

ARTIGO CIENTÍFICO

Avaliação física, química e microbiológica de barra de cereais elaborada a partir de uma multimistura

Erika Lins Cesar¹, Alanne Cibelle Ferreira Felix², Heloiza Carneiro Barreto³, João Ferreira Neto⁴, Damiao Junior Gomes⁵, Miguel Wanderley de Andrade⁶

Resumo: A barra de cereal é um alimento nutritivo de sabor adocicado e agradável, fonte de vitaminas, sais minerais, fibras, proteínas e carboidratos. A elaboração deste produto é feito a partir da multimistura, uma alternativa para agregar valor nutricional, buscando com isso aproveitar resíduos como: sementes, farelos de trigo e de arroz, que comumente não são utilizados na alimentação. A pesquisa teve como objetivo avaliar a caracterização física, química e microbiológica, desenvolvido na unidade de processamento de frutas e hortaliças do setor de Agroindústria do IFPB campus Sousa. O produto foi avaliado microbiologicamente em relação aos microrganismos proposto pela RDC n° 12/2001 da ANVISA para este tipo de produto. Para determinação das características físicas e químicas foram verificados o teor umidade, proteína, lipídeos, carboidrato, cinza, pH, atividade água e valor calórico, que apresentaram os seguintes resultados: umidade 16,41%, proteína 7,47%, lipídeos 7,74%, carboidrato 66,43%, pH 5,93, aw 0,782, cinzas 1,95% e valor calórico 365,26 kj. Concluiu-se que a barra de cereal apresentou qualidade microbiológica, física e química dentro dos padrões legais vigentes.

Palavras-chave: valor nutricional, sementes, aproveitamento

Physical, chemical and microbiological evaluation of cereal bar elaborated from a multimix

Abstract: The cereal bar is a nutritious food of sweet and pleasant flavor, source of vitamins, mineral salts, fibers, proteins and carbohydrates. The elaboration of this product is made from the multimixture, an alternative to add nutritional value, seeking to take advantage of residues such as: seeds, wheat and rice bran, which are commonly not used in food. The research aimed to evaluate the physical, chemical and microbiological characterization, developed in the fruit and vegetable processing unit of the Agroindustry sector of IFPB campus Sousa. The product was microbiologically evaluated in relation to the microorganisms proposed by ANVISA's DRC No. 12/2001 for this type of product. To determine the physical and chemical characteristics, the content of moisture, protein, lipids, carbohydrate, ash, pH, water activity and caloric value were verified, which presented the following results: humidity 16.41%, protein 7.47%, lipids 7.74%, carbohydrate 66.43%, pH 5.93, aw 0.782, ash 1.95% and caloric value 365.26 kj. It was concluded that the cereal bar presented microbiological, physical and chemical quality within current legal standards.

Keywords: nutritional value, seeds, use

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 30/06/2019; aprovado em 12/09/2019

^{1, 2}Discente do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal da Paraíba- Campus Sousa. erikalins21@gmail.com; allannecibelle@gmail.com

³Docente do Instituto Federal da Paraíba- Campus Sousa.

^{4,5,6}Técnico do Instituto Federal da Paraíba- Campus Sousa.

INTRODUÇÃO

Com população mundial crescendo diariamente também aumenta a demanda por alimentos mais saudáveis e seguros e na tentativa de suprir essa demanda, melhorar a qualidade de vida e saúde da população, alguns seguimentos da sociedade passaram a utilizar produtos regionais não convencionais no cardápio diário de um grupo populacional (GUTKOSK et al., 2007).

Produtos como farelo, mistura de pós, folhas, sementes, cascas de diversos produtos tem sido acrescido na dieta de alguns grupos populacionais com a finalidade de elevar o valor nutricional, sendo esta uma estratégia usada por alguns países no combate à desnutrição. A junção desses subprodutos de alimentos caracteriza a multimistura, a qual trata-se de uma farinha rica em fibras, vitaminas, minerais e proteínas (SOARES; LIBERALI; COUTINHO, 2012).

O uso da "multimistura" como suplemento alimentar, em programas de intervenção nutricional para populações brasileiras carentes, vem se apresentando como uma alternativa alimentar de valor nutritivo elevado, de baixo custo, preparo rápido e

paladar regionalizado. Isto resulta do fato desta ser constituída principalmente de alimentos não convencionais e/ou subprodutos agroindustriais ricos em diferentes nutrientes (CÂMARA & MADRUGA, 2001).

