

Centro Universitário de Patos
 Curso de Medicina
 v. 6, 2021, p. 58-72.
 ISSN: 2448-1394



ANÁLISE SENSORIAL DE COOKIES SEM GLÚTEN ELABORADOS COM QUINOA (*Chenopodium quinoa* WILLD)

*SENSORY ANALYSIS OF GLUTEN-FREE COOKIES PREPARED WITH QUINOA
 (Chenopodium quinoa WILLD)*

Adiene Silva Araújo Melo

Centro Universitário de Patos - UNIFIP – Patos – Paraíba – Brasil
adienearaujo@hotmail.com

Ana Paula Loura Ribeiro

Centro Universitário de Patos - UNIFIP – Patos – Paraíba – Brasil
anapaular2@gmail.com

RESUMO

Objetivo: Avaliar a aceitabilidade de cookies elaborados com quinoa através de análise sensorial.

Métodos: duas formulações foram utilizadas no desenvolvimento do cookie: Formulação 1 (F1:100 g de quinoa) e Formulação 2 (F2: 200 g de quinoa), cuja diferença entre elas foi à quantidade utilizada da quinoa em flocos.

Resultados: os cookies foram avaliados sob o ponto de vista físico-químico e sensorial. No presente estudo, as formulações contendo quinoa em flocos e farinha de coco, conferiram aos cookies características típicas e desejáveis como crocância e cor, além de terem apresentado bom rendimento. Quanto à caracterização química, a F2 apresentou maior teor de resíduo mineral (cinzas), de proteínas, de lipídios, de carboidratos e valor energético. Ambas as formulações apresentaram índices de aceitabilidade superiores a 70%.

Conclusões: concluiu-se que as formulações podem ser consideradas alternativas alimentares tanto para portadores de doença celíaca quanto para aqueles que almejam produtos com características nutricionais superiores aos produtos comercialmente disponíveis.

Palavras-Chave: Sensorial. Doença celíaca. Quinoa.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the acceptability of cookies made with quinoa through sensory analysis.

Methods: two formulations were utilized in the development of the cookie: Formulation 1 (F1 100g of quinoa) and Formulation 2 (F2: 200g of quinoa), whose difference between them was the quantity utilized of the quinoa in flakes.

Results: the cookies were evaluated under the point of view physical-chemistry and sensitive. In the present study, the formulations containing quinoa in flakes and coconut flour, gave to the cookies typical and desirable characteristics as crunchiness and color, besides they have had presented good yield. As for the chemistry characterization, the F2 presented higher content of mineral residue (ashes), of proteins, of lipids, of carbohydrates and energetic value. Both formulations presented acceptability rates above 70%.

Conclusions: concludes itself that the formulations may be considered food alternatives as for carriers of celiac disease as for those who crave products with nutritional characteristics higher to the products commercially available.

Keywords: Sensory. Celiac disease. Quinoa.

1. Introdução

A doença celíaca (DC) é sistêmica, imunomediada, desencadeada pelo glúten e suas prolaminas, em indivíduos geneticamente predispostos. Caracteriza-se pela combinação variada de manifestações clínicas, que regredem com a retirada do glúten da dieta¹. Além do consumo do glúten e da suscetibilidade genética, é também necessária a presença de fatores imunológicos e ambientais para que a doença se expresse².

A retirada do glúten da dieta implica na proibição de alimentos que contenham trigo, centeio e cevada em sua composição. Para a substituição do glúten, costuma-se usar produtos à base de arroz, milho, batata, amêndoas, soja, chia, grão de bico, quinoa e mandioca. A quinoa e seus subprodutos vêm ganhando grande destaque na dieta de pacientes celíacos³.

Segundo a Assembleia Geral das Nações Unidas (AGNU), para a alimentação e agricultura, a quinoa, considerada um pseudocereal, é um dos alimentos mais completos e balanceados para o consumo humano e possui alto conteúdo de vitaminas e minerais como ferro, fósforo, potássio, cálcio, zinco e magnésio. É indicada para os diabéticos por ter baixo índice glicêmico, e para os celíacos, por não conter glúten⁴. Nesse contexto, para que se avalie a aceitação da incorporação de novos ingredientes a produtos tradicionais, é de suma importância à realização de análise sensorial⁵.

No Brasil o consumo de quinoa ainda é limitado devido ao alto custo do grão importado, desconhecimento da população, hábitos e costumes tradicionais de outros cereais e baixa disponibilidade de culturas adaptadas às condições locais. Sendo este grão de alto teor nutricional, seu uso em diversos produtos de consumo habitual, como pães, biscoitos, cookies e barras de cereais, torna-se interessante⁵.

Os cookies são produtos muito consumidos, devido sua longa vida de prateleira e possibilidade de produção em grande quantidade, preços acessíveis e variedade de sabores. É uma alternativa prática de consumo alimentar, sendo bem aceito por todas as idades. Normalmente, são consumidos com o desejo de satisfazer as necessidades sensoriais e não nutricionais, pois geralmente os biscoitos são ricos em açúcares e gorduras e pobres em outros nutrientes, como fibras e minerais. Entretanto, devido ao aumento da demanda por produtos mais saudáveis, os biscoitos têm sofrido modificações em sua composição, para se tornarem mais atrativos do ponto de vista

nutricional, também se destacam pelas facilidades que apresentam por comportarem diversos tipos de ingredientes e formulações⁶.

