

Elaboração de produtos à base de farinha de quinoa para intolerantes ao glúten

Development of quinoa flour based products for the gluten intolerant

CHARLLYTON LUIS SENA DA COSTA¹ [LATTES]
JARDEANNI TEODORO BATISTA¹ [LATTES]

CORRESPONDÊNCIA PARA:

jardeanni@outlook.com
R. Franco do Vale Porto Alegre, Teresina, PI.

1. Faculdade Santo Agostinho

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade de substituição da farinha de trigo pela de quinoa na elaboração de receitas para intolerantes ao glúten. Para isso, utilizou-se duas preparações de sites de culinária, adaptadas pelos pesquisadores. Para cada produto elaborou-se uma ficha de preparação, utilizando-se a TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, para determinar a composição centesimal de forma indireta. Em seguida, comparou-se a viabilidade econômica das preparações utilizadas, com possíveis elaborações que contém a proteína. Os valores centesimal dos produtos elaborados, houve diferença significativa: na porção de 60g do bolo de cenoura encontra-se 3,3 g do valor proteico, equivalente a 4% do VD, o valor encontrado na porção de 30g do cookies de chocolate obteve 3,8 g do valor proteico 5% do VD, sendo que este deve-se ao acréscimo de ingredientes para textura crocante, já que o mesmo era isenta de glúten. Nas médias econômicas de 18,82 ± 9,80 para os produtos sem glúten e 10,66 ± 8,48 para os produtos normais, os valores das médias não são muito discrepantes. Este alimento pode substituir a farinha de trigo, e sua viabilidade econômica torna-se viável uma vez que o mesmo não causará desconforto aos celíacos.

Palavras-chave: quinoa, doença celíaca, glúten.

ABSTRACT

The objective of this paper was to evaluate the possibility to substitute wheat flour by quinoa flour in the development of recipes for gluten intolerant people. For this, two recipes were taken from cooking sites and adapted by the researchers. For each product a preparation sheet was elaborated, in which TACO – Brazilian Table of Food Composition was used to determine the chemical composition indirectly. Economical viability of the preparations was compared, with possible elaborations containing this protein. There was a significant difference in the proximate values of finished products, in the 60g portion of carrot cake is 3.3 g of protein amount equivalent to 4 %of the VD, the value found in the portion of 30g of chocolate cookies got 3,8 g of protein value of 5% VD, and this is due to the ingredients in addition to the crispy texture, since it was gluten-free. In economic averages of 18.82 ± 9.80 for gluten-free products and 10.66 ± 8.48 for normal products, meaning values are not very discrepant. This food can replace wheat flour and its economic viability is indeed viable since it does not cause discomfort to celiacs.

Keywords: quinoa, celiac disease, gluten.

INTRODUÇÃO

A quinoa, ou quínuia, pertence à espécie *chenopodium quinoa*, que tem sido cultivada há milênios. Este grão veio da região andina da América do Sul e pode ser adaptado a diferentes condições ambientais, tendo um grande potencial de ingredientes funcionais (YAMANI, LANNES, 2012).

A quinoa é encontrada em forma de flocos, farinha e em grão. Este pseudocereal, como também é denominado, possui minerais e vitaminas do complexo B (riboflavina) e quantidades significativas de flavonóides, ácido fenólico e alta quantidade proteica. Sua utilização aumenta cada vez mais tanto para uma alimentação saudável, como para elaboração de dietas para doentes celíacos uma vez que o glúten não encontra-se em sua composição. Podendo assim incluir a quinoa em massas de bolo, pizza, tortas, biscoitos e entre outros alimentos que pode está substituindo cereais que possui o glúten (GEWEHR *et al.* 2012).