Os alimentos ricos em fibras, minerais e os chamados prebióticos tem chamado a atenção dos consumidores, pois são comumente utilizados na prevenção ou tratamento de distúrbios relacionados a alimentação, tais como obesidade, diabetes, desnutrição, cardiopatias, entre outros. E diante desta perspectiva as barra de cereais tornaram-se uma boa opção, pois são refeições pequenas, leves, práticas e podem substituir outros alimentos de menor valor nutricional. A princípio os cereais em barra haviam sido desenvolvidos como uma opção de doce mais saudável do que as guloseimas tradicionalmente encontradas no mercado, porém o fato de conterem em sua composição fibras, carboidratos, proteínas e gorduras faz com que contribuam para aumentar a saciedade e melhorar o trânsito intestinal (ARÉVALO-PINEDO et al., 2013).

Atualmente as barra de cereais atendem aos mais diversos públicos com diferentes gostos e necessidades. Existem disponíveis no mercado cereais em barra enriquecidos com ferro, para suprir a carência deste mineral no organismo de pessoas portadoras de anemia ferropriva, com fibras e proteínas. Neste contexto vale ressaltar que esse alimento tem apresentado maior aceitação no mercado e conseqüentemente maior demanda (OLIVEIRA, 2015).

O desenvolvimento de barra de cereais com ingredientes como a multimistura é de singular importância, pois oferece ao consumidor outra opção de lanche/refeição, visto que as barras de cereais

disponíveis no mercado são compostas basicamente de flocos de aveia, flocos de arroz, granola, flocos de milho e trigo, além das tradicionais frutas como morango, banana, ameixa e uva passa.

Diante do exposto, a pesquisa teve como objetivo elaborar barra de cereal a partir de multimistura que aproveita subprodutos podendo contribuir para melhorar a composição nutricional da barra de cereal com menor custo

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na unidade de processamento de frutas e hortaliças do setor de Agroindústria do Instituto Federal da Paraíba – Campus Sousa (IFPB), localizado no distrito de São Gonçalo, no período de abril a dezembro de 2018.

As matérias primas utilizadas para a elaboração da barra de cereais foram: multimistura (preparada com sementes de abóbora, melão, melancia e quiabo além de gergelim, farelo de trigo e fubá de milho torrado), granola, aveia em flocos, coco ralado, banana, amendoim, óleo de coco, mel de rapadura e sal.

As sementes higienizadas e secas, foram, em seguida, torradas e trituradas para a obtenção da multimistura. Com todas as sementes preparadas, realizou-se a mistura com o farelo de trigo e fubá de milho torrado nas proporções apresentadas na tabela 1. A multimistura foi acondicionada em um depósito com tampa e armazenada na câmara fria para posteriormente ser utilizada na fabricação da barra de cereais.

Tabela 1- Composição da multimistura

COMPONENTES	PERCENTAGEM	GRAMATURA	MEDIDA CASEIRA
Farelo de trigo ou arroz	40%	400g	6 copos (geleia)
Fubá de milho torrado	40%	400g	4 copos (geleia)
Sementes de abóbora, melancia, melão, quiabo.	10%	100g	1 copo (geleia)
Semente de gergelim	10%	100g	1 copo (geleia)

Para a elaboração da barra de cereais, os ingredientes foram selecionados e pesados conforme a tabela 2. Os ingredientes secos como: granola, aveia, sal, multimistura e coco ralado, foram misturados em um recipiente. Separadamente, os ingredientes líquidos como o mel de rapadura, o óleo de coco e também a banana foram aquecidos. Com a mistura pronta, esta foi adicionada aos ingredientes secos, sempre mexendo. A massa pronta foi colocada em uma forma retangular untada com óleo de coco e polvilhada com multimistura. Com o auxílio de uma espátula, a massa foi pressionada até atingir a

espessura adequada, (± 1 cm). Em seguida foi levada ao forno preaquecido em 160° por 10 minutos. Após o resfriamento realizaram-se os cortes em formato de barra retangulares. Estas foram embaladas em papel manteiga e acondicionadas em embalagens de polipropileno, rotuladas e armazenadas.