A partir desse pressuposto, incorpora-se ao papel do nutricionista aprofundar-se nas pesquisas científicas em busca de métodos alternativos que possam contribuir no alívio dos sintomas oriundos desta doença, fazendo uso de ingredientes que possam ser substitutos do trigo, destacando a aceitabilidade, a adesão, além de uma dieta equilibrada que esteja associada diretamente a recuperação e estabilidade da saúde do indivíduo acometido.

Desta forma, o objetivo deste trabalho consistiu em avaliar a aceitabilidade de cookies enriquecidos com quinoa por meio de análise sensorial, fomentando a criação de novos produtos para a indústria de alimentos.

2 Material e métodos

A presente pesquisa caracterizou-se como de campo de caráter transversal, experimental, em abordagem quantitativa.

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Ciências e Tecnologia de Alimentos do município de João Pessoa-PB. As preparações e as análises sensoriais foram executadas no Laboratório de Nutrição e Técnica Dietética do Centro Universitário UNIFIP, juntamente com o emprego de testes de aceitabilidade e de intenção de compra.

A população do referido estudo foi composta por funcionários, docentes e discentes das UNIFIP, onde a amostra foram os 100 primeiros voluntários, não treinados, recrutados aleatoriamente, sendo considerados como critérios de inclusão os participantes terem assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e idade superior a 18 anos. E, como critérios de exclusão: participantes que tivessem algum tipo de intolerância ou alergia alimentar a algum dos ingredientes utilizados na formulação e que não consumissem cookies.

Os ingredientes (Quadro 01) utilizados nas duas formulações dos cookies sem glúten são: quinoa em flocos, farinha de coco, banana prata madura, açúcar mascavo, óleo vegetal de soja e castanha de caju. A diferença entre as formulações se caracteriza na variação da quantidade utilizada da quinoa em flocos. Todos os ingredientes foram obtidos, em comércio local, sem distinção de marcas e fabricantes, observando cautelosamente o rótulo, a data de fabricação e a validade.

Quadro 1: Ingredientes utilizados na elaboração do cookie, Patos - PB, 2019.

INGREDIENTES	QUANTIDADES	
	Formulação 1	Formulação 2
Banana prata madura	410g	410g
Farinha de coco	250g	250g
Quinoa em flocos	100g	200g
Açúcar mascavo	100g	100g
Óleo vegetal de soja	40ml	40ml
Castanha de caju	70g	70g
Total	970	1070

Fonte: Receita adaptada de Queiroz, et al (2017) e de autoria própria, 2019.

Foram conduzidos testes preliminares objetivando adequar à proporção das farinhas de coco e da quinoa. Para tal, foram consultados alguns estudos^{7,8}, chegando-se a duas formulações: Formulação 1 contendo 250g/100g de quinoa e Formulação 2 contendo 250g/200g de quinoa.

Primeiramente, todos os ingredientes foram separados e pesados. Em seguida, a banana foi amassada e, aos poucos adicionando a farinha de coco, a quinoa em flocos, o açúcar mascavo, o óleo vegetal de soja e as castanhas para serem misturados manualmente, por 5 minutos, até a obtenção de uma mistura homogênea e pastosa⁹.

A moldagem dos cookies foi realizada manualmente, de maneira que cada cookie pesasse 11 gramas. Posteriormente, foram dispostos em bandeja de alumínio revestida com papel manteiga e untada com óleo vegetal de soja, mantendo uma distância aproximadamente de 4 a 5 cm entre os cookies, para serem submetidos ao processo de assamento, em forno pré-aquecido a 210 °C por 20 a 25 minutos. Depois de assados, foram resfriados em temperatura ambiente, acondicionados em embalagens de polietileno de baixa densidade (PEBD), para conservação dos cookies, armazenados sob temperatura ambiente e encaminhados para a realização das análises físico-químicas e sensoriais.

Os participantes foram orientados a observar a característica do produto e a preencher os questionários de cada teste sensorial. Essa pesquisa foi aprovada pelo comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário UNIFIP sob Parecer nº 3.649.612.

As amostras foram apresentadas aos avaliadores de forma monádica e aleatória, em pratos descartáveis codificados aleatoriamente com número de três dígitos e foi oferecida água em temperatura ambiente entre as amostras, para limpeza do palato.

Aplicou-se o teste de aceitação com escala hedônica estruturada de nove

pontos, onde variou de "gostei extremamente" (pontuação máxima) a "desgostei extremamente" (pontuação mínima), para serem avaliadas as características organolépticas dos cookies: sabor, textura, aparência e também aceitação global¹⁰. Além disso, realizou-se o teste de intenção de compra, utilizando-se escala de três pontos, constando as seguintes opções: "certamente compraria", "tenho dúvidas se compraria ou não", e "certamente não compraria".

