....	31
Tabela 8 – Propriedades tecnológicas dos biscoitos.....	32
Tabela 9 - Teor dos ácidos graxos dos biscoitos (g/100g).	33
Tabela 10 - Análise sensorial de aceitação das formulações de biscoito.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 TRIGO	12
3.2 QUINOA	12
3.3 LINHAÇA	13
3.4 SOJA	14
3.5 BISCOITOS	15
3.6 ALIMENTOS FUNCIONAIS	16
4 MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1 MATERIAL	18
4.2 MÉTODOS	18
4.2.1 Obtenção das farinhas	18
4.2.2 Elaboração dos biscoitos	19
4.2.3 Composição Proximal	21
4.2.4 Fibras alimentares	21
4.2.5 Propriedades Tecnológicas	21
4.2.6 Determinação de ácidos graxos	22
4.2.7 Análise sensorial	23
4.2.8 Tratamento Estatístico	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS FARINHAS	24
5.1.1 Composição Proximal	24
5.1.2 Fibras Alimentares	25
5.1.3 Propriedades Tecnológicas	26
5.1.4 Ácidos graxos	27
5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS BISCOITOS	29
5.2.1 Composição Proximal	29
5.2.2 Fibras Alimentares	31
5.2.3 Propriedades Tecnológicas	32
5.2.4 Ácidos Graxos	32
5.3 ANÁLISE SENSORIAL	33
CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37
APÊNDICES	45

1 INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos nutritivos e seguros vem crescendo rapidamente, principalmente devido à divulgação de que a ingestão de alimentos balanceados constitui-se na maneira correta de evitar ou mesmo corrigir problemas de saúde, que têm origem, em grande parte, nos erros alimentares (SILVA et al., 2011). Tendo em vista a deficiência geral de alimentos com elevada qualidade nutricional, qualquer procedimento que possa melhorar este valor pode ser interessante (MIRANDA; EL-DASH, 2002). Com isso, tem-se desenvolvido alimentos funcionais, pela incorporação de fibras e/ou antioxidantes ou pela redução do teor de gordura (PAUCAR-MENACHO, 2008). Cândido e Campos (2005) definem alimentos funcionais como “qualquer alimento ou bebida que, consumidos na alimentação cotidiana, podem trazer benefícios fisiológicos específicos, graças à presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis”.

Os consumidores estão cada vez mais esclarecidos sobre os ingredientes que são utilizados nos produtos, e isso vem impulsionando o crescimento de produtos de panificação naturais e saudáveis, contendo ingredientes com benefícios adicionais para a saúde, no qual vem se destacando os biscoitos fortificados e funcionais (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2013). Em meio aos ingredientes alternativos utilizados, as farinhas provenientes de diferentes grãos têm sido empregadas, pois além de fornecer proteínas, vitaminas e minerais, proporcionam a incorporação de fibras alimentares, contribuindo para a redução do risco de doenças cardiovasculares, obesidades e diabetes (BUENO, 2012).

Dentre as farinhas de oleaginosas destacam-se as farinhas de quinoa, linhaça e soja. A quinoa é um cereal com proteínas de alta qualidade e ausência de glúten, com níveis elevados de ácidos graxos essenciais, boa estabilidade à oxidação e um ótimo substituto da farinha de trigo na produção de alimentos para os consumidores celíacos (CALDERELLI et al., 2010). A linhaça é uma semente que possui compostos fisiologicamente ativos, considerada fonte de fibras, ômega-3 e lignanas, e seu consumo vem sendo associado à prevenção de algumas doenças e a benefícios nutricionais (OLIVEIRA; PIROZI; BORGES, 2007). A soja é considerada excelente fonte de proteínas para fortificar produtos de trigo, através da

complementação de aminoácidos e do aumento no conteúdo de proteínas totais (CABALLERO-CÓRDOBA; WANG; SGARBIBIERI, 1994).

Muitos produtos podem ser usados como veículos para o enriquecimento nutricional, dentre estes, destacam-se os biscoitos pelas facilidades tecnológicas que propiciam ao comportarem grandes opções de ingredientes e formulações, assim como também grande flexibilidade quanto a matérias-primas e características do produto final (MARETI; GROSSMANN; BENASSI, 2010). Entende-se por biscoito o “produto obtido pela mistura de farinha(s), amido(s) e ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não” (BRASIL, 2005) e independente da sua origem é um produto consumido internacionalmente por todas as classes sociais (MORAES et al., 2010).

Há vários estudos que mostram a utilização de farinhas de oleaginosas na obtenção de produtos alimentícios enriquecidos nutricionalmente. Borges et al. (2003) testaram farinha de quinoa em formulação de macarrão pré-cozido, e os resultados apontaram aumento no teor de proteínas, cinzas e fibras. Do mesmo modo, Maciel, Pontes e Rodrigues (2008) desenvolveram biscoito tipo cracker, com adição de farinha de linhaça e os resultados indicaram que a adição da farinha promoveu um incremento nos teores de proteínas, minerais e fibra alimentar. Vasconcelos et al. (2006) processaram pães de forma com adição de farinha de soja e fibra alimentar, visando a obtenção de um produto com propriedades funcionais e verificou que houve elevação no teor de fibras do produto final. Com base nesses dados o trabalho visou elaborar e caracterizar farinhas de quinoa, linhaça e soja e desenvolver formulações de biscoitos doce sabor coco com as respectivas farinhas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Aplicar farinhas de quinoa, linhaça dourada e soja em formulações de biscoito doce sabor coco.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar e determinar a composição proximal e tecnológica das farinhas.
- Desenvolver as formulações de biscoito com as diferentes farinhas.
- Analisar as propriedades químicas e tecnológicas dos biscoitos.
- Analisar o perfil de ácidos graxos das farinhas e respectivos biscoitos.
- Avaliar a aceitação sensorial das quatro formulações de biscoitos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 TRIGO

O trigo é um cereal consumido em grande escala, e as cultivares desenvolvidas devem ter o potencial de produzir uma farinha que atenda as especificidades do produto final, as características de crescimento, textura, sabor e coloração desejada, extensibilidade, e ainda teor de glúten (MITTELMANN et al., 2000). Serve de matéria-prima para a elaboração de alimentos consumidos diariamente na forma de pães, biscoitos, bolos e massas (SCHEUER et al., 2011).

Farinha de trigo é o produto obtido a partir da espécie *Triticumseativan* ou de outras espécies do gênero *Triticum* reconhecidas (exceto *Triticumdurum*) através do processo de moagem do grão de trigo beneficiado, e poderá ser acrescido outros componentes, de acordo com o especificado na presente norma (BRASIL, 1996).

No Brasil, 55% do seu uso se destinam à panificação, e o percentual restante se divide em 17% para uso doméstico, 15% para a produção de massas alimentícias, 11% para a fabricação de biscoitos e 2% para outros usos, como produtos de confeitaria (EMBRAPA, 2013).

De forma geral, a farinha de trigo é composta de carboidratos (78%), água (13,41%), proteínas (13,40%) e outros constituintes menores, como fibras (3,46%), lipídios (1,47%) e cinzas (0,67%) (PEREZ; GERMANI, 2004).

3.2 QUINOA

A quinoa, considerada um pseudocereal, tem como principal característica a qualidade de sua proteína, sendo reconhecida pela Organização Mundial de Saúde como um alimento ideal, por sua composição nutricional ser superior à maioria dos cereais (SILVA et al., 2011). Segundo Borges et al. (2010) seu consumo no Brasil ainda é limitado em virtude do alto custo do grão importado, do

desconhecimento da população, de hábitos e costumes tradicionais de cereais como arroz, trigo e milho e da baixa disponibilidade de cultivares adaptadas às condições locais.

É um dos grãos mais nutritivos utilizados como alimento humano e foi selecionado pela FAO (Food and Agriculture Organization) como uma das culturas destinadas a oferecer segurança alimentar neste século. Seu valor nutricional proteico é comparável à da proteína do leite, seus teores de lisina, metionina e cisteína são maiores do que em cereais e leguminosas comuns, tornando-se complementar a estas culturas, além de conter ácidos graxos benéficos e um alto teor de tocoferóis (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 1998¹ apud REPO-CARRASCO-VALENCIA; SERNA, 2011).

Comercialmente, o grão encontra-se disponível nas formas integral ou polido, farinhas e flocos, podendo ser consumido cozido, em sopas, saladas, cereais matinais e inúmeras outras preparações alimentícias. Sua farinha pode ser utilizada na elaboração de mingaus, pudins, produtos de panificação e massas alimentícias (BORGES et al., 2012). Lopes et al. (2009) analisaram a composição físico-química da farinha de quinoa registrando teores de 11,15% de umidade, 11,52% de proteínas, 5,12% de lipídios, 3,72% de fibras alimentares, 3,49% de cinzas totais e 65,00% de carboidratos, confirmando sua alta qualidade nutricional.