A doença celíaca (DC) trata-se de uma doença auto-imune caracterizada pela ingestão de glúten em indivíduos com predisposição genética, o glúten agride o intestino delgado que causa inflamação crônica da mucosa e submucosa e deve ser encarada como uma doença sistêmica. Essa fisiopatologia é complexa, e pode ter causas ambientais, genético e imunológico. Sua manifestação clínica apresenta-se principalmente nos primeiros anos de vida, com sintomas como diarreia ou constipação crônica, anorexia, vômitos, emagrecimento, comprometimento variável do estado nutricional, irritabilidade, inapetência, deficit do crescimento, dor e distensão abdominal, atrofia da musculatura glútea e anemia ferropriva (MORAES, 2010).

A doença celíaca causada pela ingestão do glúten é mediada por linfócito T, uma resposta imunitária anormal aos péptidos derivados da gliadina e da glutenina, que agem da mesma forma a um patógeno infeccioso, é crucial para o desenvolvimento de linfocitose intra-epitelial e destruição da mucosa. O único tratamento conhecido até o momento é a dieta isenta de glúten. (CASTRO; REAL; PIRES, 2007).

As proteínas são aminoácidos ligados entre si, algumas delas encontra-se no trigo como albumina, globulinas, gliadina e glutenina (glutelina), sendo que estas duas últimas são insolúveis em água e quando hidratadas e submetidas a esforços mecânicos de mistura, formam o glúten, essas proteínas também são responsáveis por retenção de gás durante a fermentação pelas leveduras permitindo sua expansão. Por possuir essas característica de estender a massa (elasticidade) que é atribuída principalmente a glutenina o glúten é considerado um componente mais importante do trigo e do qual representa 80% de sua proteína (ZARDO, 2010, ANDRADE *et al.*, 2011).

O glúten são encontrados no trigo, na aveia, no centeio, na cevada, no malte, e nos cereais, amplamente utilizados na composição de alimentos, medicamentos, bebidas industrializadas e cosméticos. Ao assar os alimentos o glúten não se transforma, podendo haver substituição por amido de milho, fubá e féculo de batata ou entre outros alimentos que são isento dessa proteína. (CÉSAR *et al.*, 2006; CASTRO *et al.*, 2007).

O ultimo estudo da UNIFESP indica a existência de 1 celíaco para cada 214 habitantes. Utilizando-se o valor de 191.000.000 de habitantes (IBGE, 2010) como base para o cálculo populacional, chegamos a uma população de 892.000 celíacos no Brasil. Os estudos científicos associados a DC ao consumo de quinoa são escassos, assim sendo de grande necessidade traçar e ampliar as informações avaliando a possibilidade de substituição da farinha de trigo pela de quinoa por meio da elaboração de receitas para intolerantes ao glúten.

METODOLOGIA

Instrumento de obtenção dos dados

Para obtenção dos dados foram utilizados os seguintes métodos para cada etapa realizada.

Confecção das preparações

Utilizou-se duas preparações de sites de culinária dos quais foram adaptadas pela pesquisadora, essas adaptações serviram para tornarem as

características sensoriais mais aceitáveis principalmente em relação ao sabor. Os procedimentos de formulação e preparação das receitas como bolo de farinha de quinoa com cenoura, cookies de farinha de quinoa com cacau. Sendo que o bolo de cenoura com quinoa não foi utilizado e derivados nas preparações assim podendo ser consumido por intolerantes a lactose.

Para a elaboração do bolo de cenoura foi utilizado a seguinte forma de preparo: Foram homogeneizado no liquidificador a cenoura picada, o óleo e os ovos. Após a homogeneização foram inseridos em um recipiente onde acrescentou-se a farinha de quinoa, açúcar, e o fermento em pó em seguida despejadas em uma forma untada com óleo e levada ao forno aproximadamente por 40 minutos.

Para elaboração do cookie de farinha de quinoa com cacau utilizou-se o seguinte modo de preparo: Todos os ingredientes foram despejados em um recipiente e misturados tudo com os dedos até formar uma massa homogênea, em seguida acrescentado os pedaços em barras de chocolate e retirados pequenas porções da massa para modelar o biscoito e levada ao forno aproximadamente por 40 minutos.

