

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE BARRA DE CEREIS DESENVOLVIDA A BASE DE ABÓBORA E CÔCO

Allenanda de Arruda e SILVA¹

Ariely Proença CAMPOS¹

Helenn Cristina PINHO¹

Thais Fernanda Felício MARQUES¹

Daniella Moreira PINTO²

¹Discente do Curso de Nutrição do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG).

²Mestrado e Doutorado em Ciências dos alimentos. Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG). E-mail: danimp.eal@gmail.com

RESUMO

Introdução: A barra de cereais é um produto obtido da compactação de cereais, ou seja, formadas por cereais processados e aglomerados, foram introduzidos no mercado brasileiro há cerca de uma década como uma alternativa saudável, podendo ser enriquecido com nutrientes, sendo o teor de fibras o principal diferencial desse produto. Os ingredientes que fazem parte dessa barra tem como características baixo valor energético, saciedade ou ainda baixa resposta glicêmica, a composição da base de cereais pode variar os ingredientes desde que o produto não seja descaracterizado, podem ser feitas também com alimentos desidratados ou processados. **Objetivo:** Desenvolver uma barra de cereais a base de abóbora e coco visando obter um produto nutritivo e de baixo valor energético quando comparado a outras barras de cereais comercializadas e verificar suas características físico-químicas e microbiológicas. **Materiais e métodos:** A barra de cereal foi desenvolvida no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG) seguindo um fluxograma básico de produção e as Boas Práticas de Fabricação (BPF). Trata-se de um estudo analítico e quantitativo, onde foram realizadas análises físico químicas, seguindo a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz - IAL (2005), tendo os seguintes parâmetros avaliados: Umidade, Extrato etéreo, Proteínas, Fibras, Minerais, Carboidratos e Valor calórico. A qualidade higiênica sanitária foi analisada, conforme as recomendações da RDC nº 12 de 2001, avaliando os seguintes microorganismos: Coliformes Termotolerantes, *Salmonella sp.* e *Bacillus cereus* da barra de cereais de abóbora e coco. **Resultados:** os resultados microbiológicos foram satisfatórios, pois o produto encontra-se dentro dos parâmetros exigidos pela RDC nº 12 da ANVISA de 2001, apresentando-se portanto, seguro do ponto de vista microbiológico. **Conclusão:** conclui-se que, em relação às análises físico químicas que a barra de cereais a base de abóbora e coco apresentou uma quantidade satisfatória em nutrientes e calorias, quando comparada a barra de cereais de Alga *Porphyra tenera* e Alfarroba. Um produto com padrão de qualidade dentro do que é preconizado na legislação.

Palavras chave: Barra de cereais. Fibras alimentares. Mel. Castanhas.

ABSTRACT

Introduction: The cereal bar is a product obtained from the compaction of cereals, in other words, it is made by processed cereals and agglomerates. It was introduced in the Brazilian market about a decade ago as a healthy alternative enriched with nutrients where the amount of fiber is biggest differential of this product. The ingredients that are part of this bar have as characteristics low energy, satiety or even low glycemic response. The composition of the cereal base can be changed since the product is not demeaned. It can also be made with dehydrated or processed foods. **Objective:** developing a bar of cereals based on pumpkin and coconut in order to obtain a nutritious product and low energy value when compared to other bars of cereals sold in the market and verifying its physicochemical and microbiological characteristics. **Materials and methods:** The cereal bar was developed in the Food Technology Laboratory of the University Center of Várzea Grande (UNIVAG) following a basic flowchart of production and Good Manufacturing Practices (BPF). This is an analytical and quantitative study where physical chemical analyzes were carried out following the methodology proposed by the Institute Adolfo Lutz - IAL (2005), having the following parameters evaluated: Moisture, Ethereal Extract, Proteins, Fibers, Minerals, Carbohydrates and Caloric Value. Sanitary hygienic quality was analyzed according to the recommendations of RDC No. 12 of 2001, evaluating the following microorganisms: Coliforms Thermotolerantes, Salmonella sp. and Bacillus cereus bar of pumpkin and coconut cereal. According to the results obtained it is concluded that, in relation to the physical chemical analyzes that the bar of cereals based on pumpkin and coconut presented a satisfactory amount in nutrients and calories when compared to the cereal bar of Alga Porphyra tenera and Carob. A product with a quality standard within what is recommended in the legislation. The microbiological results were satisfactory since the product is within the parameters required by RDC No. 12 of ANVISA of 2001 and is therefore safe from a microbiological point of view.