3.3 LINHAÇA

A linhaça é a semente do linho (*Linum usitatissimum* L.), da família Linaceae, uma planta nativa do oeste asiático e do mediterrâneo. Possui em sua composição química cerca de 30 a 40% de gordura, 20 a 25% de proteínas, 20 a 28% de fibra dietética total, 4 a 8% de umidade e 3 a 4% de cinzas, além de vitaminas A, B, D e E, além de minerais (OLIVEIRA; PIROZI; BORGES, 2007).

Na última década seu consumo vem aumentando e despertando o interesse de muitos pesquisadores, porque a linhaça contém combinações funcionais como o ácido linolênico (ALA), lignanas e fibras que estão relacionados

¹FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. **Underutilized Andean Food Crops**. Rome: FAO, 1998

ao seu potencial benéfico à saúde (MACIEL; PONTES; RODRIGUES, 2008). Borges et al. (2010) descreve que a linhaça apresenta composição protéica comparável à soja, em termos de aminoácidos indispensáveis na dieta: altos teores de ácido aspártico, glutamina, leucina e arginina, além de ser considerada um alimento funcional, pois, além das suas propriedades nutricionais inerentes à sua composição química, atua também na redução de risco de doenças crônicas não transmissíveis, por conter componentes antioxidantes e anticancerígenos.

Segundo Marques et al. (2011), 4,1% a 12% de linhaça pode ser usada como ingrediente na alimentação sem riscos à saúde, na forma *in natura*, inteiro ou moído, acrescentado diretamente sobre alimentos tais como as frutas, o leite ou o iogurte, ou pode também ser utilizado como ingrediente na preparação de pães, biscoitos, sobremesas, feijão e produtos cárneos.

Como todos os vegetais, existem muitas variedades na mesma família. No que se refere à linhaça, a marrom e a dourada são as mais conhecidas (MOLENA-FERNANDES et al., 2010). A marrom é a mais cultivada, serve de matéria-prima para as indústrias, alimentação animal e humana e a dourada é uma variedade que cresce melhor em clima frio, porém sua produção é menor, e seu cultivo tem como objetivo a alimentação humana. Em todas as variedades são encontrados os mesmos elementos: fibras, vitaminas, minerais, aminoácidos e os ácidos graxos ômega; porém na linhaça dourada, estes elementos estão em uma proporção e qualidade adequadas ao consumo humano (LIMA, 2007).

3.4 SOJA

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) e os seus produtos vêm sendo amplamente estudados devido não somente ao seu valor nutricional, mas também devido as suas propriedades funcionais na indústria de alimentos, e como alimento funcional, porque exerce ação moduladora em determinados mecanismos fisiológicos através de suas proteínas e isoflavonas (CIABOTTI et al., 2006). Ela pertence à família das Papilionáceas e à subordem das leguminosas, cujos grãos são ricos em proteínas (38%) e lipídios (18%), podendo originar diversos produtos

para alimentação humana como soja cozida, alimentos dietéticos, farinha não-desengordurada, manteiga de soja, entre outros (ABREU et al., 2007).

Entretanto seu uso como ingrediente na obtenção de produtos alimentícios tem sido limitado pelo seu sabor de "feijão cru", causado pela atividade da lipoxigenase durante o rompimento do grão de soja. O Brasil, mesmo sendo o segundo maior produtor de soja do mundo, destina apenas 3% da sua produção à alimentação humana, a maior parte é exportada e usada para ração animal (KINOUCI et al., 2002).

Numerosas tentativas têm sido feitas com a finalidade de melhorar o sabor dos derivados da soja, e dentre estas destacam-se: moagem do grão com água quente a 80-100°C; branqueamento; moagem do grão em baixo pH seguido de cozimento; e maceração do grão em meio alcalino (WANG et al., 1999). O branqueamento consiste em um pré-tratamento com água quente ou vapor aplicado a frutas e vegetais com a finalidade principal de inativar algumas enzimas, remover parte dos açúcares redutores, evitando ou diminuindo o escurecimento não-enzimático (REIS, 2007), eliminação de odores e sabores desagradáveis, redução da carga microbiana superficial, eliminação do oxigênio dos tecidos, entre outros (MATOS, 2007). Além do branqueamento, uma alternativa para otimizar o consumo humano de soja é a elaboração de produtos derivados, e a farinha de soja é o seu produto menos refinado, porém é o industrializado mais importante, pois é usada para enriquecer alimentos e para obtenção de texturizados, concentrados e isolados (DANTAS et al., 2010).

3.5 BISCOITOS

Biscoitos são "produtos obtidos pelo amassamento e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, amidos, féculas fermentadas, ou não, e outras substâncias alimentícias". Devem ser fabricados a partir de matérias-primas sãs e limpas, isentas de matérias terrosas, parasitas, devendo estar em perfeito estado de conservação e apresentar cor, cheiro e sabor próprios. Os biscoitos mal cozidos, queimados, de caracteres sensoriais anormais, deverão ser rejeitados (BRASIL, 1978).

Embora não constitua um alimento básico como o pão, os biscoitos são aceitos e consumidos por pessoas de qualquer idade, e sua longa vida útil permite que sejam produzidos em grande quantidade e largamente distribuídos (MORAES et al., 2010). Estes apresentam-se também como um bom veículo para farinhas mistas, e para que estes apresentem boa qualidade, a farinha utilizada precisa apresentar certas características tecnológicas apropriadas. A massa produzida não deve ser excessivamente elástica e o nível de substituição da farinha por outra irá depender do tipo e qualidade da farinha utilizada, do tipo do biscoito, da formulação e procedimentos empregados (EL-DASH; GERMANI, 1994). Todos os biscoitos passam basicamente pelas mesmas etapas de processamento: mistura, formação, cozimento, resfriamento e empacotamento (VITTI; GARCIA; OLIVEIRA, 1988).

3.6 ALIMENTOS FUNCIONAIS

São considerados alimentos funcionais aqueles que, além de fornecerem a nutrição básica, promovem a saúde. Esses alimentos agem por meio de mecanismos não previstos pela nutrição convencional, devendo ser salientado que esse efeito restringe-se à promoção da saúde e não à cura de doenças (SANDERS, 1998² apud SAAD, 2006). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define como um alimento com propriedade funcional: “aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente e/ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e/outras funções normais do organismo humano”. Para tanto, devem fazer parte da alimentação usual proporcionando efeitos benéficos sem a necessidade de acompanhamento médico, não serem tóxicas, mesmo após a suspensão da ingestão continue promovendo efeito e que não se destinem a tratar ou curar doenças, estando seu papel ligado à redução do risco de contrair doenças (BRASIL, 1999).

Há vários fatores que podem influenciar seu consumo, podendo citar fatores internos, tais como: motivação para a compra, os aprendizados, a personalidade de cada pessoa; assim como fatores externos, como a classe social,

²SANDERS, M.E. Overview of functional foods: emphasis on probiotic bacteria. *Int. Dairy J.*, Amsterdam, v.8, p.341-347, 1998.

família, cultura. Dentre estes fatores os consumidores optam pela prevenção ao invés da cura e estão mais interessados na relação entre a saúde e a nutrição e no desejo de combater os males causados por micro-organismos e agentes químicos no ar, na água e nos alimentos, além do aumento das evidências científicas sobre a sua eficácia (BASHO; BIN, 2010).

Roberfroid (2002) cita as principais características dos alimentos funcionais: a) devem ser alimentos convencionais e serem consumidos na dieta normal; b) devem ser compostos por componentes naturais; c) devem ter efeitos positivos além do valor básico nutritivo, promovendo benefícios à saúde além de aumentar a qualidade de vida; d) a alegação da propriedade funcional deve ter embasamento científico; e) pode ser um alimento natural ou um alimento no qual um componente tenha sido removido; f) pode ser um alimento onde a natureza de um ou mais componentes tenha sido modificada; g) pode ser um alimento no qual a bioatividade de um ou mais componentes tenha sido modificada.