Quanto ao cálculo do Índice de Aceitabilidade (I.A) foi levado em consideração a frequência relativa das notas, sendo consideradas bem aceitas as amostras com percentual de aceitação superior a 70%¹¹.

Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, localizado na Universidade Federal da Paraíba – UFPB, campus João Pessoa-PB, de acordo com o Instituto Adolfo Lutz¹², edição IV, 2005 e sendo determinados: proteínas, carboidratos, lipídios, minerais, atividade de água e umidade.

O valor energético total (Kcal/100g) foi determinado multiplicando o valor de carboidratos disponíveis e de proteínas por quatro e o de lipídeos por nove, onde a soma dos produtos constituiu o valor energético total¹³.

Os resultados das análises foram expressos em média \pm desvio padrão. O conjunto de dados foi submetido à Análise de Variância (ANOVA) e ao Teste de Tukey com 5% de probabilidade ($p < 0,05$), pelo programa IBM-SPSS Statistics 23.

3 Resultados e Discussão

3.1 Análises físico-químicas

Estão apresentados na tabela 1, os resultados da caracterização físico-química das duas formulações dos cookies.

Tabela 1: Composição centesimal das amostras dos cookies de quinoa. Patos-PB, 2019.

PARÂMETROS	¹ F1	² F2
Umidade (%)	24,45 \pm 8,37	25,45 \pm 8,42
Atividade de água (Aw)	0,80 \pm 0,34	0,82 \pm 0,36
Minerais (%)	2,03 \pm 0,07	2,05 \pm 0,08
Proteínas (%)	9,04 \pm 2,17	9,10 \pm 2,21
Lipídios (%)	14,54 \pm 5,47	15,54 \pm 5,88
Carboidratos (%)	48,93 \pm 0,66	48,99 \pm 0,71
Valor Energético (kcal/100g) ²	363,77 \pm 62,65	371,78 \pm 62,83

¹Resultados apresentados em valores médios \pm desvio padrão. ²Valor Teórico. Fonte: Autoria própria (2019).

A amostra 1 apresentou maior percentual de umidade (31,37g), diferindo significativamente da amostra 2 (19,53g). Observou-se que o menor teor de umidade foi o da formulação que continha a maior quantidade de quinoa em flocos. No entanto, as duas formulações apresentaram teores de umidade acima do que preconiza a Resolução RDC 263, de 22 de setembro de 2005 da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA)¹⁴, onde recomenda que a umidade de biscoitos e bolachas deve ser de no máximo 14%.

Ao analisarem cookies adicionados com farinha de jatobá¹⁵, relataram que elevados teores de fibras, podem contribuir para uma maior retenção de água no produto e assim reduzir o teor de umidade. Assim, pelo teor de umidade da amostra 2 ser menor que o da amostra 1, pode ser justificado pelo possível aumento do teor de fibras, já que a amostra 2 continha o dobro da quantidade de quinoa em flocos.

As determinações dos teores de umidade e atividade de água em um alimento é um índice de grande importância principalmente por interferir na sua estabilidade (reações químicas e microbiológicas) e na sua textura. Portanto, quanto maior esses teores, maior a susceptibilidade de deterioração do alimento, ou seja, menor a sua vida de prateleira¹⁶.

Ao analisarem cookies sem glúten enriquecidos com farinha de coco⁹, identificaram que os valores de umidade e da atividade de água (A_w) da farinha de coco, estão acima do limite máximo preconizado para farinhas de origem vegetal de acordo com a Resolução RDC nº 263¹⁴. Esses valores podem ser atribuídos à mais alta higroscopicidade (grande capacidade de retenção de água) dos materiais fibrosos presentes na farinha de coco.

A formulação 2 comparada a 1, apresentou uma diferença mínima na quantidade de minerais (2,08g). Nesse sentido⁹, analisando cookies sem glúten enriquecidos com farinha de coco, identificou que o teor de cinzas (2,78%) encontrado na farinha de coco é semelhante ao encontrado por Bick et al. (2014) para a farinha de quinoa e superior ao conteúdo de cinzas da farinha de arroz (0,5%) e demais cereais (milho, trigo, aveia), comumente utilizados na alimentação humana¹⁷. Os índices de luminosidade ($L^* = 48,23$) e cromaticidade ($a^* = 12$; $b^* = 21$) indicam uma farinha com coloração mais escura, avermelhada e amarelada, possivelmente devido aos teores de cinzas e fibras presentes. Essa tendência é observada em todas as farinhas integrais que possuem teores elevados desses componentes¹⁸.

O mesmo comportamento foi encontrado para o teor de cinzas no estudo¹⁹, onde desenvolveram um biscoito tipo cookie isento de glúten à base de farinha de banana verde e óleo de coco, os quais também estão dentro do limite estipulado pela legislação vigente, que é de 3%, da mesma forma que o referente estudo. Esse valor aumentado de cinzas nos cookies experimentais é devido a maior concentração de

farinha da banana verde que apresenta maior teor de minerais do que a farinha de trigo.