Tabela 2- Formulação da barra de cereal a base de multimistura

INGREDIENTES	Porcentagem (%)	Peso
Mel de rapadura	57	300mL
Multimistura	11	60g
Granola	8,6	45g
Aveia	5,7	30g
Coco ralado	3,8	20g
Banana	10,5	55g
Óleo de coco	1,9	10g
Sal	0,5	3g
Amendoim	1	5g

As análises física, química e microbiológica da barra de cereais a partir de multimistura, realizaram-se nos Laboratórios de Análises Física e Química e de Microbiologia Alimentos do Setor Agroindustrial do Instituto Federal da Paraíba Campus Sousa. Além das análises físicas e químicas, como: umidade, proteína, lipídeos, carboidratos, cinzas, pH, atividade água e valor calórico, foram feitas análises microbiológicas: coliformes a 45°C , *Salmonella spp* e Estafilococcus coagulase positiva, conforme metodologias oficiais do Instituto Adolfo Lutz 2008. Todas as análises foram realizadas em triplicata

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 3 estão dispostos os resultados das análises microbiológicas, onde se verifica ausência de microrganismos, assim como, o padrão preconizado pela RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que estabelece o padrão microbiológico para alimentos.

Tabela 3 - Análises microbiológicas

DETERMINAÇÕES	AMOSTRA	RDC 12/2001*
Coliformes a 45°C/g	0,0	5×10
<i>Salmonella spp/25g</i>	Aus	Aus
Estafilococcus Coag. Positiva/g	0,0	10^3

A umidade e atividade de água são fatores determinantes para a estabilidade microbiológica do produto, porém, pode verificar que mesmos com valores consideráveis (16,41% e 0,782) não houve

desenvolvimento de microrganismos, fato este que pode ser explicado devido à formulação da barra de cereal, pois, os ingredientes que constituem a multimistura como as sementes de melancia e abóbora apresentam propriedades bactericida e antioxidante contribuindo para a estabilidade do produto (BECKER; KRÜGER, 2010).

O resultado microbiológico mostra que o produto está adequado para o consumo, pois, não apresenta quantidade de microrganismos acima do estabelecido pela ANVISA.

Tabela 4- Parâmetros físicos e químicos

PARÂMETROS	% ± DP
Umidade	16,41 ± 0,29
Proteína	7,47 ± 0,77
Lipídeos	7,74 ± 0,38
Carboidrato	66,43 ± 1,38
Valor calórico (kcal)	365,26

O teor de umidade encontrado nesta pesquisa foi de 16,41% (TABELA 4), valor esse superior ao verificado por Becker e Krüger (2010) de 8,6% em barra de cereal com ingredientes alternativos e regionais (sementes abóbora, melão e melancia) do oeste do Paraná. Mostra-se também em desconformidade com o padrão estabelecido pela Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos - CNNPA nº 12 de 1978 que é de 15% para produtos à base de cereais, porém este fator pode ser explicado devido a ingredientes da formulação, como o mel e a banana *in natura*, serem alimentos com alto teor de umidade.

A elevada umidade pode causar alterações sensoriais consideráveis em relação à textura, pois a mesma torna-se macia com aspecto amolecido, além disso favorece o desenvolvimento de microrganismos e reações indesejáveis (GUIMARÃES; SILVA, 2009).

A barra de cereal desenvolvida neste estudo apresentou teor de proteínas de 7,47%, sendo superior ao encontrado por Ferreira et al. (2018) de 7,18 % em sua amostra-controle e encontra-se dentro da faixa proposta no trabalho de Guimarães e Silva (2009) de 6,93 a 7,68% de proteína. Tendo em vista que as proteínas desempenham papel fundamental na alimentação, pois contribui para a formação de músculos e desempenho de funções do sistema nervoso. Levando em consideração este fato, a barra de cereal desenvolvida pode ser consumida como alimentação pré-treino para indivíduos que praticam exercício físico.

A elevada concentração de lipídeo pode ser explicada pela utilização de sementes oleaginosas como abóbora, melancia, melão, quiabo e gergelim na elaboração da multimistura além do óleo de coco que também faz parte da formulação da barra de cereal. Assim como foi verificado por Roberto et al. (2015) em pesquisa com barra de cereal com gergelim em sua composição que contribuiu com a elevação do teor

lipídico. Durante a transformação das sementes em farinha, as mesmas passaram pelas operações unitárias de torrefação, trituração e peneiramento, onde estas podem ter contribuído para maior liberação de óleo e, conseqüentemente, elevado o teor lipídico da barra.

Os carboidratos são substâncias importantes na alimentação, pois é a fonte primária de fornecimento de energia para realização das atividades do organismo. De acordo com os dados apresentados na tabela 4, verifica-se que o teor de carboidratos foi de 66,43%, valor similar aos encontrados por Roberto et al. (2015) e Silva et al. (2009) em barra de cereais, que variaram de 56,14 a 65,72 e 66,7% respectivamente. Este parâmetro reafirma a hipótese de que a barra de cereal à base de multimistura trata-se de um bom alimento para ser usado como pré-treino devido sua concentração de carboidratos.