A importância para a saúde do uso destes alimentos verifica-se no Brasil pelo fato de que os brasileiros enfrentam um avanço das doenças crônicas degenerativas por conta de um estilo de vida desequilibrado que envolve maus hábitos alimentares e sedentarismo. E o consumo regular desses alimentos pode ser uma alternativa para conter o avanço dessas doenças e fazer com que as pessoas se conscientizem que a alimentação tem um papel fundamental sobre a saúde delas. Lembrando que esses alimentos somente funcionam quando fazem parte de uma dieta equilibrada e o risco que existe na ingestão deste tipo de alimento restringe-se somente em não obter os resultados esperados, já que esses alimentos não possuem contra indicação (CARDOSO; OLIVEIRA, 2008).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Para a formulação dos biscoitos foram processadas farinhas de quinoa, linhaça dourada e soja. Estes grãos foram obtidos em loja de produtos naturais e foram selecionados visualmente, sendo utilizados apenas grãos inteiros, sem rachaduras ou manchas. As cascas não foram retiradas, pois o objetivo era obter farinhas integrais. A farinha de trigo utilizada foi comercial (Farinha de trigo tipo 1 – Moinho de trigo Arapongas LTDA.). Acrescentado às farinhas, foram utilizados polvilho doce, açúcar refinado, margarina sem sal, ovos, coco ralado fresco sem açúcar e essência artificial de baunilha também adquiridos em comércio local.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Obtenção das farinhas

As farinhas de linhaça e quinoa foram obtidas pela trituração dos grãos em liquidificador doméstico (marca Mallory) e moinho elétrico (MDR301 – Cadence) seguida de peneiramento em 40 mesh (marca Mallory). A farinha de soja foi obtida seguindo a metodologia usada por Ciabotti et al. (2006). Primeiramente os grãos foram adicionados em um recipiente de aço inox com água em ebulição por 5 minutos, após foram resfriados em água fria corrente, triturados em liquidificador, secos em estufa a 65°C com circulação de ar por aproximadamente 4 horas, moídos em moinho elétrico (MDR301 – Cadence) e peneirados em 40 mesh (marca Mallory) (Figura 1). Depois de prontas, as farinhas foram distribuídas separadamente em embalagens plásticas e armazenadas em local seco e fresco.



Figura 1 – Diagrama de blocos do processamento da farinha integral de soja.

4.2.2 Elaboração dos biscoitos

Os biscoitos foram elaborados tendo como base a receita para biscoitos de coco com farinha de soja da Embrapa Soja (2013). Para as formulações foram utilizadas as mesmas proporções de farinha e dos demais ingredientes (Tabela 1).

Tabela 1 – Formulações dos biscoitos doce sabor coco (g/100g).

Ingredientes	Formulações			
	Trigo	Quinoa	Linhaça Dourada	Soja
Polvilho Doce	32	32	32	32
Açúcar Refinado	18	18	18	18
Tipo de Farinha	18	18	18	18
Margarina	14,7	14,7	14,7	14,7
Ovos	10	10	10	10
Coco Ralado	7	7	7	7
Essência de baunilha	0,3	0,3	0,3	0,3

Depois de pesados todos os ingredientes, os ovos, a margarina e o açúcar foram homogeneizados em batedeira doméstica (marca Arno) em velocidade média até a formação de um creme homogêneo, acrescentando a essência artificial de baunilha. Em seguida, adicionou-se o polvilho, o coco ralado e a respectiva farinha e misturou-se com as mãos até obter uma massa uniforme. A massa foi

moldada, distribuída em assadeira untada e levada pra assar em forno industrial (marca Dako) a 200°C por aproximadamente 30 minutos (Figura 2).



Figura 2 – Diagrama de blocos do processamento das formulações de biscoitos.

Uma vez assados, foram resfriados em temperatura ambiente e acondicionados em recipientes plásticos vedados (Figura 3).



Figura 3 – Formulações dos biscoitos com as diferentes farinhas.
a) trigo b) quinoa c) linhaça d) soja

4.2.3 Composição Proximal

As análises da composição proximal foram realizadas em triplicata e seguiram as metodologias descritas na A.O.A.C. (1995). A quantificação de umidade foi realizada em estufa a 105°C com circulação de ar, cinzas foram determinadas por carbonização seguida de incineração em mufla a 550°C, lipídios foram quantificados por extração em Soxhlet com éter de petróleo e proteínas calculando o teor de nitrogênio total pelo método Microkjeldahl, usando fator de correção 6,25. Os carboidratos foram calculados por diferença [100-(umidade+cinzas+lipídios+proteínas)].

4.2.4 Fibras alimentares

As fibras alimentares foram determinadas em duplicata, segundo o método 991.43 da A.O.A.C. (1995). As amostras foram previamente desengorduradas (as que apresentaram mais de 10% de lipídios), digeridas enzimaticamente e lavadas com soluções de etanol para precipitação da fibra dietética solúvel. O total de fibras dietéticas foi o peso do resíduo subtraído dos teores de proteínas e de cinzas, determinados nesta metodologia.

4.2.5 Propriedades Tecnológicas

Os índices de absorção de água (IAA), óleo (IAO), densidade e volume de intumescimento (VI) foram determinados em triplicata segundo Seibel e Beléia (2009). Os IAA e IAO foram quantificados pela suspensão de 1g de amostra em 30mL de água destilada ou óleo em tubos de centrífuga, agitados de forma intermitente durante 30 minutos em agitador horizontal Nova Técnica (NT 155) com velocidade de 150 rpm e centrifugados a 3000 rpm por 10 minutos (centrífuga Quimis). O sobrenadante foi descartado e os índices obtidos pela razão entre o peso

do sedimento úmido e o peso da matéria seca, expresso em gramas de água/óleo absorvida/grama de matéria seca. A densidade foi determinada diretamente em proveta graduada e balança analítica para medir o peso de 10mL de amostra. O VI é o volume ocupado pela amostra após 2 horas sob agitação magnética e completa decantação e foi expresso em mL/grama de matéria seca.

4.2.6 Determinação de ácidos graxos

Os ácidos graxos foram analisados em triplicata por cromatografia gasosa (CG) de acordo com as referências Abidi et al. (1999), Bannon et al. (1982), Christie (1989) e Rayford et al. (1994). Alíquotas de 200mg das amostras foram colocadas em tubos de ensaio com capacidade de 25mL, com 5,0mL de solução de metóxido de sódio (NaCH_3OH), recém preparada e homogeneizada em agitador de tubos do tipo "Vortex" (marca Phoenix, modelo AP 56). Após foram deixadas em repouso por uma hora a temperatura ambiente (24°C) para que a reação de transesterificação ocorra; durante este período os tubos de ensaio foram agitados. Logo após, foram adicionados em cada tubo de ensaio 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, 0,32mm de diâmetro interno e filme com 0,2 μm 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 40mL/minuto, para o hidrogênio em 40 mL/minuto e para o ar sintético em 450mL/minuto. O volume de injeção foi de 1,0 μL 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.

4.2.7 Análise sensorial

Os testes de aceitação foram aplicados em blocos incompletos, em apresentação monádica, com um total de 200 provadores não treinados de ambos os sexos que consentiram em participar da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). Foi utilizada uma escala hedônica de 10 pontos proposta por Villanueva, Petenate e da Silva (2005), em relação à cor, sabor, textura e aceitação global. Para a aceitação global foi avaliado o índice de aceitabilidade (IA) proposto por Dutcosky (1996), no qual um produto é considerado aceito quando atinge IA de no mínimo 70%. Este índice foi calculado a partir da equação: $IA (\%) = A \times 100/B$, no qual A = nota média obtida para o produto, e B = nota máxima dada ao produto. Para cada formulação também foi realizado um teste de intenção de compra de 5 pontos, onde 5 certamente compraria e 1 certamente não compraria (Apêndice B).

Dos 200 julgadores que participaram da pesquisa, a maioria eram mulheres (69,5%) entre 20-30 anos (52%) com ensino médio completo (66,5%) que consomem biscoitos doces semanalmente (48,5%) e que já ouviram falar em alimentos funcionais (67,5%).

4.2.8 Tratamento Estatístico

Os dados da composição proximal, fibras alimentares, propriedades tecnológicas, ácidos graxos e da análise sensorial foram analisados pelo software Statistica 10.0, utilizando análise de variância (ANOVA) e a diferença entre as médias foi comparada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS FARINHAS

5.1.1 Composição Proximal

Comparando as farinhas pelos dados da composição proximal (Tabela 2), nota-se que houve diferença significativa entre as farinhas para todos os parâmetros avaliados. A farinha de soja apresentou maiores teores de proteínas (36,20g/100g), umidade (11,96g/100g) e cinzas (4,54g/100g), indicando apresentar maior conteúdo de minerais. A farinha de linhaça destacou-se das demais por apresentar maior conteúdo lipídico (45,07g/100g) e a de trigo, maior média de carboidratos (77,47g/100g), seguida pela de quinoa (69,00g/100g).

Tabela 2 – Composição proximal das farinhas (g/100g).