A amostra 2 apresentou maior proporção de proteínas (10,58g), lipídios (18,41g), carboidratos (49,40g) e energia (408,08kcal). Observou-se um aumento significativo na quantidade de proteína, quando adicionou-se 100g de quinoa em flocos (F2). A adição desse ingrediente pode favorecer a obtenção de um produto com valor nutricional agregado, constatando que a utilização de farinhas de quinoa, de coco, de sementes de abóbora e de bauru em formulações de biscoitos para celíaco, melhora o conteúdo nutricional em relação aos teores de proteínas e lipídios²⁰.

O teor de proteínas determinado nas duas amostras estão semelhantes com o evidenciado^{21,22} ao analisarem o uso de quinoa em flocos na preparação de biscoitos. Fatores genéticos, climáticos e do solo podem interferir na composição nutricional dos grãos bem como na composição dos produtos elaborados.

Os teores de proteína na Farinha de Quinoa (FQ) são próximos aos relatados na literatura, variando numa faixa de 10 a 18%²³, comparando a FQ estudada com outras farinhas comumente utilizadas na produção de biscoitos, cookies e bolos, como o fubá (7,0%) e a farinha de trigo (10,0%), observa-se que a FQ apresentou conteúdo de proteína superiores a estas farinhas, assim, como no presente estudo.

No seu estudo²⁴ com uso da quinoa em produtos alimentícios, ressaltam que os flocos analisados apresentaram adequado equilíbrio de aminoácidos essenciais, quando comparado com a indicação da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) ano 1985, para adultos.

Os flocos de quinoa analisados em uma barra de cereal, também apresentaram composição equilibrada de aminoácidos não essenciais, dentre os quais, arginina, ácido glutâmico, ácido aspártico e alanina – na forma livre –, que podem desempenhar um papel importante na formação de cor e aroma durante a torrefação²⁵.

Em razão do alto teor e da qualidade da proteína dos flocos de quinoa, esta pode ter uma participação, apesar de pequena, na atividade antioxidante global, tendo antioxidantes eficazes na inibição da peroxidação lipídica e agindo como quelantes de radicais livres²⁶, isso comparando com cereais e pseudocereais.

Em outro estudo²⁷ na elaboração de cookies, os flocos de quinoa apresentaram 4,88% de lipídios, em comparação com 2,90% do arroz. Esses dois cereais continham quantidades maiores de ácidos graxos insaturados do que saturados. Essa relação torna-se importante, pois os ácidos graxos saturados elevam a colesterolemia por reduzirem receptores hepáticos e inibirem a remoção plasmática de LDL, enquanto os ácidos graxos insaturados exercem efeitos protetores, podendo reduzir os níveis sanguíneos de LDL e triglicérides.

Estudos^{28,29} mencionaram a composição semelhante do óleo de quinoa com o de soja na elaboração de cookies, ressaltando sua importância econômica, uma vez que contém 82,71% de ácidos graxos insaturados e 11% de saturados, sendo predominante o ácido palmítico. Os ácidos insaturados, compostos por ácido linoleico, oleico e α -linolênico, aparecem nas concentrações de 52,3%, 23% e 8,1% de ácidos graxos totais, respectivamente.

Ao analisarem³⁰ uma barra de cereal de quinoa, perceberam que a presença da castanha de caju na formulação, juntamente com a quinoa em grãos, na fase de moagem aumentou a superfície de contato facilitando a extração de lipídeos da barra de cereal, isso, justifica também o alto valor de lipídios na formulação 2 do presente estudo.

Analisando⁹ os cookies sem glúten com farinha de coco, concluíram que todas as formulações tiveram diferença estatística significativa entre si ($p < 0,05$) quanto ao teor de carboidratos. O maior conteúdo de carboidrato foi na Formulação Padrão (69,10%), formulação semelhante à composição do "mix de farinha preparada II. Os cookies F2 (acréscimo de 5% de farinha de coco) e F3(substituição do polvilho doce por 5% de farinha de coco) apresentaram teor de carboidratos de 64,37% e 55,97%, respectivamente.

A formulação com menor teor glicídico foi a F1 (53,91%), com acréscimo de 10% de farinha de coco. O valor calórico total médio das formulações analisadas foi de 387 kcal.g⁻¹. A adição da farinha de coco às formulações pode ter influenciado a diminuição do valor energético nos cookies em comparação com a formulação padrão (FP), que possui conteúdo de lipídios próximo às formulações enriquecidas com farinha de coco, contudo com 11% a mais de carboidratos.

Estudando³¹ características químicas de farinha de quinoa registrou teores 13,5% de proteína, 6,3% de lipídios, 9,5% fibra bruta, 1,2% cinzas totais, 58,3% de carboidratos (com base de 11% de umidade), além de altas proporções de D-xilose (120,0 mg 100 g⁻¹), maltose (101,0 mg 100 g⁻¹) e baixos teores de glicose (19,0 mg 100 g⁻¹) e frutose (19,6 mg 100 g⁻¹).