Determinação do custo das preparações

Foi pesquisado o preço de vários produtos em locais de venda, onde foi feita uma comparação econômica de 13 produtos possivelmente elaborados com glúten em total de 14 produtos isento da proteína dos quais foram utilizados nas preparações. Os gêneros das preparações com a presença da proteína, foi selecionado através de sites culinários. O custo foi calculado a partir dos preços sugeridos no local de venda dos gêneros utilizados para a confecção das preparações. Custos como gás de cozinha, mão-de-obra água e energia elétrica não foi computado. Os gastos com as preparações foi de responsabilidade da pesquisadora.

Análise dos dados

Para a viabilidade econômica utilizou-se o programa Graph Pad Prism teste *t* versão 5.0. Onde fez-se a média dos valores encontrados.

Composição nutricional das preparações

Para cada um dos produtos foi elaborada sua ficha de preparação, onde foi anotado dados referentes tais como: peso dos ingredientes em medidas caseiras e em gramas, peso bruto, peso líquido, fator de correção dos ingredientes, valor calórico, proteína, lipídio, carboidrato fibras e cálcio. Essa ficha foi elaborada pela pesquisadora. Para determinar a composição centesimal das preparações foi utilizado a TACO – Tabela Brasileira de composição de alimentos (PHILIPPI, 2013). Para os itens que não constavam nesta foram utilizadas as informações contidas no rótulo dos produtos utilizados nas preparações.

Para a pesagem dos alimentos foi utilizado uma balança de precisão digital da marca *goni-metmix* com capacidade máxima de 5kg em divisões de 1g. A seguir estão descritos os resultados da composição centesimal das preparações de forma indireta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a elaboração dos produtos a base de farinha de quinoa obteve-se os resultados de forma indireta da composição centesimal representadas nos quadros 1 a 4.

O quadro 1 mostra a ficha de preparação pronta do bolo de cenoura com quinoa que obteve o peso de 912 g da preparação pronta totalizando de acordo com os valores encontrado 2539,3 em kcal, 50,35g de proteína, 33,77g de lipídio, 284,41g para carboidrato, 17,62g para fibras e 251,7g para cálcio.

A porção do quadro 2 foi estimada de acordo com RDC 360 de 2003 da ANVISA, onde 60g é referente a um determinado tipo de bolo simples ou alimentos similares a bolo. Os valores energéticos (expresso em quilocalorias) foram calculados utilizando os valores de conversão onde 4 kcal/g está para proteína, 4 kcal/g para carboidrato e 9 kcal/g está para lipídios.

Uma porção de 60g (um pedaço médio) possui 108,06 em kcal, 3,31g de proteína, 2,22g de lipídio, 18,71g carboidrato, 1,1g de fibras e 16,55mg para cálcio.

Quadro 1: Ficha de preparação e composição nutricional do bolo de cenoura com farinha de Quinoa.

| Ingredientes | M.C | P.B (g) | P.L (g) | FC | CAL | PTN (g) | LPD (g) | CBD (g) | FBR (g) | Ca. (mg) |
|-------------------|-----------------|---------|---------|------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Ovo | 4 unid. | 240 | 195 | 1,23 | 348 | 30,67 | 7,3 | 2,88 | -- | 100,8 |
| Cenoura | 2 unid. grande | 400 | 388 | 1,03 | 172 | 4,16 | 0,12 | 40,4 | 10,12 | 124 |
| Óleo de canola | 1 xic. de chá | 150 | 150 | 1 | 1327,5 | -- | 11,85 | -- | -- | -- |
| Fermento em pó | 1 colh. sobrem. | 10 | 10 | 1 | 16,3 | 0,52 | -- | 3,78 | -- | 2,4 |
| Açúcar | 2 xic. de chá | 150 | 150 | 1 | 580 | -- | -- | 149,85 | -- | 2,5 |
| Farinha de quinoa | 2 xic. de chá | 150 | 150 | 1 | 95,5 | 15,00 | 14,5 | 87,5 | 7,5 | 22,00 |
| Total | | 1100 | 1043 | - | 2539,3 | 50,35 | 33,77 | 284,41 | 17,62 | 251,1 |

Fonte: Batista, 2015.