Amostra	Umidade	Cinzas	Lipídios	Proteínas	Carboidratos
Trigo	11,25±0,23 ^b	0,44±0,28 ^d	0,23±0,28 ^d	10,61±0,40 ^d	77,47
Quinoa	9,78±0,15 ^c	2,48±0,06 ^c	4,95±0,68 ^c	13,79±0,08 ^c	69,00
Linhaça Dourada	6,00±0,19 ^d	3,54±0,01 ^b	45,07±0,41 ^a	20,76±0,81 ^b	24,63
Soja	11,96±0,17 ^a	4,54±0,06 ^a	17,84±0,48 ^b	36,20±0,94 ^a	29,46

Média±Desvio padrão; Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A portaria n^o. 354 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA) prevê que a farinha de trigo deve apresentar no máximo 15g/100g de umidade e 1,35g/100g de cinzas e no mínimo 7g/100g de proteínas, o que permite afirmar que a amostra analisada está dentro das especificações exigidas pela legislação (BRASIL, 1996). Borges et al. (2003) caracterizando farinha integral de quinoa, encontrou teor de cinzas (2,39g/100g) semelhante e maiores médias para proteínas (17,37g/100g) e carboidratos (71,81g/100g) à farinha de quinoa desta pesquisa.

As médias de proteínas e lipídios da farinha de soja foram inferiores as médias determinadas por Wang et al. (2006) (42,04g/100g e 18,63g/100g) para farinha integral de soja, porém a média de cinzas foi próxima (4,60g/100g) e a de

carboidratos superior (24,48g/100g). E a composição proximal da farinha de linhaça dourada se diferencia à analisada por Bombo (2006) para torta de linhaça (resíduo obtido após extração do óleo por prensagem a frio), que encontrou médias de 7,85g/100g para umidade, 32,81g/100g de proteínas, 9g/100g de lipídios e 5,56g/100g de cinzas. Esta diferença se deve justamente à diferença do produto analisado.

5.1.2 Fibras Alimentares

Segundo Anjo (2004), os efeitos do uso das fibras são a redução dos níveis de colesterol sanguíneo e diminuição dos riscos de desenvolvimento de câncer, decorrentes de três fatores: capacidade de retenção de substâncias tóxicas ingeridas ou produzidas no trato gastrointestinal durante processos digestivos, redução do tempo do trânsito intestinal, promovendo uma rápida eliminação do bolo fecal, com redução do tempo de contato do tecido intestinal com substâncias mutagênicas e carcinogênicas e formação de substâncias protetoras pela fermentação bacteriana dos compostos de alimentação. Nesta pesquisa, a farinha de linhaça foi a que apresentou maior conteúdo de fibras totais, solúveis e insolúveis (Tabela 3).

Tabela 3 – Fibras alimentares das farinhas (g/100g).

Amostra	Fibras Solúveis	Fibras Insolúveis	Fibras Totais
Trigo	0,92±0,90 ^b	5,83±0,25 ^d	6,51±0,64 ^c
Quinoa	1,89±0,75 ^b	13,77±0,26 ^c	10,71±0,49 ^b
Linhaça Dourada	8,85±1,30 ^a	41,87±1,13 ^a	50,72±0,17 ^a
Soja	1,11±1,36 ^b	17,69±0,06 ^b	18,80±1,30 ^b

Média±Desvio padrão; Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os teores de fibras totais das farinhas de trigo e quinoa foram superiores aos determinados por Borges et al. (2010) que encontraram média de 2,64g/100g para farinha de trigo e 9,59g/100g para farinha de quinoa. As médias das farinhas de linhaça e soja também foram significativamente superiores às de outros autores.

Wang et al. (2006) encontraram 6,56g/100g de fibra para farinha integral de soja e Garmus et al. (2009) encontraram 25,24g/100g para farinha de linhaça. O consumo de linhaça pode também auxiliar no funcionamento intestinal graças ao elevado teor de fibra dietética e de compostos bioativos como lignanas e compostos fenólicos, que fazem da linhaça um alimento funcional (RIBEIRO, 2012).

5.1.3 Propriedades Tecnológicas

As propriedades tecnológicas dos alimentos afetam as características nutritivas e sensoriais dos produtos, além de ter um importante papel físico na preparação, processamento ou estocagem dos alimentos, uma vez que estão relacionadas com a capacidade de hidratação, propriedades relacionadas com tamanho, forma e propriedades de superfície das moléculas (SEIBEL; BELÉIA, 2009). O resultado das análises tecnológicas (Tabela 4) permite afirmar que a farinha de linhaça é a que tem maior capacidade de hidratação, pois apresentou 7,31g/g de índice de absorção de água (IAA) e 6,47mL/g de volume de intumescimento (VI), embora este último índice tenha se aproximado ao da farinha de soja (6,86 mL/g). Estes índices dependem da conformação molecular, tamanho das partículas e números de sítios de ligação das moléculas (BARBOSA et al. 2011), mas como o tamanho das partículas foi uniformizado, o fato pode estar atribuído ao seu alto teor de fibras. No que diz respeito ao índice de absorção de óleo (IAO), todas as farinhas apresentaram comportamento semelhante, e em relação à densidade as farinhas de linhaça e soja apresentaram menores valores (0,29g/mL e 0,33g/mL).

Tabela 4 – Propriedades tecnológicas das farinhas.

Amostra	VI (mL/g)	IAA (g/g)	IAO (g/g)	Densidade (g/mL)
Trigo	3,14±0,34 ^b	2,22±0,10 ^c	2,73±0,16 ^a	0,50±0,01 ^b
Quinoa	2,55±0,34 ^b	2,88±0,19 ^{bc}	2,92±0,26 ^a	0,56±0,02 ^a
Linhaça Dourada	6,47±0,59 ^a	7,31±1,03 ^a	2,56±0,23 ^a	0,29±0,01 ^c
Soja	6,86±0,34 ^a	3,82±0,39 ^b	3,04±0,29 ^a	0,33±0,03 ^c

Média± Desvio padrão; VI= volume de intumescimento; IAA= índice de absorção de água; IAO= índice de absorção de óleo. Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey (p≤0,05).

Barbosa et al. (2011) analisaram farinha de *okara* e encontraram valor de 3,81g/g de IAO, o que se aproxima da média analisada neste estudo para todas as farinhas, sugerindo que todas possuem a mesma disponibilidade de grupos lipofílicos. Estes mesmos autores encontraram média significativamente superior (8,63g/g) de VI ao encontrado para as farinhas de trigo, quinoa, linhaça dourada e soja desta pesquisa.

Quanto à densidade, a média da farinha de quinoa foi próxima da média reportada (0,58g/mL) por Akubor e Ukwuru (2003) para farinha de soja. As demais médias analisadas nesta pesquisa foram inferiores à média encontrada por estes autores para farinha de mandioca (0,63g/mL). Silva et al. (2012) atribuiu diferenças na densidade de farinhas devido à inexistência de padronização na produção, mas como neste trabalho as farinhas foram produzidas sob as mesmas condições, a diferença na densidade está atribuída somente às alterações nas estruturas físicas das matrizes dos diferentes grãos utilizados.

5.1.4 Ácidos graxos

Houve diferença significativa quanto ao total dos ácidos graxos (Tabela 5) nas diferentes farinhas utilizadas, sendo a farinha de linhaça a que apresentou maior teor (28,22g/100g). Os ácidos graxos são classificados conforme a presença de duplas ligações (insaturações) entre as cadeias de carbono. São denominados ácidos graxos saturados na ausência de duplas ligações; ácidos graxos monoinsaturados pela presença de uma insaturação; ácidos graxos poliinsaturados pela presença de duas ou mais insaturações (YOU DIM, 2000³ apud PERINI et al., 2010).

³ Youdim KA, Martin A, Joseph JA. Essential fatty acids and the brain: possible health implications. **Int J Dev Neurosci.** 2000; 18(4/5):383-99.

Tabela 5 - Teor dos ácidos graxos das farinhas (g/100g).

	Trigo	Quinoa	Linhaça Dourada	Soja
Palmítico (16:0)	0,14±0,01 ^c	0,32±0,01 ^b	1,52±0,02 ^a	1,51±0,06 ^a
Esteárico (18:0)	-	-	1,07±0,02 ^a	0,35±0,01 ^b
Araquídico (20:0)	-	-	-	0,04±0,01 ^a
Oleico (18:1)	0,17±0,06 ^d	0,78±0,04 ^c	6,19±0,11 ^a	5,05±0,16 ^b
Linoleico (18:2)	0,53±0,03 ^d	1,62±0,06 ^c	4,87±0,09 ^b	6,24±0,20 ^a
Linolênico (18:3)	-	0,26±0,01 ^b	14,57±0,90 ^a	0,75±0,02 ^b
Total	0,83±0,09 ^d	2,98±0,12 ^c	28,22±0,77 ^a	13,95±0,45 ^b

Média±Desvio padrão; Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha, não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os ácidos graxos saturados se apresentam na forma sólida a temperatura ambiente e podem ser de cadeias médias ou longas. Dentre os de cadeias longas os que mais se destacam são o palmítico, esteárico e araquídico. O ácido palmítico e o araquídico tendem a elevar a concentração plasmática de colesterol e de LDL (Lipoproteína de Baixa Densidade), diferente do esteárico que não eleva a colesterolemia por ser rapidamente convertido a oleico no fígado (LOTTENBERG, 2009).