3.2 Análise sensorial dos cookies

3.2.1 Caracterização dos provadores

A análise sensorial foi realizada com 100 julgadores, sendo a maioria mulheres (65%), com idade variando de 18 a 49 anos, sendo 28% na faixa etária de 18 a 20 anos, 52% entre 20 a 29 anos, 12% entre 30 a 39 anos e 8% entre 40 a 49 anos. Do total da amostra, 11% são docentes do Centro Universitário UNIFIP, 81% são

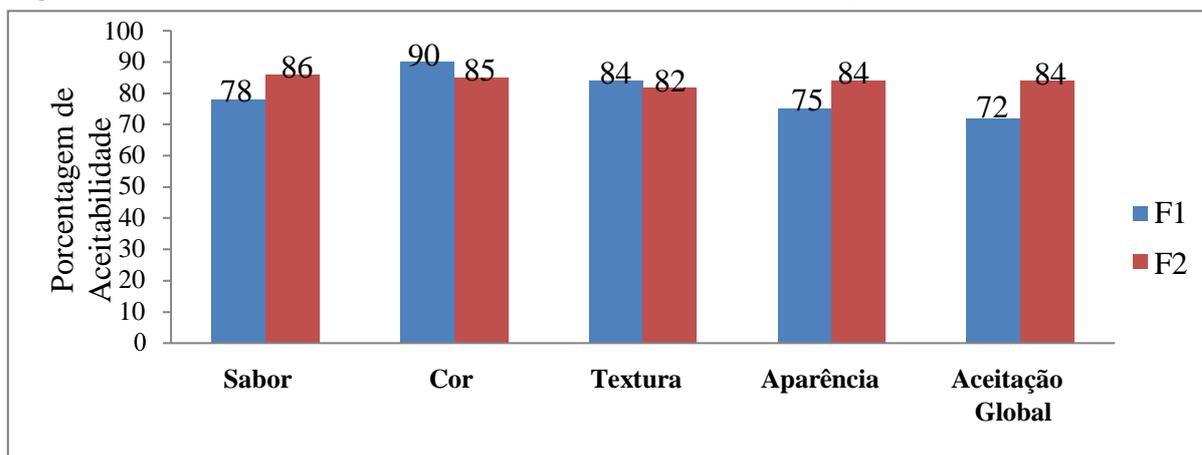
discentes da instituição, sendo 66% matriculados no curso de Nutrição, 6% em Psicologia, 3% em Direito, 3% em Educação Física, 1% em Serviço Social, 1% em Biomedicina e 1% em Odontologia e, também 8% foi constituídos por funcionários.

Em relação à intolerância ao glúten, 92% dos avaliadores ressaltaram que não apresentam e apenas 32% já consumiram alguma preparação contendo quinoa. Embora seja limitada a utilização da quinoa na panificação, a ausência de glúten abre possibilidades de aplicações específicas em dietas isentas de glúten para pacientes que sofrem desse tipo de intolerância³².

3.3.2 Aceitabilidade sensorial dos cookies

É válido considerar que esse tipo de produto vem atender uma demanda específica de consumidores dispostos a investir em alternativas alimentares distintas das convencionais, com maior teor de nutrientes e alegações vinculadas à saúde, inclusive aos indivíduos com intolerância ao glúten. No entanto, a escolha dos ingredientes influencia diretamente a aceitação dos avaliadores, de forma que é necessário modificar e utilizar diferentes combinações para que essas características distintas influenciem minimamente a aceitação do produto, conforme pode ser observada na figura 1.

Figura 1: Índice de aceitabilidade dos cookies. Patos-PB, 2019.



Fonte: Autoria própria (2019).

Apesar da formulação 2 apresentar maior avaliação global, notou-se que a amostra 1 apresentou índices de aceitabilidade superiores, em relação a cor e textura, devido, provavelmente, ao menor teor de quinoa em flocos utilizada na formulação, o que deixou os cookies menos quebradiços e mais crocantes.

Em um estudo³³, elaborou-se uma massa de panqueca adicionando grãos de quinoa e farinha de trigo integral e observaram que a elasticidade da massa foi

adequada para a montagem da panqueca, os provadores indicaram uma boa aceitação para sua cor, sabor, textura e consistência após a degustação.

Elaborou-se chocolate meio amargo com quinoa nas concentrações de 12%, 16% e 20% com o objetivo de elevar o percentual de proteína do produto. Ao realizar a análise sensorial do chocolate, o autor observou aceitação do chocolate com quinoa para todas as proporções estudadas inclusive com aprovação de 92% dos provadores para a combinação dos dois ingredientes³⁴.