Quadro 2: Bolo de cenoura com farinha de quinoa – 60 g (fatia média).

| Valor de nutrientes (g) | % VD | Valor de nutriente (mg) | % VD |
|-------------------------|--------|-------------------------|-----------------|
| Carboidratos | 18,71 | 6% | |
| Proteínas | 3,31 | 4% | |
| Lipídeos | 2,22 | 4% | Cálcio 16,78 1% |
| Fibras | 1,1 | 4% | |
| Calorias | 108,06 | 5% | |

Fonte: Dados do autor.

Quadro 3: Ficha de preparação e composição nutricional do cookies de farinha de quinoa com cacau.

| Ingrediente | M.C | PB (g) | PL (g) | FC | CAL | PTN (g) | LPD (g) | CBD (g) | FBR (g) | Ca. (mg) |
|----------------------------|-----------------|--------|--------|------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Ovo | 4 unid. | 240 | 195 | 1,23 | 348 | 30,67 | 7,3 | 2,88 | -- | 100 |
| Manteiga | 1 colh. sobrem. | 10 | 10 | 1 | 71,7 | 0,09 | 8,11 | 0,01 | -- | 2,4 |
| Cacau em pó | 2 colh. sobrem. | 20 | 20 | 1 | 4,6 | 0,28 | 0,78 | 1 | 0,66 | 2,6 |
| Fermento em pó | 1 colh. sobrem. | 10 | 10 | 1 | 16,3 | 0,52 | -- | 3,78 | -- | 2,4 |
| Açúcar | 2 xic. de chá | 150 | 150 | 1 | 580 | -- | -- | 149,85 | -- | 2,5 |
| Chocolate amargo em barras | 2 unid. | 44 | 44 | 1 | 42,24 | 1 | 6,33 | 4,22 | 1,54 | -- |
| Farinha de arroz | 1 xic | 115 | 115 | 1 | 207 | 4,02 | -- | 44,8 | 1,0 | -- |
| Quinoa em flocos | 1 xic. | 75 | 75 | 1 | 131,25 | 5,96 | 1,27 | 21,45 | 3,47 | 8,25 |
| Farinha de quinoa | 2 xic | 150 | 150 | 1 | 95,5 | 15 | 14,5 | 87,5 | 7,5 | 22 |
| Total | | 814 | 769 | - | 1496,59 | 57,24 | 38,29 | 315,49 | 14,67 | 140,15 |

Fonte: Batista, 2015.

Quadro 4: Cookie de farinha de quinoa com cacau.– 30 g (uma unidade).

| Valor de nutrientes (g) | % VD | Valor de nutriente (mg) | % VD |
|-------------------------|-------|-------------------------|-----------------|
| Carboidratos | 21 | 7% | |
| Proteínas | 3,8 | 5% | Cálcio 9,3 0,9% |
| Lipídeos | 2,5 | 4% | |
| Fibras | 0,9 | 3% | |
| Calorias | 121,7 | 6% | |

Fonte: Dados do autor.

Ao consumir uma porção de 60 g do bolo de farinha de quinoa com cenoura o indivíduo estará consumindo o valor diário de 6% de carboidratos, 4% de proteína, 4% de lipídio e 4% de fibras e 1% de cálcio.

Os valores de Ingestão Diária Recomendado (IDR) são baseados em uma dieta de 2000 kcal divididas em de 75g de proteína 300 g de carboidratos 800mg de cálcio 55g de lipídio e 25g de fibras (BRASIL,2003B).

De acordo com Chudzikiewicz (2005). O bolo pronto para consumo vem adquirindo uma crescente importância no mercado de produtos de panificação no Brasil e motiva a compra nas padarias depois do pão. O bolo foi determinada por características essenciais como: textura macia, facilidade de processamento, superfície uniforme, palatabilidade e sabor agradável.