Com relação ao teor desses ácidos graxos, a farinha de linhaça foi a que apresentou maior média do esteárico (1,07g/100g) e junto com a farinha de soja a maior média do palmítico (1,52g/100g e 1,51g/100g, respectivamente). Apesar de insignificante, a farinha de soja foi a única que apresentou perfil de araquídico (0,04g/100g). As farinhas de trigo e quinoa também não apresentaram conteúdo de esteárico, e obtiveram pequenos índices de palmítico, 0,14g/100g e 0,32g/100g respectivamente.

Quanto aos ácidos graxos insaturados, sua classificação se baseia no número de duplas ligações, podendo ser denominados mono ou poliinsaturados, pertencendo a diferentes séries, definidas pela localização da primeira dupla ligação na cadeia de carbono a partir do terminal metila, identificada pela letra ω . Dessa forma, esses ácidos graxos são classificados em série ω -3, ω -6 e ω -9. O ácido oleico, da série ω -9, é o ácido graxo monoinsaturado mais frequentemente encontrado na natureza e o poliinsaturado mais abundante é o linoleico pertencente à série ω -6. O linolênico, da série ω -3 é frequentemente encontrado na linhaça, soja e canola (LOTTENBERG, 2009).

Os resultados mostraram que a farinha de linhaça foi a que apresentou maior teor de linolênico (14,57g/100g) e oleico (6,19g/100g) e a farinha de soja

maior conteúdo de linoleico (6,24g/100g). A farinha de trigo não apresentou perfil significativo de linolênico e apresentou os menores teores de oleico (0,17g/100g) e linoleico (0,53g/100g). A literatura relata que o consumo desse tipo de ácidos graxos pode reduzir os teores de LDL e que a substituição de gordura saturada por poliinsaturada reduz o risco cardiovascular (LOTTENBERG, 2009), com isso concluiu-se que a farinha com melhor perfil lipídico é a farinha de linhaça.

Este estudo confirma a pesquisa de Morris (2001) que diz que a linhaça possui alto índice de ácidos graxos poliinsaturados, moderado em ácidos graxos monoinsaturados e baixo em ácidos graxos saturados e a pesquisa de Repo-Carrasco-Valencia e Serna (2011) que menciona que a farinha de quinoa apresenta maior concentração de ácido linoleico, seguido de oleico (MORRIS, 2001⁴ apud LIMA, 2007).

5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS BISCOITOS

5.2.1 Composição Proximal

Estudos mostram que a utilização de farinhas de oleaginosas em produtos de panificação tem melhorado a qualidade nutricional destes tipos de produtos. Analisando a composição proximal (Tabela 6) das formulações dos biscoitos nota-se que a adição das farinhas de linhaça dourada e soja reduziu o teor de carboidratos (de 74,11g/100g para 63,04g/100g e 62,50g/100g) e aumentou o conteúdo de cinzas (de 0,85g/100g para 1,44g/100g e 1,55g/100g) e proteínas (de 4,97g/100g para 6,28g/100g e 8,69g/100g), confirmando a melhoria na qualidade nutricional dos produtos enriquecidos com estas farinhas.

⁴ MORRIS, D.H. 2001. Essential nutrients and other functional compounds in flaxseed. **Nutrition Today**. 36 (3): 159-162.

Tabela 6 – Composição proximal dos biscoitos (g/100g).

Amostra	Umidade	Cinzas	Lipídios	Proteínas	Carboidratos
Trigo	3,51±0,23 ^b	0,85±0,01 ^b	16,56±1,01 ^b	4,97±0,89 ^c	74,11
Quinoa	2,89±0,28 ^c	1,10±0,19 ^b	17,57±1,19 ^b	4,36±0,85 ^c	74,08
Linhaça Dourada	3,21±0,09 ^{bc}	1,44±0,09 ^a	26,03±0,33 ^a	6,28±0,09 ^b	63,04
Soja	9,20±0,04 ^a	1,55±0,04 ^a	17,97±0,47 ^b	8,69±0,73 ^a	62,59

Média±Desvio padrão; Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2006) estabelece para biscoito que contem em sua formulação polvilho doce 5,4g/100g de umidade, 1,3g/100g de proteínas, 12,2g/100g de lipídios, 80,5g/100g de carboidratos e 0,5g/100g de cinzas. Tendo como base estes valores, nota-se que a amostra padrão apresentou maiores teores de proteínas, lipídios e cinzas, o que pode ser consequência dos demais ingredientes utilizados na formulação.

As médias obtidas para umidade e cinzas da amostra com farinha de quinoa foi superior à da composição proximal obtida por Giovanella, Schlabit e Souza (2013) para biscoitos elaborados com farinha de quinoa e fécula de batata. Os autores encontraram médias de 2,5g/100g de umidade e 1,3g/100g de cinzas. As médias reportadas por estes autores para proteínas e carboidratos foram maiores, 5g/100g e 74,8g/100g, respectivamente. O teor de lipídios foi semelhante, 16,3g/100g.

A caracterização do biscoito de linhaça se distancia das médias encontradas em biscoitos tipo *cracker* com 20% de farinha de linhaça analisadas por Maciel, Pontes e Rodrigues (2008), justamente pela diferença dos ingredientes utilizados na formulação. Os autores utilizaram bicarbonato de sódio, gordura vegetal hidrogenada e encontraram médias de 4,92g/100g de umidade, 2,50g/100g de cinzas, 25,8g/100g de proteínas, 15,82g/100g de lipídios e 41,25g/100g de carboidratos.

Utilizando farinha de soja comercial para elaboração dos biscoitos, Santos et al. (2010) encontraram teores de 7,81g/100g de proteínas, 18,38g/100g de lipídios e 1,02g/100g de cinzas, o que se aproxima dos teores obtidos para lipídios e proteínas dos biscoitos com farinha de soja analisados nesta pesquisa. O teor de cinzas foi significativamente superior, mas deve-se ao fato da farinha utilizada ser integral.

5.2.2 Fibras Alimentares

Os dados do conteúdo de fibras alimentares das formulações dos biscoitos (Tabela 7) permite afirmar que a utilização das diferentes farinhas incrementou o teor de fibras totais, sendo que a utilização das farinhas de linhaça e soja apresentaram os melhores resultados (12,02g/100g e 10,92g/100g, respectivamente). Mesmo assim, de acordo com a legislação vigente, todas as formulações adicionadas das diferentes farinhas de oleaginosas são consideradas fonte de fibras, pois a Portaria nº 27 de 13/01/1998 da ANVISA prevê que um alimento é fonte de fibras alimentares se apresenta no mínimo 3% e possui alto teor de fibras com no mínimo 6%.

Tabela 7 – Fibras alimentares dos biscoitos (g/100g).

Amostra	Fibras Solúveis	Fibras Insolúveis	Fibras Totais
Trigo	0,82±0,13 ^b	1,21±0,42 ^c	2,03±0,30 ^c
Quinoa	1,21±0,02 ^{ab}	5,30±0,07 ^b	6,51±0,10 ^b
Linhaça Dourada	2,20±0,48 ^a	9,82±0,14 ^a	12,02±0,61 ^a
Soja	0,77±0,02 ^b	10,15±0,09 ^a	10,92±0,07 ^a

Média±Desvio padrão; Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey (p≤0,05).

Segundo a TACO (2006) o teor médio de fibras para biscoito com polvilho doce é de 1,2g/100g, o que está um pouco abaixo do valor determinado neste estudo, fato que pode estar atribuído à presença de coco ralado na formulação, que apresenta média de 9,4g/100g de fibras totais (BRASIL, 2005). O teor de fibras do biscoito com farinha de quinoa foi próximo ao valor quantificado por Giovanella, Schlabit e Souza (2013), que encontraram média de 6,75g/100g para biscoito com farinha de quinoa e fécula de batata.