O valor calórico encontrado nesse estudo foi de 365,26, sendo este valor superior aos encontrados por Guimarães e Silva (2009) que foram de 349,61 a 358,77 em barra de cereais com diferentes concentrações de murici-passa e banana-passa. Este fato pode estar relacionado com a concentração superior de lipídeos apresentada na barra de cereal, devido a utilização das sementes oleaginosas.

O valor de pH da barra de cereal, deste estudo, foi de 5,93 (Tabela 5), muito próximo ao encontrado por Arévalo-Pinedo et al. (2013) de 5,38; apresentando-se levemente ácida, e devido a isso ficando susceptível a incidência microbiana, até mesmo pela atividade de água encontrada (0,782) indutora ao desenvolvimento de bactérias resistentes em meio com concentrações elevadas de açúcar. A negativa das alterações microbiológicas pode ser explicada pelo uso das Boas Práticas de Fabricação (BOEIRA et al., 2016).

Tabela 5- Parâmetros físicos e químicos

PARAMETRO	% ± DP
pH	5,93 ± 0,001
Aw	0,782 ± 0,01
Cinza	1,95 ± 0,07

O conteúdo de cinzas de um alimento reflete no quantitativo de minerais presentes na mesma; este valor é obtido a partir da queima da matéria orgânica de determinada amostra. O teor de minerais obtidos nesse estudo foi e 1,95, o que o classifica com médio teor de minerais, valor superior ao encontrado por Ferreira et al. (2018) de 1,42 a 1,67% em barra de cereais enriquecidas com colágeno, demonstrando que a barra de cereais a base de multimistura pode ser considerado um produto nutritivo. Vale ressaltar que Becker e Krüger, (2010) encontrou valor de 2,2% de cinzas, superiores ao encontrado neste trabalho.

CONCLUSÃO

A barra de cereal à base de multimistura apresentou resultados satisfatórios em todos os aspectos analisados, mostrando ausência de microrganismos e apresentando propriedades físicas e químicas aceitáveis, tendo em vista que em sua composição foi utilizado subprodutos que, geralmente, são descartados e que podem agregar valor aos produtos regionais com baixo custo de obtenção

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARÉVALO-PINEDO et al. Desenvolvimento de barra de cereais à base de farinha de amêndoa de babaçu (*Orbygnia speciosa*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.4, p.405-411, 2013 .

BECKER, T. S.; KRÜGER, R. L. Elaboração de barra de cereais com ingredientes alternativos e regionais do Oeste do Paraná. **Arq.Ciênc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 3, p. 217-224, set./dez. 2010.

BOEIRA, C. P.; ALVES, J. S.; SILVA, A. F. C.; ROSA, C. S. Características físico-químicas de barra de cereal enriquecida com proteína. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos: Alimentação: árvore que sustenta a vida**. Gramados/RS, p.24-27, Out. 2016.

CAMARA, F. S., MADRUGA, M. S. Cyanic acid, Phytic acid, total tannin and aflatoxin contents of a Brazilian (Natal) multimistura preparation. **Rev. Nutr.** [online]. 2001, vol.14, n.1, pp. 33-36.

FERREIRA, P. M.; ROBERTO, B. S.; CAMISA, J. Caracterização e aceitabilidade de barra de cereais enriquecidas com colágeno hidrolisado. **Rev. Virtual Quim.**, v.10, n. 1, p. 155-171. 2018.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA M. S. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barra de cereais adicionadas de frutos de murici-passa. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, 2009, 68(3):426-33.

GUTKOSK et al. Desenvolvimento de barra de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27(2): 355-363, abr.-jun. 2007.

OLIVEIRA, E. C. T. **Produção de barra de cereal a partir da fruta do cerrado araticum (*Annona crassiflora*)**. Patos de Minas, 2015.

ROBERTO, B. S.; SILVA, L. P.; MACAGNAN, F. T.; BIZZANI, M.; BENDER, A. B. B. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barra de cereais formuladas com casca e semente de goiaba. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v.74, n.1, p.39-48. 2015.

SILVA, I. Q. et al. Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. **Alim. Nutr., Araraquara**, v.20, n.2, p. 321-329, abr./jun. 2009.

SOARES, D.; LIBERALI, R.; COUTINHO, V. F. Os benefícios nutricionais da Multimistura. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Anhanguera- Campo Grande vol. 16, n. 4, p. 201-211, 2012.