



ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DO CEREAL MATINAL A BASE DE SOJA

Preparation and evaluation of soy-based breakfast cereals

Jady Anne MATEUS^{1}, Winnie Gonsalves STURNICH², Danielli Larissa AGUIAR³, Sílvia BENEDETTI⁴*

RESUMO: Os cereais matinais são produtos amplamente consumidos pelo público infantil por serem muito saborosos, práticos e nutritivos, podendo ser também, enriquecidos com vitaminas e sais minerais. Deve-se considerar que a maioria dos cereais matinais existentes nos mercados, são elaborados a partir de ingredientes lácteos e cereais contendo glúten, e muitas crianças podem ser intolerantes à lactose e/ou alérgicas ao glúten. Com isso, o objetivo deste projeto foi elaborar um cereal matinal a base de soja e avaliar suas características físico-químicas, e sensoriais, visando juntar os benefícios da soja com a praticidade de consumo dos cereais matinais e proporcionar uma alternativa nos cardápios especiais. A partir dos resultados obtidos, entende-se que o cereal matinal elaborado a partir da soja teve boa aceitação sensorial e elevado valor energético, sendo uma alternativa viável para alimentação de crianças com intolerância à lactose e/ou alergia ao glúten.

Palavras-chave: Restrição, Alérgicos, Nutricional, Infantil.

ABSTRACT: Breakfast cereals are products widely consumed by children because they are very tasty, practical and nutritious, and can also be enriched with vitamins and minerals. It should be borne in mind that most breakfast cereals on the market are made from dairy ingredients and cereals containing gluten, and many children may be lactose intolerant and / or allergic to gluten. Thus, the objective of this project was to prepare a soy-based breakfast cereal and evaluate its physical-chemical and sensory characteristics, aiming to combine the benefits of soy with the convenience of consumption of breakfast cereals and provide an alternative in the special menus. From the results obtained, it is understood that the breakfast cereal made from soy had good sensory acceptance and high energy value, being a viable alternative for feeding children with lactose intolerance and / or gluten allergy.

Key words: Restriction, Allergic, Nutritional, Children.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021, aprovado em 05/06/2021

¹ Discente do curso de Engenharia de Alimentos da UEMS – Naviraí-MS, (67) 984758752, jadymateus18@gmail.com

² Discente do curso de Engenharia de Alimentos da UEMS – Naviraí-MS, winniegsturnich@gmail.com

³ Discente do curso de Engenharia de Alimentos da UEMS – Naviraí-MS, danilarissa98@gmail.com

⁴ Docente do curso de Engenharia de Alimentos da UEMS – Naviraí-MS, silviabene@gmail.com

INTRODUÇÃO

A soja é uma leguminosa, rica em proteínas e muito utilizada na alimentação humana de diversas maneiras. O seu cultivo para a comercialização iniciou-se no EUA, no século XX, depois que em diversos estudos os teores de óleo e proteínas se destacaram no grão (COELHO, 2018). Na safra 2019/2020 o Brasil foi o maior produtor de soja do mundo, tendo como destaque a região Centro-Oeste como maior produtora, os Estados Unidos vêm em seguida, em segundo lugar. (EMBRAPA, 2020).

Os produtos alimentícios à base de soja vêm crescendo no mercado nacional, de forma que há várias indústrias produzindo e alcançando mais adeptos, interessados na saúde e bem-estar de seu público-alvo. A soja, juntamente com seus derivados, contém quantidades significativas e fatores que trazem inúmeros benefícios à saúde (TITTONA, 2014). Recentemente a importância da relação entre dieta e saúde, somados ao crescente interesse e necessidade de alguns indivíduos em consumir alimentos mais “saudáveis”, têm levado a indústria alimentícia ao desenvolvimento de novos produtos cujas funções pretendem ir além do fornecimento de nutrientes básicos e da satisfação do paladar do consumidor (BEHRENS et al., 2004).

Os benefícios da soja à saúde humana são pontos importantes para a promoção deste alimento e de seus derivados ao consumidor. As suas características a qualificam como um alimento que além da qualidade de sua proteína, pode ser utilizada de forma preventiva e terapêutica no tratamento de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose e sintomas da menopausa. Apontando os benefícios de sua ingestão sobre a saúde e, desta forma, desenvolvendo ou reforçando uma atitude positiva do indivíduo em relação ao produto (BEHRENS et al, 2004).

O extrato aquoso de soja é um produto obtido a partir da lavagem, maceração e aquecimento de grãos de soja. Os grãos lavados e macerados são moídos e aquecidos para, então, passarem por um processo de filtração que separa o extrato aquoso de seu subproduto, o okara, um produto de ainda baixo valor de mercado, embora seja rico em proteínas, fibras e possui um alto valor nutritivo (SANTOS et al., 2004). A transformação do okara na forma de farinha abre diversas possibilidades de aproveitamento deste material como ingrediente na indústria alimentícia.