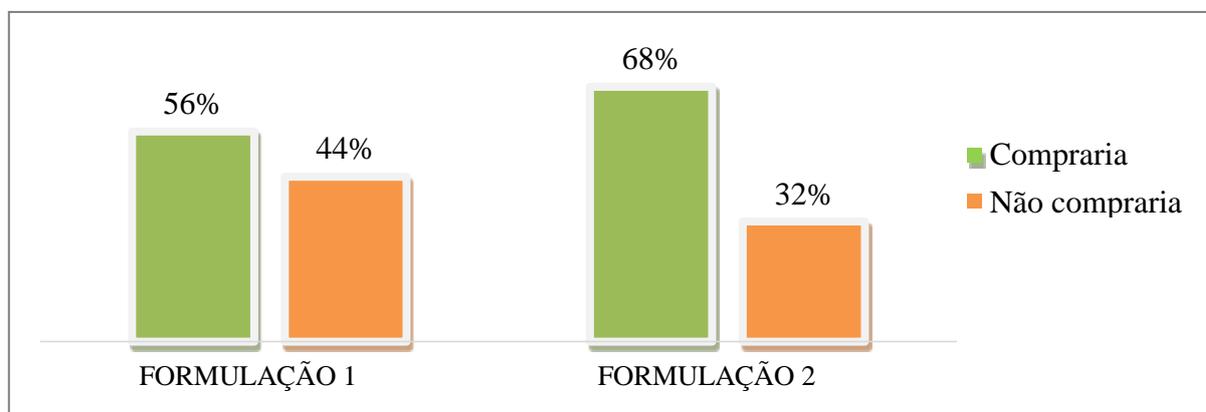
Em estudo³⁵, ao realizarem análises sensoriais de vários produtos contendo quinoa, verificaram que a maioria dos produtos demonstrou resultados satisfatórios, observando que para um produto ser considerado como aceito, é necessário que obtenha Índice de Aceitabilidade (I.A.) de no mínimo 70%, desta forma, as duas amostras do referente estudo encontram-se nos níveis aceitáveis, visto que I. A. superiores a 70% são considerados bons¹¹, podendo ser promissores comercialmente.

Na pesquisa³⁶, indicaram a farinha de tapioca e de arroz como alternativas para produção de cookies sem glúten, com valor nutricional agregado e com aceitação sensorial e intenção de compra satisfatórios. Ao elaborarem biscoitos isentos de glúten³⁷ contendo farinha de aveia e de quinoa, obtiveram aceitação integral (100%) por parte dos avaliadores portadores da doença celíaca.

3.2.3 Intenção de compra dos provadores

Quanto à intenção de compra das formulações, os provadores expressaram uma atitude positiva, caso os cookies estivessem disponíveis no mercado (Figura 2).

Figura 2: Distribuição dos provadores referentes à intenção de compra. Patos-PB, 2019.



Fonte: Autoria própria (2019).

O percentual positivo de intenção de compra foi avaliado pelo somatório das categorias “provavelmente compraria” e “certamente compraria”. Destes, 56% dos

provedores declararam que comprariam os cookies da formulação F1 e 68%, comprariam a F2. De acordo, com a preferência, 56% declararam a F2, 38% a F1 e 6% não opinaram, evidenciando que a tendência de maior aceitabilidade nos critérios avaliados deu-se a formulação 2, que contém 100 g a mais de quinoa na preparação.

Estudo realizado³⁸ com cookies sem glúten contendo farinha de quinoa (*Linum usitatissimum*) demonstrou ser um produto com sabor diferenciado e de boa aceitabilidade em relação aos atributos sensoriais avaliados.

Nesta vertente³⁶, indicaram a farinha de tapioca e de arroz como alternativas para produção de cookies sem glúten, com valor nutricional agregado e com aceitação sensorial e intenção de compra satisfatórios.

Diversas pesquisas têm demonstrado que os portadores de doença celíaca têm dificuldade de dar sequência ao tratamento dietético devido à escassez de produtos isentos de glúten. Contudo, essa problemática tem diminuído, pois produtos alternativos isentos de glúten estão sendo lançados e se tornando atrativos aos consumidores³⁸. Em estudo, reportaram que mais de 50% dos avaliadores indicaram intenção de compra satisfatória para os biscoitos sem glúten contendo diferentes concentrações de quinoa. Também, formulações de cookies sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja apresentaram resultados bastante satisfatórios, obtendo a intenção de compra proporcional à aceitação do produto³⁹.

4 Conclusões

No presente estudo, as formulações de cookies contendo quinoa em flocos e farinha de coco, mesmo sendo elaboradas com a ausência das proteínas do trigo responsáveis pela formação da rede de glúten, conferiram aos cookies características típicas e desejáveis como crocância e cor, além de terem apresentado bom rendimento.

Quanto à caracterização química, a F2 apresentou maior teor de resíduo mineral (cinzas), de proteínas, de lipídios, de carboidratos e valor energético. Ambas formulações apresentaram índices de aceitabilidade superiores a 70%, podendo ser consideradas promissoras e apontando grandes perspectivas em relação à inserção das farinhas utilizadas neste estudo em demais produtos de panificação.

Destaca-se a importância dos resultados deste estudo no tocante à disponibilização de alternativas alimentares tanto para portadores de doença celíaca quanto para aqueles que almejam produtos com características nutricionais superiores aos produtos comercialmente disponíveis.