Keyword: Cereal bar. Food fibers. Honey. Chestnuts.

INTRODUÇÃO

A barra de cereais é um produto obtido da compactação de cereais, ou seja, formadas por cereais processados e aglomerados. Conforme Brasil (2005) barra de cereais são considerados produtos de cereais, sendo estes, obtidos a partir de partes comestíveis de cereais, podendo ser submetidos a processos de maceração, moagem, extração, tratamento térmico e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos.

Segundo Mello *et al.*, (2012), as barras de cereais foram introduzidas no mercado brasileiro há cerca de uma década como uma alternativa saudável de confeito, de forma retangular, práticas, vendidas em embalagens individuais, e, dentre os atributos

presentes, incluem o tipo do cereal, a seleção do carboidrato, o enriquecimento com nutrientes e sua estabilidade no processamento, sendo o teor de fibras o principal diferencial desse produto PAULO *et al.*, (2013).

As barras de cereais têm em seus componentes características como sabor, textura e propriedades físicas. Elas possuem vitaminas, proteínas, carboidratos, fibras e sais minerais (MARQUES *et al.*, 2015). A composição da base de cereais pode variar os ingredientes desde que o produto não seja descaracterizado (PAIVA *et al.*, 2012)

De acordo com Carvalho (2013), as barras alimentícias podem ser adicionadas de outros ingredientes, como frutas, castanhas, chocolates, que muitas vezes possuem potencial bioativo e capacidade de inibir as reações oxidativas que acontecem no organismo humano.

Desta forma, as barras podem ser feitas também com alimentos desidratados ou processados. As barras com frutas se tornam mais interessante por ser naturais e render mais (FREITAS *et al.*, 2006).

Os ingredientes que fazem parte da barra a base de abóbora e coco têm como características baixo valor energético, saciedade ou ainda baixa resposta glicêmica que ainda está sendo pesquisados (GUTKOSKI *et al.*, 2007).

Assim a procura por alimentos saudáveis e práticos vem aumentando no mundo cada dia mais, as pessoas têm procurado esse tipo de alimento para ter melhorias na saúde. (GUTKOSKI *et al.*, 2007). As barras de cereais têm uma grande aceitação pelos consumidores por substituir os alimentos de menos valor nutricional (CARVALHO *et al.*, 2013). É um alimento prático, seguro, nutritivo e que possui várias opções para ser diversificado. O trabalho com barras de cereais é de grande importância, pois se trata de uma alternativa saudável, um lanche rápido, seguro e que pode ser consumido a qualquer momento ((DUTCOSKY, *et al.*, 2011).

Neste contexto a fibra alimentar tem uma importante participação tanto no bom funcionamento intestinal quanto na prevenção de doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias e neoplasias (MAGALHÃES *et al.*, 2016).

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma barra de cereais a base de abóbora e coco visando obter um produto nutritivo e de baixo valor energético quando comparado a outras barras de cereais comercializadas no mercado e verificar suas características físico-químicas e microbiológicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo analítico e quantitativo da barra de cereais a base de abóbora e coco, no qual o produto foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG), seguindo um fluxograma básico de produção e as Boas Práticas de Fabricação (BPF). As análises microbiológicas e físico químicas foram realizadas no Laboratório da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e Laboratório de Bromatologia do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG), respectivamente.

As matérias prima foram adquiridas em uma feira localizada no bairro do Porto e em um mercado atacadista localizado no município de Cuiabá-MT.

A produção da barra de cereais a base de abóbora foi elaborada, seguindo a formulação apresentada na Tabela 1, que demonstra as quantidades de ingredientes utilizados na barra de cereais a base de abobora e coco. Foram utilizadas para a produção da barra de cereais, abóbora cabotiã, coco, aveia, granola, linhaça, semente de abóbora, nozes, amêndoas e castanha de caju, conforme descrito na Tabela 1. Para adoçar a barra de cereais foram acrescentados mel e uva passas visando melhorar o sabor do produto e contribuir para dar liga ao produto.

Tabela 1. Ingredientes e quantidades utilizados no preparo da barra de cereais a base de abóbora e coco.