Diversos estudos de aplicação da farinha de okara em formulações de alimentos como bolachas tipo cookies, biscoito moldado doce, cereal matinal, tortillas, pão francês, aperitivos, hambúrguer e até paçoquinha demonstram que há várias alternativas para o aproveitamento desse subproduto na alimentação humana (GRIZOTTO, 2014).

Com relação à procura de alimentos mais rápidos e práticos, a indústria alimentícia vem crescendo nos últimos anos e proporcionando ao consumidor a praticidade, e criando cada vez mais produtos. Os flocos de cereais atendem a esta tendência, pois ganham uma aceitação do consumidor, principalmente do público infantil, em termos nutritivos e sabor (SILVA et al., 2009).

Os cereais matinais são produtos de alto teor de proteína, carboidratos e fibras, podendo ser enriquecidos com vitaminas e sais minerais aumentando seu valor nutritivo (TAKEUCHI et al., 2005). É bastante comum acrescentar aos cereais matinais alguns ingredientes que contribuem para melhorar o sabor do produto e pode também aumentar a tabela nutricional. Esses fatores adicionais podem aparecer de várias formas como sabores adocicados como chocolate e baunilha. Farinhas diferentes como de arroz, mandioca, ou sendo substituído pelo okara, extrato de soja, aveia, flocos de milho, entre outros. E a presença de alguns grãos e frutas que inovam e possibilita as diversas variedades disponíveis para o consumo (SILVA et al., 2011).

MATERIAL E MÉTODOS

Materiais

Os ingredientes utilizados na elaboração do cereal matinal a base de soja foram: Açúcar, farinha de soja, extrato aquoso de soja, castanha do Pará e essência de Baunilha. O extrato aquoso de soja foi obtido no laboratório da UEMS seguindo a metodologia citada. Os demais ingredientes foram obtidos em estabelecimentos comerciais da cidade de Naviraí-MS.

Elaboração do extrato hidrossolúvel de soja

A elaboração do extrato hidrossolúvel de soja aconteceu no Laboratório de Alimentos da UEMS- Unidade de Naviraí. Para isso, a soja ficou imersa por 14 horas em água, sob refrigeração na proporção 1:3. Após esse período, os grãos foram drenados, lavados e triturados com água à temperatura ambiente na proporção 1:8 e, em seguida, houve a filtração do extrato, duas vezes em tecido frauda, e uma vez em tule e foi levado ao fogo e contados 5 minutos após começar a ferver em fogo baixo.

Elaboração cereal matinal

A Tabela 1 apresenta os ingredientes utilizados e suas respectivas quantidades.

Tabela 1 – Ingredientes da formulação.

Ingrediente	Quantidade (g)
Açúcar	80
Farinha de soja	50
Extrato aquoso de soja	35
Castanha do Pará	40
Essência de Baunilha	1,5

Para o preparo do produto, a castanha foi colocada em forno pré-aquecido a 150°C por 10 minutos e depois triturada em um liquidificador. Em um recipiente foram misturadas a farinha de soja, o açúcar, a castanha e a essência de baunilha, adicionado aos poucos o extrato aquoso de soja e mexendo para não obter uma massa muito consistente. A mistura foi despejada em assadeira com revestimento interno antiaderente e levado ao forno a 150°C por 20 minutos.

Análises físico-químicas

No extrato de soja foram realizadas análises de pH, acidez titulável e sólidos solúveis (IAL, 2008). As análises físico-químicas foram realizadas no cereal matinal à base de soja, sendo elas: umidade, cinzas, proteínas, lipídios e fibras, de acordo com metodologia da AOAC (2016). Os carboidratos foram calculados por diferença.

Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada com a aprovação do Comitê de Ética com Seres Humanos da UEMS (Parecer 3.245.991) (ANEXO I). O teste de aceitabilidade foi realizado no Laboratório de Alimentos, em ambiente climatizado (24 °C) e de forma individualizada. Participaram do teste 62 provadores não treinados, de ambos os sexos, sendo alunos e funcionários da UEMS- Unidade de Naviraí. Empregou-se o

Como análise tecnológica, realizou-se o teste de Índice de Absorção de Água (IAA), conforme metodologia proposta por Anderson et al. (1969).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas análises físico-químicas na soja que é a matéria prima do produto. A fim de comparar os resultados e melhor compreensão da sua composição. Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

O principal motivo de se realizar estudos sobre a soja é devido ao seu valor nutricional e funcional, características muito importantes nas indústrias de alimentos. A sua composição depende de alguns fatores genéticos como o modo que foi cultivado e fatores ambientais como a localização geográfica e época em que foi plantada (GONÇALVES et al., 2014).