A média de fibras totais para o biscoito com farinha de linhaça também foi próxima à quantidade determinada por Maciel, Pontes e Rodrigues (2008) (12,22g/100g) para biscoito tipo cracker com 20% de farinha de linhaça. E apesar da porcentagem de farinha de soja utilizada ter sido parecida, o teor de fibras totais do biscoito de soja foi significativamente superior à média encontrada por Vasconcelos et al. (2006) (5,96g/100g) para pão de forma com 15% de farinha de soja.

5.2.3 Propriedades Tecnológicas

Os dados das propriedades tecnológicas dos biscoitos (Tabela 8) mostram que a única diferença foi quanto ao IAA cuja formulação com farinha de linhaça apresentou maior média (2,36g/g), confirmando a maior capacidade de hidratação desta farinha, que pode ser notada na maior maleabilidade da massa.

Tabela 8 – Propriedades tecnológicas dos biscoitos.

Amostra	VI (mL/g)	IAA (g/g)	IAO (g/g)	Densidade (g/mL)
Trigo	2,75±0,34 ^a	2,12±0,09 ^b	2,44±0,28 ^a	0,45±0,03 ^a
Quinoa	2,55±0,34 ^a	2,08±0,05 ^b	2,15±0,38 ^a	0,47±0,03 ^a
Linhaça Dourada	3,53±0,59 ^a	2,36±0,06 ^a	2,02±0,04 ^a	0,41±0,03 ^a
Soja	2,55±0,34 ^a	1,99±0,04 ^b	2,62±0,15 ^a	0,43±0,01 ^a

Média± Desvio padrão; VI= volume de intumescimento; IAA= índice de absorção de água; IAO= índice de absorção de óleo. Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

As médias de VI de todas as formulações foram superiores as encontradas em biscoitos mistos com farinha de trigo e farinha de jatobá, 1,53mL/g (SILVA et al., 2001) e de biscoitos contendo 20% de farelo de arroz, 1,36mL/g (FEDDERN et al., 2011). Os índices de absorção de água e de óleo foram respectivamente menores e próximos aos determinados por Ávila et al. (2012) em biscoito tipo *cookie* com fécula de mangarito, que encontraram médias de 4,65g/g para absorção de água e 2,40g/g para absorção de óleo. O alto valor de IAA confirma a interação dos grupos hidrofílicos e a capacidade de formar gel das moléculas de amido, pois o mangarito pertence à família das tuberosas amiláceas, nas quais o componente predominante é o amido/fécula. A densidade dos biscoitos se aproximou da encontrada para biscoito *cracker* adicionado de 20% de farinha de linhaça (0,50g/mL) (MACIEL; PONTES; RODRIGUES, 2008).

5.2.4 Ácidos Graxos

Analisando o conteúdo total de ácidos graxos dos biscoitos (Tabela 9), a formulação com farinha de linhaça apresentou maior quantidade (14,74g/100g), e a

que apresentou também o maior teor de linolênico (3,85g/100g). Quanto aos demais ácidos graxos, todas as formulações apresentaram conteúdos próximos.

Tabela 9 - Teor dos ácidos graxos dos biscoitos (g/100g).

	Trigo	Quinoa	Linhaça Dourada	Soja
Palmítico (16:0)	1,85±0,07 ^a	1,70±0,08 ^a	1,99±0,24 ^a	1,74±0,30 ^a
Esteárico (18:0)	0,84±0,03 ^{ab}	0,77±0,05 ^b	1,00±0,12 ^a	0,72±0,14 ^b
Araquídico (20:0)	0,04±0,01 ^a	0,04±0,01 ^a	0,04±0,01 ^a	0,03±0,02 ^a
Oleico (18:1)	3,45±0,09 ^b	3,27±0,28 ^b	4,51±0,53 ^a	3,62±0,70 ^{ab}
Linoleico (18:2)	2,61±0,06 ^a	2,63±0,20 ^a	3,35±0,40 ^a	3,17±0,59 ^a
Linolênico (18:3)	0,24±0,01 ^b	0,26±0,02 ^b	3,85±0,45 ^a	0,33±0,06 ^b
Total	9,04±0,26 ^b	8,68±0,63 ^b	14,74±1,74 ^a	9,61±1,81 ^b

Média±Desvio padrão; Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha, não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Chiara, Sichieri e Carvalho (2003) analisaram o perfil de ácidos graxos de biscoitos tipo *cream cracker*, e assim como neste estudo não verificaram a presença de ácidos graxos saturados de cadeia curta, pois estes são característicos de gordura láctea, enquanto o teor de oleico (3,43 g/100g) foi semelhante aos das formulações de trigo, quinoa e soja. O teor de linoleico encontrado por estes autores (0,90 g/100g) ficou bem abaixo dos encontrados para todas as amostras desta pesquisa, pois o ácido linoleico é proveniente de nozes, grãos e sementes e os biscoitos tipo *cream cracker* não utilizam destes ingredientes na sua formulação.

Os teores de esteárico e araquídico foram maiores e próximos aos determinados por Bottan (2010) que analisou biscoito doce simples e encontrou valores de 0,64g/100g e 0,04g/100g, respectivamente. Porém os teores de palmítico (40g/100g) e oleico (39,2g/100g) analisados por este autor foi bem superior à todas as formulações e de linolênico (0,06g/100g) significativamente inferior.

5.3 ANÁLISE SENSORIAL

Em relação aos dados da análise sensorial (Tabela 10) nota-se que as maiores médias para cor foram para as formulações com farinha de trigo (8,60) e linhaça (8,15), e esta não diferiu significativamente das demais formulações sugerindo que as diferentes farinhas se comportaram de forma semelhante durante

o processo e o tempo de assamento foi adequado. Entretanto, com relação ao sabor e aceitação global houve diferença entre as amostras, sendo que a formulação com farinha de trigo alcançou os melhores índices (9,04 e 9,09, respectivamente). Para textura, o biscoito com farinha de soja obteve a menor nota (6,90), fato que pode ser devido à menor crocância apresentada por esta amostra.

Tabela 10 - Análise sensorial de aceitação das formulações de biscoito.

Amostra	Cor	Sabor	Textura	Aceitação Global
Trigo	8,60±1,20 ^a	9,04±1,23 ^a	9,05±0,99 ^a	9,09±1,04 ^a
Quinoa	7,58±1,86 ^b	7,71±1,55 ^b	8,47±1,35 ^{ab}	7,91±1,38 ^b
Linhaça Dourada	8,15±1,49 ^{ab}	8,16±1,51 ^b	8,01±1,74 ^b	7,93±1,70 ^b
Soja	7,70±1,82 ^b	7,75±1,98 ^b	6,90±2,25 ^c	7,53±1,81 ^b

Média±Desvio padrão; Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna, não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O índice de aceitabilidade (IA) da impressão global das formulações de trigo, quinoa, linhaça dourada e soja foram 90,9%, 79,1%, 79,3% e 75,3%, respectivamente, e com isso concluiu-se que todas as amostras foram bem aceitas, pois segundo Dutcosky (1996), um produto é considerado aceito quando atinge IA de no mínimo 70%.

As médias obtidas para a formulação com farinha de quinoa superam as médias relatadas por Giovanella, Schlabit e Souza (2013) para biscoitos elaborados com farinha de quinoa e fécula de batata que foram 7,29 para aparência, 6,46 para sabor, 7,23 para textura e 7,20 para impressão global. A formulação com farinha de linhaça obteve superioridade quanto aos atributos sabor (6,18), textura (6,7) e aceitação geral (6,37) obtidos para pão com 10% de farinha de linhaça e 3% de farinha de maracujá (LIMA, 2007).

Os biscoitos elaborados com farinha de soja também apresentaram médias superiores às reportadas por Vasconcelos et al. (2006) em um teste de aceitação de pão de forma com 15% de farinha de soja. Os autores encontraram apenas 6,15 para sabor, 7,12 para aparência e 6,50 para aceitação global.

Estes valores confirmam a aceitabilidade de todas as formulações. E apesar da formulação de trigo ter apresentado melhor aceitação (66% certamente compraria) (Figura 4), todas as formulações obtiveram médias entre 'provavelmente' e 'certamente compraria' e nenhuma recebeu intenções de 'certamente não

compraria'. As formulações com farinha de quinoa, linhaça e soja obtiveram respectivamente médias de 74%, 78% e 70% para 'certamente' e 'provavelmente compraria', e apenas 2%, 6% e 6% de 'provavelmente não compraria'.