Referências

- 1.KRUPA-KOZAK, U. Pathologic bone alterations in celiac disease: e Etiology, epidemiology, and treatment. *Nutrition, Poland*,v.30, n.1, p.16-24, jan. 2014.
- 2.PRATESI, R.; GANDOLFI, L. Doença celíaca: a afecção com múltiplas faces. *Jornal de Pediatria, Porto Alegre*, v.81, n.1, p.357-358, set./out. 2015.
- 3.RESENDE, P; V; G; SILVA, N; L; M; SCHETTINO, G; C; M; LIU.P; F. Doenças relacionadas ao glúten. *Revista de Medicina de Minas Gerais, Minas Gerais*,v.27, n.3, p.51-58, jan./fev. 2017.
- 4.LLANOS, M. F. E. Epigenética e nutrição: Escolhas que influenciam nossos genes nutrição e os genes de nossos filhos também. *Revista Bio Nutrição e Saúde - Nestlé, São Paulo*, v. 5, n. 13, p. 42-45, jan. 2014.
- 5.RADÜNZ, M. NICKEL, J. GULARTE, M. A. HELBIG. E. Desenvolvimento, composição centesimal e análise sensorial de barras à base de grãos de quinoa (*Chenopodium quinoa willd.*) submetidos a diferentes tratamentos térmicos. *Demetra, Rio de Janeiro*. v.11, n.4, p.977-990, fev/2016.
- 6.GIOVANELLA, C.; SCHLABITZ, C.; FERNANDA, C.; SOUZA, C.F. V. Caracterização e aceitabilidade de biscoitos preparados com farinha sem glúten. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, Ponta Grossa*, v. 7, n. 1, p. 965-976, maio. 2013.
- 7.VIEIRA, J. C.; MONTENEGRO, F. M.; LOPES, A. S.; PENA, R. S. Qualidade física e sensorial de biscoitos doces com fécula de mandioca. *Ciência Rural, Santa Maria*, v. 40, n. 12, p. 2574-2579, jun. 2010.
- 8.MARCÍLIO, R.; AMAYA-FARFAN, J.; SILVA, M. A. A. P.; SPEHAR, C. R. Avaliação da farinha de amaranto na elaboração de biscoito sem glúten do tipo cookie. *Brazilian Journal of Food Technology, Campinas*, v. 8, n. 2, p. 175- 181, fev. 2005.
- 9.QUEIROZ, A. M. et al. Elaboração e caracterização de cookies sem glúten enriquecidos com farinha de coco: uma alternativa para celíacos. *Brazilian Journal of Food Technology, Campinas*, v. 20, n.2, p.1-11, abril, 2017.
- 10.DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: PUC Press, 2013. p. 307-309.
- 11.MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. Sensory evaluation techniques. 4. ed. London: CRC Press, 2007. 354 p.
- 12.IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: IAL, 2008.1018p.
- 13.OSBORNE, D. R., & VOOGT, P. Análisis de los nutrientes de los alimentos. (258 p.). Zaragoza: Acribia, 1986.
- 14.BRASIL. RESOLUÇÃO-RDC Nº 216, DE 15 DE SETEMBRO DE 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

- 15.SOARES, J. M. SANTOS, M. M. R. CANDIDO, C. J. SANTOS, E. F. NOVELLO, D. Cookies adicionados de farinha de jatobá: composição química e análise sensorial entre crianças. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*, Vitória. v.18, n.3, p.74- 82.Jul-set. 2017.
- 16.AOAC. (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). Official methods of analysis. 15.ed. Washington: AOAC, 1990.
- 17.LOPES, C. O. Aproveitamento, composição nutricional e antinutricional da farinha de quinoa. *Revista Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 20, n. 4, p. 669-675,dez. 2009.
- 18.LAMBERTS, L. ROMBOUTS, I. BRIJS, K. GEBRUERS, K. DELCOUS, J. Impacto parboiling conditions on Maillard precursors and indicators on long-grain rice cultivares. *Food Chemistry*, Londres, v. 110, n. 4, p. 916-922, oct.2008.
- 19.CORTAT, M. G. et al. Desenvolvimento de biscoito tipo cookie isento de glúten à base de farinha de banana verde e óleo de coco. *Revista Hupe*, Rio de Janeiro. v. 14, n. 3,p.20-26. jul-set/2015.
- 20.FREITAS, C. J. VALENTE, D. R. E. CRUZ, S. P. Caracterização física, química e sensorial de biscoitos confeccionados com farinha de semente de abóbora (FSA) e farinha de semente de baru (FSB) para celíacos. *Demetra*, Rio de Janeiro. v. 9, n. 4, p. 1003-1018, jun. 2014.
- 21.GEWEHR, M. F. DANELLI, D. MELO, L. M. FLÔRES, S. K. JONG, E. V. Análises químicas em flocos de quinoa: caracterização para a utilização em produtos alimentícios. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 15, n. 4, p. 280-287, jan/fev.2012.
- 22.MIRANDA, M.; VEGA-GÁLVEZ, A.; MARTINEZ, E.; LÓPEZ, J.; RODRÍGUEZ, M. J.; HENRÍQUEZ, K.; FUENTES, F. Genetic diversity and comparison of physico chemical and nutritional characteristics of sixq quinoa (*Chenopodium quinoawilld.*) genoty pescultivated in Chile. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 32, n. 4, p. 835-843, jun.2012.
- 23.SPHEAR, C. R. SANTOS, R. L. B. Quinoa BRS Piabiru: alternativa para diversificar os sistemas de produção de grãos. *Pesquisa Agropecuária do Brasil*, Brasília, v. 37, n. 6, p. 889-893, nov./dez. 2002.
- 24.DINI, I. TENORE, G. C. DINI, A. Nutritional and antinutritional composition of Kancolla seeds: an interesting and underexploited andine food plant. *Food Chemistry*, London, v. 92, n. 1, p. 125-132, dez./jan.2005.
- 25.GORINSTEIN, S. LOJEK, A. CÍZ, M. PAWELZIK, E. DELGADOLICON, E. MEDINA, O. J. Comparison of composition and antioxidant capacity of some cereals and pseudocereals. *International Journal of Food Science and Technology*, Oxford, v. 43, n. 3, p. 629-637, mar. 2008.