INGREDIENTES	QUANTIDADE (kg)
Abóbora cabotiã	150g
Aveia	90g
Amêndoas	50g
Coco fruta seco	170g
Castanha de caju	50g
Linhaça	20g
Mel	54g
Nozes	50g
Uva passas	50g
Semente de abóbora	50g
Granola	70g

Todos os ingredientes selecionados foram pesados conforme o fluxograma de elaboração. A abóbora foi lavada com esponja e sabão neutro e enxaguada em água corrente, descascada com auxílio de uma faca inoxidável, cortadas em cubos médios e colocados em panela de alumínio com 200 ml de água, com o intuito de cozinhar a vapor por 8 minutos até ficar em consistência menos firme. Foi retirada da panela e transferida para uma tigela onde foi amassada com o auxílio de um garfo até ficar bem homogênea. Adicionamos aveia e granola para dar a consistência na textura e mel para adoçar. A polpa do coco foi retirada com auxílio de uma faca de mesa de aço inoxidável e cortadas em cubos pequenos, posteriormente, foi transferido para uma forma untada com papel manteiga, forrando todo o fundo da forma com os pedaços de coco.

Em seguida foi adicionada a massa de abóbora e espalhada uniformemente por toda a superfície. A superfície foi complementada com os demais ingredientes; sendo eles: Amêndoas, castanha de caju, linhaça, uva passas e nozes. As amêndoas, castanha de caju e nozes foram trituradas em triturador industrial por 3 minutos, já a linhaça e as uvas passas foram adicionadas inteiras. Em seguida, a barra de cereais a base de abóbora e coco foi levada ao forno industrial em temperatura 180°C onde permaneceu por aproximadamente 25 minutos.

Depois de retirado do forno aguardou – se dez minutos para resfriar, e, em seguida o produto foi cortado em retângulo com um peso aproximadamente de 50g cada unidade da barra de cereais, e posteriormente, a mesma foi embalada com policloreto de vinila (PVC) e em seguida, colocada em sua embalagem de papel cartão que contém todas as informações nutricionais e os ingredientes da barra de cereais a base de abóbora e coco. A barra de cereais a base de abóbora e coco foi encaminhada para o Laboratório de Microbiologia da UFMT para realizar as análise microbiológica de *Bacillus cereus*. As demais análises (Coliformes Termotolerantes e *Salmonella sp*) foram realizadas as no Laboratório de Microbiologia do conforme as recomendações da RDC nº12 de 2001, da ANVISA (BRASIL, 2001), seguindo a metodologia descrita por Silva *et al* (2010).

Diante da confirmação da qualidade higiênico-sanitária dos produtos, os mesmos foram conduzidas as análises físico-químicas no Laboratório de Bromatologia do UNIVAG, seguindo a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz - IAL (2005), tendo os seguintes parâmetros analisados: determinação dos resíduos por incineração (minerais), determinação de lipídeos, determinação de proteína através do método de Kjeldahl, determinação de umidade em estufa a 105° C, determinação de fibras utilizando

destilador e quantificação carboidratos por diferença. Após a obtenção de todos estes resultados, foi calculado o valor calórico do da barra de cereais a base de abóbora e coco foi calculado o valor calórico do produto a proteína e carboidrato foram multiplicados por 4kcal e o lipídio por 9 kcal e foi feito a somatória da caloria de proteína, carboidrato e lipídio obtendo o valor total de caloria 323,56.

A partir dos resultados obtidos na caracterização físico-químicas dos nutrientes disponíveis na barra de cereais a base de abóbora e coco, foi elaborada a tabela nutricional do produto, que por sua vez foi comparada com a tabela nutricional de barras de cereais disponíveis no mercado consumidor.

Para análise dos resultados obtidos foi utilizado o programa EXCEL 2010, onde foi realizado a média aritméticas e o desvio padrão.

Resultados e Discussão

De posse dos resultados obtidos nas análises microbiológicas realizadas, verificou-se que a barra de cereal desenvolvida a base de abóbora e coco seguiu um fluxograma de produção satisfatório, visto que não foi encontrado a presença dos microorganismos (Coliformes termotolerantes, *Salmonella sp.*, *Bacillus cereus*) preconizados na RDC n° 12 da ANVISA de 2001. O produto encontra-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos por esta legislação vigente, apresentando-se, portanto, seguros para o consumidor do ponto de vista microbiológico. Este resultado está condizente com o trabalho desenvolvido por Batista *et al.* , 2014 que avaliou barras de cereais elaboradas com resíduos industriais de frutas.