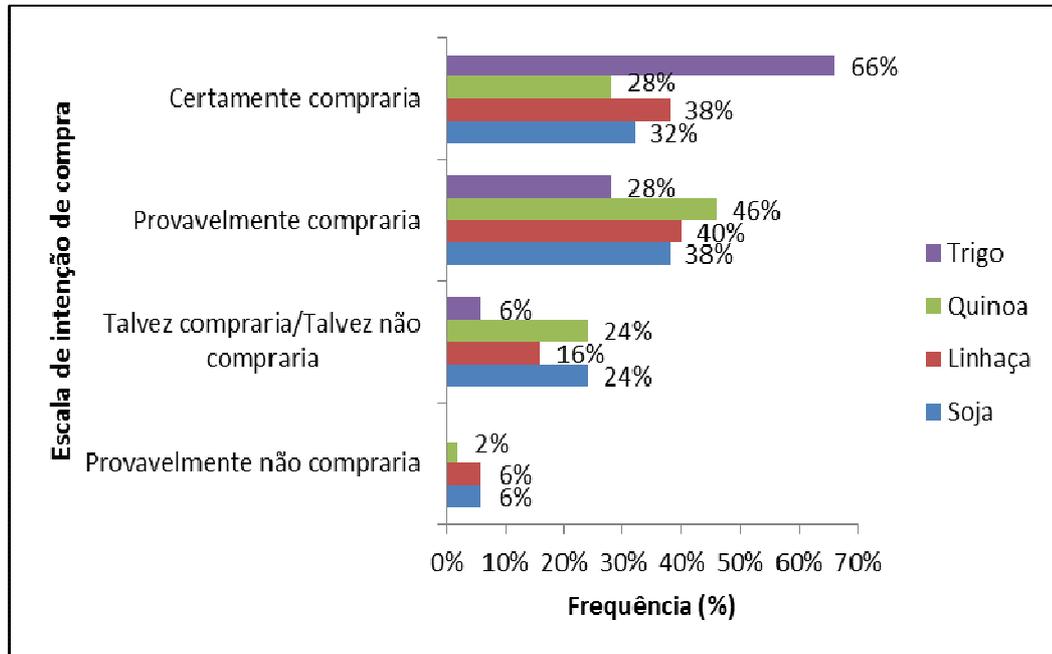


Figura 4 – Intenção de compra das diferentes formulações.

As médias da intenção de compra das formulações testadas neste experimento foram superiores às encontradas por Giovanella, Schlabit e Souza (2013) quando avaliaram a intenção de compra de biscoitos elaborados com farinha de quinoa e fécula de batata, e por Vasconcelos et al. (2006) para pão de forma com 15% de farinha de soja. As médias foram de 50% a 62,5% de menções positivas para o biscoito, e de apenas 10% 'certamente compraria' para o pão de forma.

CONCLUSÃO

Foi possível a elaboração dos biscoitos doce sabor coco com as diferentes farinhas utilizadas, sendo que o uso das farinhas de soja e linhaça mostraram os melhores índices nutricionais. As formulações com estas farinhas obtiveram aumento significativo no teor de proteínas e cinzas e redução no teor de carboidratos. Mesmo assim, as formulações tiveram suas qualidades nutritivas melhoradas, sendo consideradas alimentos com alto teor de fibras. Todas as formulações foram bem aceitas por parte dos julgadores e alcançaram médias desejáveis quanto à intenção de compra.

Sendo assim, os biscoitos se mostraram como produtos promissores para serem inseridos no mercado, pois foram eficientes veículos para enriquecimento nutricional, além de terem sido bem aceitos sensorialmente.

REFERÊNCIAS

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.

ABREU, Cyntia R. A. de et al. Avaliação química e físico-química de bebidas de soja com frutas tropicais. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.18, n.3, p. 291-296, jul./set. 2007.

ADITIVOS E INGREDIENTES. **Produtos de panificação com benefícios.**

Disponível em: <

http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/325.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2013.

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.

ANJO, D. L. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**. v. 3, n. 2, p. 145-154, 2004.

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. v.1-2.

ÁVILA, Rafaela de et al. **Avaliação da composição centesimal e utilização na elaboração de biscoitos tipo cookie do resíduo da extração da fécula do mangarito.** Disponível em: <

[BANNON, C.D. et al. **Journal of Chromatography**, v. 247, p. 71, 1982.](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDgQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.prp.ueg.br%2Frevista%2Findex.php%2Fagrotecnologia%2Farticle%2Fdownload%2F212%2F177&ei=16s9UtbIIYTE9gSqkICoAg&usq=AFQjCNFGrJFiKRJHLJ2_5UfUSPv6Y67B2g&sig2=NAEmm9csY_s1-vTV8fiHw>. Acesso em: 21 set. 2013.</p></div><div data-bbox=)

BARBOSA, Janaina Rodrigues et al. 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.

BASHO, Sirley Massako; BIN, Márcia Crestani. Propriedades dos Alimentos Funcionais e Seu Papel Na Prevenção e Controle da Hipertensão e Diabetes. **Interbi**, Rio de Janeiro, v.4, n.1, 2010.

BOMBO, Aurea J. **Obtenção e caracterização nutricional de snacks de milho e linhaça**. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BORGES, João T. da S. et al. Propriedades de cozimento e caracterização físico-química de macarrão pré-cozido à base de farinha integral de quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd) e de farinha de arroz (*Oryza sativa*, L) polido por extrusão termoplástica. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 21, n. 2, jul./dez. 2003.

BORGES, João T. da S. et al. Características físico-químicas, nutricionais e formas de consumo da quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). **Temas Agrários**, v. 15, n.1, p. 9-23, jan./jun. 2010.

BORGES, João T. da S. et al. Qualidade nutricional de pão de forma enriquecido com farinha de quinoa. **Rev. Alimentoshoy**, v. 21, n. 27, p. 55-67, 2012.

BOTTAN, Tatiane. **Avaliação do teor de ácidos graxos trans em alimentos comercializados na cidade de São Paulo**. 2010. 99 f. Dissertação (Pós-graduação e nutrição) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução no 12, de 24 de julho de 1978. Normas técnicas relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jul. 1978.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996. Norma Técnica referente a Farinha de Trigo. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 jul. 1996.

_____. Ministério da Saúde. Resolução nº. 18, de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos, constante do anexo desta portaria. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 maio 1999.

_____. Ministério da Saúde. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 set. 2005.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Rotulagem Nutricional Obrigatória**: Manual de Orientação às Indústrias de Alimentos. Brasília, DF, 2005.

_____. Ministério da Saúde. 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: 21 set. 2013.

BUENO, Micheli Maria. **Desenvolvimento e aceitabilidade de pão de forma enriquecido com polidextrose e flocos de quinoa**. 2012. 71 f. Dissertação (Graduação em Tecnologia em Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2012.

CABALLERO-CÓRDOBA, Glenys .M.; WANG Sin-Huei; SGARBIBIERI, Valdemiro C. Características nutricionais e sensoriais de sopa cremosa semi-instantânea à base de farinhas de trigo e soja desengordurada. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 29, n. 7, p. 1.137-1.143, jul. 1994.

CALDERELLI, Valéria A. S. et al. Quinoa e linhaça: ingredientes potenciais na produção de pão com qualidade funcional. **Braz. arco. Biol. Tecnologia**, Curitiba, v.53, n. 4, jul.-ago. 2010.

CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. Alimentos funcionais. Uma revisão. **Boletim da SBCTA**, v. 29, n. 2, p. 193-203, 2005.

CARDOSO, Alyne L.; OLIVEIRA, Gabriela G. de. **Alimentos funcionais**. UFSC, 2008. Disponível em: <http://www.nutrijr.ufsc.br/jornal/jornal_eletronico_06-08.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2013.

CHIARA, Vera Lúcia; SICHIERI, Rosely; CARVALHO, Tatiana dos Santos Ferreira de. Teores de ácidos graxos trans de alguns alimentos consumidos no Rio de Janeiro. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 16, n.2, p.227-233, abr./jun. 2003.

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

CIABOTTI, Sueli et al. Avaliações químicas e bioquímicas dos grãos, extratos e tofus de soja comum e de soja livre de lipoxigenase. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 920-929, set./out. 2006.

DANTAS, Maria Inês de S. et al. Farinhas de soja sem lipoxigenase agregam valor sensorial em bolos. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 57, n.2, p. 141-144, mar./abr. 2010.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Universitária Champagnat, 1996.

EL DASH, Ahmed; GERMANI, Rogério. **Tecnologia de farinhas mistas: Uso de farinhas mistas na produção de biscoitos**. Brasília: EMBRAPA - SPI, v. 6, 1994.

EMBRAPA SOJA. **Receitas com soja: Biscoito de Coco e Farinha de Soja**.

Disponível em:

<http://www.cnpso.embrapa.br/receitas/mostrar_receita.php?cod_receita=67>

Acesso em: 14 maio 2013.

EMBRAPA TRIGO. **Trigo**. Disponível em:

<<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/trigo/index.htm>> Acesso em: 18 jun. 2013.