- 26.SANTOS, K. M. O.; AQUINO, R. C. Grupos dos óleos e gorduras. In: PHILIPPI, S. T. Pirâmide dos Alimentos: Fundamentos Básicos da Nutrição. Barueri: Manole, 2008. cap. 7, p. 241-292.
- 27.KOZIOL, M. J. Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Journal of Food Composition and Analysis*, San Diego, v. 5, n. 1, p. 35-68, jan/fev.1992.
- 28.REPO-CARRASCO, R. ESPINOZA, C. JACOBSEN, S. E. Nutritional value and use of the Andean crops quinoa (*Chenopodium quinoa*) and kaniwa (*Chenopodium pallidicaule*). *Food Reviews International*, New York, v. 19, n. 1-2, p. 179-189, 2003.
- 29.SILVA, F. D.; PANTE, C. F.; PRUDÊNCIO, S. H.; RIBEIRO, A. B. Establishment of a cereal bar with quinoa and its sensorial and nutritional properties. *Alimentação e Nutrição*, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 63-69, jan./mar. 2011.
- 30.OGUNGBENLE, H. Nutritional evaluation and functional properties of quinoa (*Chenopodium quinoa*) flour. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, Nigeria. v. 54, n.2, p.153-158. Mar. 2003.
- 31.LINNEMANN, A.R. DIJKSTRA. D.S. Toward sustainable production of protein-rich foods: appraisal of eight crops for Western Europe. Part I. Analysis of the primary links of the production chain. *Revista Food Science Nutrition*, Europe. v.42, n.4.p. 377-401,dez/2002.
- 32.SEIXA, T. B. et al. Desenvolvimento de panqueca com quinoa. Universidade Federal de Viçosa. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Departamento de Nutrição e Saúde. Monografia do Curso de Bacharelado em Nutrição. Orientadora: Fátima Aparecida Ferreira de Castro. UFV, Viçosa, 2010.
- 33.SCHUMACHER, A. B. Desenvolvimento de um chocolate meio amargo com maior percentual de proteína. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Orientadora: Erna Vogt de Jong. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- 34.CASTRO, L. I. A. et al. Quinoa (*Chenopodium Quinoa Willd*): digestibilidade in vitro, desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. *Alimentação e Nutrição*, Araraquara, v. 18, n. 4, p. 413- 419, out./dez.2007.
- 35.MONTES, S. S. RODRIGUES, M. CARDOSO, R. C. V. CAMILLOTO, G. P. CRUZ, R. S. Biscoito de farinhas de tapioca e de arroz: propriedades tecnológicas, nutricionais e sensoriais. *Ciências e Agrotecnologia*, Lavras, v. 39, n. 5, p. 514- 522, jul./ago.2015.
- 36.VILLARROEL, M. HUIRIQUEO, C. HAZBUN, J. CARRILLO, J. Desarrollo de una formulación optimizada de galletas para celíacos utilizando harinas desgrasada de avellana chilena (*Gevuina avellana*, Mol) y harina de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Archivos Latino americanos de Nutricion Organico Oficial de la Sociedad*

Latinoamericana de Nutrición, Temuco, v. 59, n. 2, p. 184-190, maio, 2009.

37. PAGAMUNICI, M. P. GOHARA, A. K. SOUZA, A. H. P. BITTENCOURT, P. R. TORQUATO, A. S. Usingche mome trichte chniquesto characterize gluten-free cookies containing the whole flour of a new quinoa cultivar. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 219-228, jul. 2014.

38. BICK, M. A. FOGACA, A. O. STORCK, C. R. Biscoitos com diferentes concentrações de farinha de quinoa em substituição parcial à farinha de trigo. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 17, n. 2, p. 121-129, jan./fev./2014.

39. MARIANI, M.; OLIVEIRA, V. R.; FACCIN, R.; RIOS, A. O.; VENKZE, J. G. Elaboração e avaliação de biscoito sem glúten a partir farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 18, n. 1, p. 70-78, set./out. 2015.