Segundo Neto *et al.* (2006). A cenoura é uma hortaliça bastante usada na alimentação humana e possui uma extraordinária quantidade de fibras solúveis chamada pectana de cálcio, beta-caroteno principal carotenoides além de vitaminas B,C, D e E atua na diminuição da taxa de colesterol, apresenta textura macia e pode ser consumida de forma in natura, por esses fatores apresentados a cenoura foi escolhida para a preparação.

O quadro 3 mostra a ficha de preparação pronta do cookies de farinha de quinoa com cacau, que obteve o peso de 450g da preparação pronta, totalizando de acordo com os valores encontrado 1496.59 em kcal, 57,24g de proteína, 38,29g de lipídio, 315,49g em carboidrato, 14,67g para fibras e 140,15mg para cálcio.

A porção do quadro 4 foi estimado de acordo com a RDC 359 de 2003 da Anvisa, que para alimentos similares a biscoito a porção é de 30g. Uma porção de 30g possui 121,7 em kcal, 3,8 g de proteína, 2,5g de lipídio, 21g para carboidrato, 0,9g de fibras e 9,3mg para cálcio.

Ao consumir uma porção de 30 g do cookie de farinha de quinoa com cacau o indivíduo estará consumindo o valor diário de 7% de carboidratos 5% de proteína 4% de lipídio e 3% de fibras e 0,9% de cálcio. Um indivíduo que consumir 5 unidades, estará consumido 19g de proteína, um valor maior relacionado a uma barra de whey

protein (soro de leite) que possui 16g da qual é bastante utilizada por praticantes de atividade física (TIRAPEGUI; MENDES, 2005).

Os valores de Ingestão Diária Recomendado (IDR) são baseados em uma dieta de 2000 kcal divididas em de 75g de proteína 300 g de carboidratos 1000 mg de cálcio 55g de lipídio e 25g de fibras (BRASIL,2003B).

Além de não possuir glúten a porção do biscoito possui um alto teor proteico devido a adição de cacau, farinha de arroz e a própria farinha da quinoa e outros produtos como substituição do trigo, nesta preparação a farinha de arroz juntamente com o flocos além de amenizar o sabor acentuado que a quinoa possui. A fina farinha de quinoa necessitou de uma maior quantidade de mistura para a formação da textura da massa pronta para elaboração do produto, já que não possui textura granulosa da qual permite fácil preenchimento de matéria que está associada a elasticidade (ZARDO, 2010).

As proteínas, carboidratos e lipídios compõem o valor calórico. Os lipídios encontraram-se em um percentual reduzido, comparado aos valores de carboidrato e proteína, o valor energético do lipídios é maior assim o somatório do valor calórico total conseqüentemente será inferior.

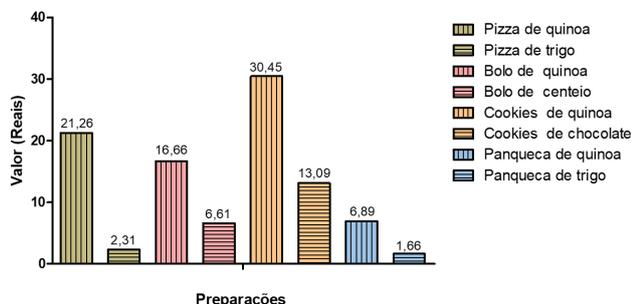
O valor proteico dos produtos analisados de forma indireta houve diferença significativa percebe-se que na porção de 60g do bolo de cenoura encontra-se 3,3 g do valor proteico, menor que o valor encontrado na porção de 30g do cookies de chocolate com farinha de quinoa que obteve 3,8g do valor proteico, isso deve-se a mistura de ingredientes.