A sua composição, de modo geral é constituída de cerca de 60% óleo e proteínas, sendo 20% de óleo e 40% de proteínas. O resto constitui 35% carboidratos 5% de fibras (GONÇALVES, 2014). Comparando os resultados com as análises realizadas por Gonçalves et al. (2014), apenas o teor de fibras e carboidratos apresentaram uma diferença significativa que pode ser explicada por diversos fatores já citados, como variedade do grão de soja, cultivo, clima e análises realizadas.

Tabela 2 - Resultados das análises físico-químicas (média±desvio padrão) da soja.

Análises	g .100 g-1
Cinzas	4,78 ± 0,01
Umidade	10,68±0,19
Proteínas	32,17± 0,35
Lipídios	22,85 ± 0,07
Fibras	8,03 ± 1,13
Carboidratos	21,49 ± 0,01

Os resultados apresentados relativos à composição físico-química do cereal matinal elaborado demonstram que o mesmo apresentou baixo teor de umidade (5,55 %), estando dentro do estabelecido pela legislação vigente, que determina o máximo de 15 % de umidade para produtos de cereais (BRASIL,2005).

Com relação ao conteúdo proteico, o produto apresentou em torno de 12,36% de proteína. O grão da soja tem a proteína como um componente em maior quantidade, sendo considerada até um substituto da proteína animal pela grande

quantidade de aminoácidos (CALLOU, 2015). Isso justifica o alto teor por contar com os derivados: farinha de soja e o extrato de soja. É válido ressaltar que a proteína de soja desempenha papel importante no efeito protetor contra doenças cardiovasculares (CROUSE et al., 1999; GREAVES et al.,1999).

A Tabela 3 apresenta os resultados das análises realizadas no extrato hidrossolúvel de soja.

Tabela 3 – Resultados das análises realizadas no extrato hidrossolúvel de soja.

Análises	Resultados
pH	6,64
Acidez titulável (%)	2,45
Sólidos solúveis (°Brix)	11,60

O valor obtido de pH (6,64) ficou na mesma faixa encontrada por Ciabotti (2004) que foi de 6,53 e Rodrigues (2003) de 6,6 para extrato de soja integral. Já o valor de acidez titulável obtido (2,45%), foi superior ao obtido por Ignácio (2017) para extrato de soja, que foi de 0,57 %.

O teor de sólidos solúveis (11,60) obtido foi superior ao encontrado por outros estudos, como Ciabotti (2004), que

obteve 6,24 °Brix da análise feita do extrato de soja convencional. Essas diferenças podem ser explicadas pelas variedades de soja utilizadas bem como do método de extração utilizado para obtenção do extrato hidrossolúvel de soja.

A Tabela 4 apresenta os resultados das análises físico-químicas e do índice de absorção de água do cereal matinal elaborado a base de soja.

Tabela 4- Composição centesimal do cereal matinal elaborado.

Análise	Resultados (g.100 g-1)
Umidade	5,55±0,01
Proteínas	12,36± 0,01
Lipídeos	21,07±0,01
Cinzas	2,08±0,00
Fibra bruta	1,41±0,01
Carboidratos (por diferença)	57,53±0,04
IAA (g água. g-1)	3,36±0,01

O conteúdo de gordura do cereal ficou em torno de 21%, o que pode ser explicado pelo elevado conteúdo de gordura da castanha e da farinha de soja. Freitas et al. (2010) avaliaram a composição da castanha do Pará e identificaram um alto teor de lipídeos, cerca de 65%. Já Silva (2012) avaliou a farinha de soja e obteve 26% de lipídeos.

Já de acordo com o conteúdo de cinzas e fibra bruta, os valores obtidos foram de 2,08 % e 1,41%, respectivamente. Considerando os valores de estudo dos ingredientes, encontramos que a castanha possui 3,6% de cinzas e 8,0% de fibras da castanha (FREITAS et al., 2010). Já a farinha de soja tem 4,8% de cinzas e 2,5% de fibras. (SILVA, 2012). O teor de fibras obtido foi baixo se comparada ao obtido por Santos et al. (2004), que desenvolveu diferentes formulações de cereal matinal a base de okara, obtendo valores de fibra bruta variando entre 12 e 27%. Isso provavelmente se deveu à incorporação de outros ingredientes na formulação.

Conforme estudos realizados por Menezes (2003), o conteúdo de carboidrato em cereais matinais com milho e açúcar ficaram em torno de 89,21%. Já para o cereal de soja elaborada neste estudo o valor encontrado foi 57,5%.

Na análise do IAA, o resultado obtido foi de 3,36 g água/g de amostra seca. Em uma amostra de cereal matinal com adição de canela, o valor de IAA encontrado foi de 5,80 g água/g (SILVA et al., 2011), evidenciando que há diferença na retenção de água de acordo com os ingredientes que são adicionados na formulação.