FEDDERN, Vivian et al. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo cookie adicionados de farelo de trigo e arroz. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 14, n. 4, p. 265-272, out./dez. 2011.

GARMUS, Tábata T. **Avaliação sensorial de iogurte de morango com adição de farinha de linhaça**. In: Semana de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (SIEPE). 2009.

GIOVANELLA, Cristine; SCHLABITZ, Cláudia; SOUZA, Cláucia F. V. de.

Caracterização e aceitabilidade de biscoitos preparados com farinha sem glúten.

Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, Ponta Grossa, v. 7, n.1, p. 965-976, 2013.

KINOUCI Fernanda L. et al. Aceitação do “iogurte” de soja entre adolescentes.

Alim. Nutr., São Paulo, v. 13, p.131-142, 2002.

LIMA, Candice Camelo. **Aplicação das farinhas de linhaça (*Linum usitatissimum* L) e Maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) no Processamento de Pães com Propriedades Funcionais**. Tese (Mestrado em Tecnologia em

Alimentos). Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará; Ceará, 2007.

LOPES, Cristiane de O. et al. Aproveitamento, composição nutricional e antinutricional da farinha de quinoa (*Chenopodium quinoa*). **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.20, n.4, p.669-675, out./dez. 2009.

LOTTENBERG, Ana M. P. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 53, n. 5, p. 595-607, 2009.

MACIEL, Leda M. B.; PONTES, Dorasílvia F.; RODRIGUES, Maria do Carmo P. Efeito da adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo cracker. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.19, n.4, p. 385-392, out./dez. 2008.

MARETI, Mirian C.; GROSSMANN, Maria Victória E.; BENASSI, Marta de T. Características físicas e sensoriais de biscoitos com farinha de soja e farelo de aveia. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.30, n.4, out./dez. 2010.

MARQUES, Anne C. et al. Efeito da linhaça (*Linum usitatissimum* L.) sob diferentes formas de preparo na resposta biológica em ratos. **Rev. Nutr.**, Campinas, v.24, n.1, p.131-141, jan./fev. 2011.

MATOS, Eduardo Henrique da Silva Figueiredo. Dossiê técnico: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília. **Processamento de Frutas Cristalizadas**, 2007. Disponível em:<
<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MTA5>>. Acesso em: 18 jun. 2013.

MIRANDA, Martha Z. de; EL-DASH, Ahmed. Farinha integral de trigo germinado. Características nutricionais e estabilidade ao armazenamento. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 22, n.3, p.216-223, set./dez. 2002.

MITTELMANN, Andréa et al. Herança de caracteres do trigo relacionados à qualidade de panificação. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.35, n.5, p.975-983, maio 2000.

MOLENA-FERNANDES, C.A. et al. Avaliação dos efeitos da suplementação com farinha de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) marrom e dourada sobre o perfil lipídico e a evolução ponderal em ratos Wistar. **Rev. bras. plantas med.**, Botucatu, v.12, n.2, p. 201-207, abr./jun. 2010.

MORAES, Kessiane S. de et al. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.30, n.1, maio 2010.

OLIVEIRA, Talita M. de; PIROZI, Mônica R.; BORGES, João Tomaz da S. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. **Alim. Nutr.**, Araraquara. v.18, n.2, p. 141-150, abr./jun. 2007.

PAUCAR-MENACHO, Luz M. et al. Desenvolvimento de massa alimentícia fresca funcional com a adição de isolado protéico de soja e polidextrose utilizando páprica como corante. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n.4, out./dez. 2008.

PERINI, João A. de L. Ácidos graxos poli-insaturados n-3 e n-6: metabolismo em mamíferos e resposta imune. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 23, n.6, p.1075-1086, nov./dez. 2010.

PEREZ, Patrícia M. P.; GERMANI, Rogério. Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 15-24, jan./jun. 2004.

RAYFORD, W.E. et al. Analytical chemical support soybean uniform test analysis, USDA, **Agricultural Research Service**, Midwest Area, NCAUR, Peoria, p. 17-26, 1994.

REIS, Felipe Richter. **Efeito dos processos de branqueamento e acidificação sobre a cor e a absorção de gorduras de batatas-palha**. 2007. 64f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia em Alimentos) - Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

REPO-CARRASCO-VALENCIA, Ritva A.; SERNA, Lesli A. Quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, n. 31, v. 1, p. 225-230, jan./mar. 2011.

RIBEIRO, Leomara F. **Uso de espectroscopia no infravermelho e análise multivariada para previsão de ácidos graxos em linhaça dourada e marrom**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

ROBERFROID, M. Functional food concept and its application to prebiotics. **Digestive and Liver Disease**. v. 34, n. 2, p. 105-110, 2002.

SANDERS, M.E. Overview of functional foods: emphasis on probiotic bacteria. **Int. Dairy J., Amsterdam**, v.8, p.341-347, 1998.

SANTOS, H. M. C. et al. **Desenvolvimento e caracterização físico-química de biscoitos com farinha de soja orgânica de cultivares especiais para a alimentação humana**. In: V Jornada Acadêmica da Embrapa Soja. 2010.

SCHEUER, Patrícia M. et al. Trigo: características e utilização na panificação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.2, p.211-222, 2011.

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

SILVA, Fernanda Duarte da et al. Elaboração de uma barra de cereal de quinoa e suas propriedades sensoriais e nutricionais. **Alim. Nutr.**, Araraquara. v. 22, n. 1, p. 63-69, jan./mar. 2011.

SILVA, Mara R. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 176-182, maio/ago. 2001.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 2006. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf> Acesso em: 17 jul. 2013.

VASCONCELOS, Annunziata Cunto de et al. Processamento e aceitabilidade de pães de forma a partir de ingredientes funcionais: farinha de soja e fibra alimentar. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.17, n.1, p.43-49, jan./mar. 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**. v. 16, n. 8, p. 691-703, dez. 2005.

VITTI, P.; GARCIA, E. E. C.; OLIVEIRA, L.M. **Tecnologia de biscoitos**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1988. 86 p. (Manual Técnico n. 1).

WANG, Sin H. et al. Características sensoriais de leites de soja reconstituídos. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.34, n.3, p.467-472, mar. 1999.

WANG, Sin H. et al. Absorção de água e propriedades espumantes de farinhas extrusadas de trigo e soja. **Ciênc. Technol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 475-481, abr./jun. 2006.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a) da pesquisa de “Elaboração e caracterização de farinhas de quinoa, linhaça dourada e soja para aplicação em biscoitos doce sabor coco”, 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 biscoito doce enriquecido com farinhas de quinoa, linhaça dourada e soja.

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

ENDEREÇO: Avenida dos Pioneiros, 3131.

TELEFONE: (043) 3015-6000

PESQUISADOR PARTICIPANTE: Geovana Piveta Ribeiro

OBJETIVO: Elaborar biscoito doce sabor coco enriquecido com farinhas de quinoa, linhaça dourada e soja.

JUSTIFICATIVA: Utilização de farinhas de oleaginosas em produtos de panificação, uma vez que estudos apontam que isto tem melhorado à qualidade nutricional destes tipos de produtos.

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 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 biscoito você estará consumindo um produto enriquecido 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 2013.

Nome por extenso: _____.

Assinatura: _____.

APÊNDICE B – FICHA DE ACEITAÇÃO PARA ANÁLISE SENSORIAL

Ficha de aceitação para análise sensorial

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Idade: () >20 anos () 20-30 anos () 31-40 anos () <40 anos

Sexo: () Feminino () Masculino

Escolaridade completa: () Ensino médio () Superior () Pós-graduação

Com que frequência você consome biscoitos doces?

() Diária () Semanal () Mensal () Eventualmente () Nunca

Você já ouviu falar de alimentos funcionais?

() Sim () Não

Você está recebendo uma amostra de biscoito doce sabor coco. 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 à:

COR:

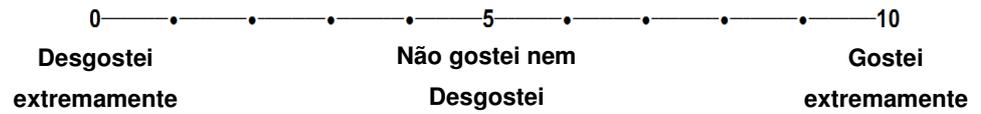


SABOR

:



TEXTURA:



ACEITAÇÃO GLOBAL:



ESCALA DE INTENÇÃO DE COMPRA

5. () Certamente compraria;
4. () Provavelmente compraria;
3. () Talvez compraria/Talvez não compraria;
2. () Provavelmente não compraria;
1. () Certamente não compraria;