Análise de viabilidade econômica

O custo dos ingredientes deve ser considerado para a escolha e execução de qualquer receita. Desta forma, torna-se imprescindível a análise. Os resultados dependem da situação das variáveis que compõem os custos dos gêneros alimentício. O custo total constituiu-se pelo somatório do custo da variável de cada gênero obtendo assim a variável total. Os dados a seguir são relativos ao estudo comparativo do custo das preparações elaboradas nesse estudo das quais

não possui glúten, e outras possíveis elaborações contendo a proteína.

Figura 1: Viabilidade das preparações.



Os dados da figura 1 mostram que o custo das preparações da qual foi mais alto são os produtos elaborados sem glúten, este resultado está relacionado aos gêneros convencionais (trigo, centeio). Estes possíveis produtos elaborados com glúten está entre os menores custo, resultados do qual já esperados por se tratarem de farinhas de maior consumos e mais acessíveis em mercados. As médias das preparações foram de $18,82 \pm 9,80$ para os produtos sem glúten e $10,66 \pm 8,48$ para os produtos normais, percebe-se, que os valores das médias não são muito discrepantes, torna-se viável uma vez que o mesmo não causará desconforto aos intolerantes ao glúten.

CONCLUSÃO

Mesmo sendo um alimento há muito tempo estudado e utilizado, a quinoa possui pouca divulgação científica em relação a seus benefícios, sendo escassa também a temática a respeito de alimentos preparados à base desse ingrediente.

Considerando a elaboração dos produtos com a utilização da quinoa, constatou-se que este alimento pode substituir a farinha de trigo, atende requisitos de fácil execução no ambiente familiar e possui bons aspectos sensoriais, podendo, assim, ser consumido por celíacos.

REFERÊNCIA

ANDRADE, A. A. *et al.* Avaliação Sensorial de Panificação Enriquecidos com Farinha de Feijão Branco para Pacientes Celíacos. **Revista Digital de Nutrição**, Ipatinga, v. 5, n. 8, p. 727-739, fev./jul. 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde. Resolução nº360/2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial da União. 26/12/03.

CASTRO, L. I. A. *et al.* Quinoa (*chenopodium quinoa willd*): digestibilidade in vitro desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. - **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n. 14, p. 413-419, 2007.

CÉSAR, A. S. *et al.* Elaboração de pão sem glúten. **Revista Ceres**, Porto Alegre, v. 56, n. 306, p. 150-155, 2006.

CHUDZIKIEWICZ, F. F. **Análise do comportamento de compra e da satisfação do cliente no mercado de panificadoras e confeitarias em Curitiba**. Curitiba, 2005. 225 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Pontifício Universidade Católica do Paraná: PUCPR, 2005.

GEWEHR, M. F. *et al.* Análises químicas em flocos de quinoa: Caracterização para utilização em produtos alimentícios. **Food Techno**, Campinas, v. 15, n. 4, p. 280-287, out./dez. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**; 2010.

MORAES, A.C. Federação Nacional das Associações de Celíacos do Brasil: **Guia Orientador para Celíacos**, Ministério da Justiça, São Paulo p.48, 2010.

NETO, F.B. *et al.* Qualidade nutricional de cenoura e alface cultivadas em Mossoró-RN em função da densidade populacional, **Hortic. bras.** v. 24, n. 4, p 476-480, out.-dez. 2006.

PHILIPPI, S.T; **Tabela de composição de Alimentos**: Suporte para decisão nutricional, 4 ed. Barueri São Paulo: Manole, 164 p, 2013.

TIRAPEGUI, J. **Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 350 p, 2005.

YAMANI, B. V.; LANNES, S.C.S. Applications of Quinoa (*Chenopodium Quinoa Willd.*) and Amaranth (*Amaranthus Spp.*) and Their Influence in the Nutritional Value of Cereal Based Foods. **Food and Public Health**, Vol. 2 No. 6, p. 265-275, 2012

ZARDO, F.P.; **Análises laboratoriais para o controle de qualidade da farinha de trigo**. 2010. 46 p. Monografia

(Graduação em Tecnologia de alimentos) - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul: IFRS, 2010.

RECEBIDO EM 28-MAR-2016

ACEITO EM 31-MAR-2017