Após realização das análises físicas químicas, obtiveram-se os seguintes resultados, conforme apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Composição centesimal da barra de cereal elaborada a base de abóbora e coco

Composição centesimal	% (g/100g)
Umidade	32,30
Extrato etéreo	17,25
Proteínas	7,57

Fibras	6,68
Minerais	1,68
Carboidratos	34,53
Valor calórico: 323,56 kcal	

O teor de Umidade da barra de cereais a base de abóbora e coco foi de 32,30%, valor este superior ao encontrado em uma barra de cereal produzida com alga *Porphyra tenera* 27,13% (GOULART *et al.*, 2017). Segundo os autores, o teor de umidade é indispensável na descrição do alimento, pois o teor de umidade em um alimento define sua durabilidade e processo de estocagem (MACHADO *et al.*, 2017). A RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, da ANVISA permite teor de umidade máximo de 15%, sendo que os teores obtidos na análise da barra de cereal a base de abóbora e coco foram mais elevados que o permitido, pois este produto foi elaborado com frutas, hortaliças e cereais, o que pode ter contribuído por essa quantidade maior de umidade.

Conforme a análise bromatológica da barra de cereais a base de abóbora e coco em 100 gramas, o produto obteve 17,25% de lipídeos, valor superior quando comparado com a barra de cereal com alga *Porphyra tenera* que teve 12,19% lipídeos (MACHADO *et al.*, 2017). Segundo a Ingestão Dietética de Referência - DRIs (2017) para um indivíduo saudável, o consumo de lipídios não deverá ultrapassar o limite de 25% a 30% do valor calórico total diário.

Diante do valor encontrado na barra de cereais a base de abóbora e coco a porcentagem de proteína foi de 7,57%, valor superior ao encontrado por Goulart *et al.* (2017) o qual elaborou uma barra de cereais com alga *Porphyra tenera* e obteve a porcentagem de 5,64%. O valor encontrado pelo autor foi menor, pois a barra de cereais elaborada com alga *Porphyra tenera* não possui ingredientes com alto valor proteico. Referindo-se à recomendação diária de proteína, o valor consumido deve ser de 15 a 25% do valor calórico total diário.

O valor encontrado de fibra na barra de cereal a base de abóbora e coco foi de 6,68% valor este inferior ao comparado com a barra de cereal com alfarroba que é uma vagem adocicada, em que o seu percentual foi de 10% de fibra, sendo assim a barra de cereais

de abóbora e coco obteve um valor inferior deste constituinte quando comparado com a barra de cereal com alfarroba. (SILVA e MATANNA, 2016)

De acordo com os resultados encontrados para a análise de minerais, verificou-se que a barra de cereal a base de abóbora e coco contém 1,68%, valores estes condizentes ao trabalho desenvolvido por (GOULART et al., 2017) que analisou o mesmo constituinte em uma barra de cereal elaborada com alga *Porphyra tenera* e encontrou um valor de 1,76%. Apesar dos ingredientes bases serem diferentes, foi observado uma pequena diferença nos valores de minerais de ambas as barras de cereais.

Já os resultados dos Carboidratos foram encontrados através da soma de todos os constituintes como, proteína, lipídios, fibras, cinzas, umidade e subtraído por 100%, obtendo o resultado de 34,53% de carboidratos, valor inferior se comparado com a barra de cereais de alga *Porphyra terena* de GOULART et al. (2017) que obteve um valor um pouco mais elevado (53,2% de carboidratos). Os carboidratos possuem diversas funções entre elas: preservar a massa muscular através do fornecimento de energia aos músculos, facilitar o metabolismo das gorduras e garantir o melhor funcionamento do sistema nervoso central.

A barra de cereais elaborada a base de abóbora e coco apresentou valor calórico igual a 323,56 kcal em 100 gramas, de posse deste resultado, verificou-se que o produto elaborado é menos calórico quando comparado com as barras de cereais comercializadas no mercado brasileiro que contém 415 kcal em 100g do produto, além de ser um produto rico em conservantes, aromatizante e açúcares, ao contrário da barra de cereais a base de abóbora e coco que é um produto natural, sem conservantes e açúcares industriais, apresenta gordura em sua constituição, por conta das oleaginosas que foram adicionadas, porém esta gordura é considerada benéfica ao organismo humano.

