

## **Quantificação de minerais e aspectos nutricionais de biscoitos contendo *Chenopodium quinoa*, BRS Piabiru.**

Souza, A.H.P. (UEM) ; Gohara, A.K. (UEM) ; Rodrigues, A.C. (UTFPR) ; Zimmer, F.C. (UTFPR) ; Stroher, G.L. (UTFPR) ; Pagamunci, L.M. (UEM) ; Gomes, S.T.M. (UEM) ; Souza, N.E. (UTFPR) ; Visentainer, J.V. (UEM) ; Matsushita, M. (UTFPR)

### **RESUMO**

O presente estudo desenvolveu e avaliou biscoitos quanto aos teores de micronutrientes através da análise multivariada. Os minerais majoritários foram Mg e Ca. A Componente Principal 1 (CP1) as amostras B e C distinguiu da formulação A devido à contribuição de todos os minerais na formação do seu vetor de dados. As amostras B e C obtiveram contribuição positiva devido aos teores de Ca, Cu e Fe. Houve uma boa contribuição na ingestão dietética de referência para estes micronutrientes e os produtos foram fontes de cobre, magnésio e manganês. Através da análise multivariada foi possível selecionar a amostra C com o maior conteúdo de minerais.

### **PALAVRAS CHAVES**

*ACP; pseudocereais; Micronutrientes*

### **INTRODUÇÃO**

A quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) é um pseudocereal originário da região andina e a linhaça (*Linum usitatissimum*, L.) é considerada uma oleaginosa e nativa do oeste da Ásia e mediterrâneo. O amaranto apresenta 12,2-13,8% de proteína bruta, 67,4-69,2% de carboidratos, 9,7-12,9% de fibra alimentar dietética, 5,0-6,3% de lipídios totais e 2,5-3,4% de minerais, respectivamente (Schoenlechner et al., 2008). Com relação à linhaça destacam-se os altos teores de fibra bruta e de lipídios totais, respectivamente, 8,3 e 43,9% presentes no grão (Gutiérrez et al., 2010). *Chenopodium quinoa* Willd e outras espécies nativas apresentam saponinas, que são compostos solúveis em água, termolábeis, que quando administrados em altas doses in vivo apresentam toxicidade, mas para plantas atuam como eficiente inseticida e anti-microbiano. A cultivar *Chenopodium quinoa* BRS Piabiru foi geneticamente modificada para suportar as condições climáticas da região centro-oeste do Brasil e removida as saponinas (Spehar e Santos, 2002). Foi mantida a composição química do pseudocereal, sendo o estudo realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - unidade Cerrados, Brasília, DF, Brasil (EMBRAPA). O presente estudo desenvolveu e avaliou biscoitos quanto aos teores de micronutrientes através da análise multivariada.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Os grãos de *C. quinoa* BRS Piabiru usados para o desenvolvimento da formulação do biscoito foi proveniente da EMBRAPA. Os demais ingredientes foram adquiridos no comércio varejista da cidade de Maringá. A formulação do biscoito consistiu de farinha de arroz, amaranto, linhaça (50 g kg<sup>-1</sup>), açúcar mascavo (30 g kg<sup>-1</sup>), açúcar refinado (30 g kg<sup>-1</sup>), chocolate em pó com 70% de cacau (20 g kg<sup>-1</sup>), gema de ovo (50 g kg<sup>-1</sup>), mel (120 g kg<sup>-1</sup>), manteiga (50 g kg<sup>-1</sup>), gotas de chocolate (90 g kg<sup>-1</sup>), carbonato de sódio (10 g kg<sup>-1</sup>), água (70 g kg<sup>-1</sup>), castanha do Brasil (80 g kg<sup>-1</sup>) e aroma de castanha (10 g kg<sup>-1</sup>). O conteúdo de quinoa foi de 60 g kg<sup>-1</sup>; 100 g kg<sup>-1</sup> e 140 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente, formulações A, B e C, e flocos de arroz 330 g kg<sup>-1</sup>; 290 g kg<sup>-1</sup> e 250 g kg<sup>-1</sup> na mesma ordem. Todos os ingredientes foram misturados em mixer KitchenAid (St Joseph, MI, USA) por 3 min em velocidade baixa. Após a mistura estar completa, a massa foi removida e esticada com um rolo até à espessura desejada de 7 mm x 6 cm de diâmetro. As formulações foram então assadas a 180 °C durante 20 min. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas utilizando o “pós-hoc” teste de Tukey. Análise de Componentes Principais (ACP) consistiu no autoescalamento das médias. Todas as análises estatísticas foram feitas no programa Statistica, versão 8.0. Adotou-se o nível de significância para rejeição da hipótese de

nulidade de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os minerais majoritários foram Mg e Ca (Tabela 1). O primeiro é associado a uma ampla gama de processos biológicos e fisiológicos. A presença de cálcio na dieta aumenta a biodisponibilidade e absorção de Mg, Mn e Zn. Estes são essenciais para a manutenção dos sistemas biológicos por participarem como cofatores em reações metabólicas (Hathcock, 2004). A ingestão dietética de referência para todas as formulações demonstrou contribuições superiores a 10% para os minerais Cu, Mg, Mn e Zn; Cu contribuiu com quase duas vezes a DRI, este valor não é considerado tóxico, pois foi inferior ao nível de ingestão diária tolerável (Institute of Medicine, 2001, 2011). Devido aos elevados teores de Cu, Mg e Mn, acima de 15% de cada mineral por porção (Brasil, 1998), sendo classificadas como boas fontes desses minerais. O consumo de alimentos ricos em minerais podem reduzir o risco de doença cardíaca, anemia, osteoporose e câncer de próstata, por estimular o sistema imunológico (Hathcock, 2004). A Componente Principal 1 (CP1) as amostras B e C distinguiu da formulação A devido à contribuição de todos os minerais (Figura 1A) na formação do seu vetor de dados (Figura 1B). As amostras B e C obtiveram contribuição positiva (Figura 1B) devido aos teores de Ca, Cu e Fe (Figura 1A). Neste contexto a adição de 140 g kg<sup>-1</sup> de quinoa foi o suficiente para aumentar significativamente os teores de minerais no produto.

Figura 1

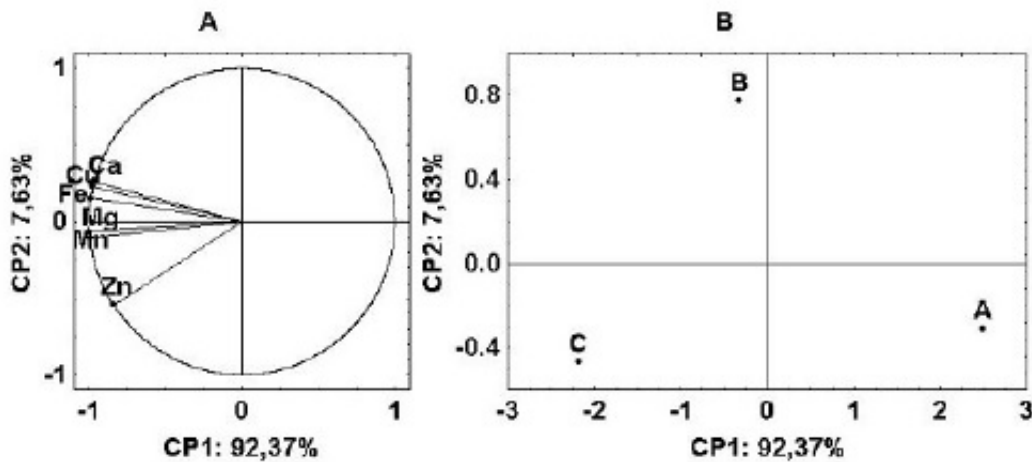


Figura 1. Análise de Componentes Principais dos minerais nas formulações de biscoitos. CP: Componente Principal. A: Loadings. B: Scores.

Tabela 1

Tabela 1. Composição de minerais nas formulações de biscoitos

Minerais (g kg <sup>-1</sup> de amostra)	Formulações		
	A	B	C
Ca	238,01 <sup>b</sup> ±4,77	260,70 <sup>a</sup> ±8,67	264,82 <sup>a</sup> ±8,53
Cu	2,37 <sup>b</sup> ±0,11	2,68 <sup>ab</sup> ±0,32	2,75 <sup>a</sup> ±0,01
Fe	11,56 <sup>b</sup> ±0,84	12,44 <sup>ab</sup> ±1,55	12,75 <sup>a</sup> ±0,82
Mg	259,42 <sup>c</sup> ±17,01	280,19 <sup>b</sup> ±30,02	300,19 <sup>a</sup> ±12,82
Mn	3,88 <sup>b</sup> ±0,37	4,00 <sup>ab</sup> ±0,05	4,10 <sup>a</sup> ±0,90
Zn	5,34 <sup>b</sup> ±0,93	5,44 <sup>b</sup> ±0,24	6,76 <sup>a</sup> ±0,24

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## **CONCLUSÕES**

A utilização da nova variedade de quinoa aumentou significativamente o teor de minerais nas formulações de barra alimentícia. Houve uma boa contribuição na ingestão dietética de referência para estes micronutrientes e os produtos foram fontes de cobre, magnésio e manganês. Através da análise multivariada foi possível selecionar a amostra C com o maior conteúdo de minerais.

## **AGRADECIMENTOS**

A Capes, CNPq, Fundação Araucária e Universidade Estadual de Maringá.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 16<sup>a</sup> ed.; AOAC: Arlington.
- Brasil. 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Portaria nº27. Brasília, DF.
- Brasil. 2003. Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Resolução – RDC nº359. Brasília, DF.
- Gutiérrez, C.; Rubilar, M.; Jara, C.; Verdugo, M.; Sineiro, J.; Shene, C. 2010. Flaxseed and flaxseed cake as a source of compounds for food industry. *Journal Soil Science Plant Nutrition*. 10: 454-463.
- Hathcock, J. N. 2004. Vitamin and mineral safety, 2<sup>nd</sup> ed. Washington, DC: Council for responsible nutrition.
- Institute of Medicine. 2001. Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington, DC: National Academy Press.
- Institute of Medicine. 2011. Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D. Washington, DC: National Academy Press.
- Spehar, C. R.; Santos, R. L. B. 2002. Quinoa BRS Piabiru: alternative for diversification of cropping systems. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 37: 889-893.