Conclusão:

De posse dos resultados encontrados, conclui-se que, em relação às análises físico químicas que a barra de cereais a base de abóbora e coco apresentou uma quantidade satisfatória em nutrientes e calorias. Um produto com padrão de qualidade dentro do que é preconizado na legislação.

Os resultados microbiológicos foram satisfatórios, pois o produto encontra-se dentro dos parâmetros exigidos pela RDC n° 12 da ANVISA de 2001, apresentando-se portanto, seguro do ponto de vista microbiológico.

BIBLIOGRAFIA

BATISTA, E.M., MOISÉS, R.M.M., SOUZA, P.A., SOARES, D.J., OLIVEIRA, Z.L., SILVA, M.E.T., MOURA, F.J.N., REGIS, A.A., BEZERRA, H.N.R., SOUSA, P.B.; Análise Microbiológica de Barras de Cereais Elaboradas com Resíduos Industriais de Frutas. - **XII Congresso Latino Americano de Microbiologia e Higiene de Alimentos**. v.1, n.2, p. 1-2, 2014.

Brasil. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "**REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS DE CEREAIS, AMIDOS, FARINHAS E FARELOS**", constante do Anexo desta Resolução. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

CARVALHO, G. G. **Propriedades antioxidantes e sensoriais de barras de cereais convencionais e light adicionadas de casca de jaboticaba (Myrciariajaboticaba)**, 2013, 75f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, Campinas, 2013.

CARVALHO, M. G; SILVA, L. M. R; MAIA, G. A; *et al.* Composição Química e Estabilidade Físico – química e Microbiológica de barras de Cereais com Amêndoas nativas do Meio- norte do Brasil e Casca de Abacaxi. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**; v. 4, n. 1, p. 11- 18, 2013.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3.ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426p.

FREITAS, D. G, MORETTI, R. H; Caracterização e Avaliação Sensorial de Barras de Cereais Funcionais de Alto Teor Proteico e Vitamínico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.26, n. 2, p. 318- 324, 2006.

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D. M. F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 355-363, 2007.

MAGALÃES, B. C.; CABRAL, N. A.L; CASTRO, E. E. C.; *et al.*, **Consumo de fibras alimentares em indivíduos adultos em um supermercado em São Luis, Maranhão**, Pesquisa Saúde, v.13, n. 17, p. 137 – 140, 2016.

MELLO, A; CASSIMIRO, T. A. da S.; POSPISCHECK, V. S.; VILLARIM, W. L. F.; PEREIRA, I. R. O.; ABREU, E. S. de. Avaliação da composição centesimal e da rotulagem de barras de cereais. **Revista e-Scientia**, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 41-48. 2012.

MARQUES, T. R; CORRÊIA, A. D; ALVES A. P. C; Cereal Bars Enriched With Antioxidant Substances and Rich in Fiber Prepared With Flours of Acerola Residues. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 8, p. 5084 – 92, 2015.

PAIVA, A. P; BARCELOS, M. F. P; PEREIRA, J. A. R; Characterization of Food Bars Manufactured With Agroindustrial Byproducts and Wast. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 36, n. 3, p. 333- 340, 2012.

PINTO, V. R. A. **Perfil dos Consumidores de Barras Alimentícias Sob Perceptivas Mercadológica, Sensorial e de Imagem Corporal**, 2017. 149f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós – Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Minas Gerais, 2017.

PAULO, K. E. A; SILVA, S. C.; FORNARI, J. V.; *et al.* Avaliação da rotulagem de barras de cereais com relação à adequada classificação quanto ao teor de fibras alimentares. **Revista Saúde em Foco**, v. 9, n. 7, p. 29- 34, 2013.

RESOLUÇÃO-RDC Nº 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001. **Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.**2001

GOULART, S.M; SILVA, A.A.A; CONCEIÇÃO, L.F; OLIVEIRA, N.R; **barra de cereal adicionada da alga porphyratenera: caracterização sensorial, físicoquímica e nutricional**, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Goiás. **Revista de Saúde Pública do SUS**, v.2, n.1, , Minas Gerais, 2017.

SILVA, P.P.B; MATTANNA,P. **Desenvolvimento de barra de cereais com alfarroba fonte de fibras e análise de aceitabilidade.** Revista eletrônica Biociência. Biotecnologia e Saúde; n.17,p.85-92, 2016.