Os resultados da análise sensorial demonstraram que o produto elaborado foi bem aceito com notas acima de 7 para o atributo aparência (“gostei moderadamente”) e acima de 8 (“gostei muito”) para os demais atributos avaliados. De acordo com Moscatto et al. (2004), ao desenvolver um novo produto, um dos pontos fundamentais é avaliar sua aceitabilidade, a fim de prever seu comportamento frente ao mercado consumidor. De acordo com Teixeira et al. (1987), para que o produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que este obtenha um Índice de Aceitabilidade (IA) de no mínimo 70% e nos cálculos do IA, pode-se verificar que o produto apresentou boa aceitabilidade, pois o índice de aceitabilidade obtido foi superior a 91%.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que o cereal matinal a base de soja apresentou considerável valor proteico (12,36 %) e de lipídeos (21,07%), atribuídos à sua composição com adição de soja e castanha do Pará. Com relação à aceitação sensorial do produto, os resultados demonstraram que o produto elaborado foi bem aceito, com

notas acima de 7 para o atributo aparência (“gostei moderadamente”) e acima de 8 (“gostei muito”) para os demais atributos avaliados. O índice de aceitabilidade foi superior a 91 %. Sendo assim, a utilização do extrato hidrossolúvel de soja e da farinha de soja constituem uma alternativa viável para elaboração de alimentos para crianças e adultos com intolerância à lactose e/ou alergia ao glúten.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, R.A.; CONWAY, H.F.; PFEIFER, V.F. & GRIFFIN JR., E.L. Gelatinization of corn grits by roll and extrusion cooking. *Cereal Science Today*, v.14, n.1, p.4-7 e 11-12, 1969.
- AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. Official methods of analysis of the association analytical chemists. 20th Edition. Maryland, USA, 2016.
- BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.24, n.3, p.431-439, 2004.
- CALLOU, K. R. A.; Aspectos nutricionais da soja. *Revista eletrônica Estácio Recife*, v.1, n.1 2015.
- CIABOTTI, S. Aspecto químico, físico-químico e sensorial de extrato de soja e tofus obtidos dos cultivares de soja convencional e livre de lipoxigenase. 2004. 122p. Dissertação (Mestrado em ciência dos alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. 2004.
- CROUSE, J. R.; MORGAN T, TERRY, J. G.; ELLIS, J.; VITOLINS, M.; BURKE, G. L. A randomized trial comparing the effect of casein with that of soy protein containing varying amounts of isoflavones on plasma concentrations of lipids and lipoproteins. *Archives of Internal Medicine*, v. 159, p. 2070 - 2076, 1999.
- COÊLHO, J. D.; Produção de grãos – Feijão, Milho e Soja. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE, 2018.
- EMBRAPA SOJA EM NUMEROS (2019/2020). Disponível em <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos> Acesso em: 12 de dezembro de 2020.

- FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. *Revista de Nutrição Online*, vol.23, n.2, pp.269-279 2010.
- GONÇALVES, L. C. Avaliação química e tecnológica de grãos de soja para elaboração e caracterização de tofus. 2014. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2014.
- GONÇALVES, L. C., ANDRADE, A. P. C., RIBEIRO, G. P., SEIBEL, N. F. Composição química e propriedades tecnológicas de duas cultivares de soja. *BBR - Biochemistry and Biotechnology Reports Jan./Jul.*, v.3, n.1, p. 33-40, 2014.
- GRIZOTTO, R. K. Okara na alimentação humana. *Pesquisa e Tecnologia*, vol. 11, n. 1, Jan-Jun 2014.
- IAL-INSTITUTO ADOLFO LUTZ- IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª ed., São Paulo, 2005.
- IGNACIO, A. H. S.; Caracterização e análise físico-química do extrato de soja e extrato de café visando a formulação de uma bebida mista. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.
- LEORO, M. G. V. Desenvolvimento de cereal matinal extrusado orgânico à base de farinha de milho e farelo de maracujá. 2007. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas Universidade Estadual de Campinas, 2007.
- MOSCATTO, J. A.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 24, n. 4, p. 634-640, 2004.
- MENEZES, E.W.; GIUNTINI, E.B.; LAJOLO, F.M. A questão da variabilidade e qualidade de dados de composição de alimentos. *Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*, v. 26, p. 63-76, 2003.
- RODRIGUES, R. S.; Caracterização de extratos de soja obtidos de grãos, farinha integral e isolado proteico visando à formulação e avaliação biológicas (em coelhos) de bebida funcional à base de extrato de soja e polpa de pêssegos. 2003. Tese (Doutor em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, 2003.
- SANTOS, G.C., BEDANI, R., ROSSI, E.A. Utilização de resíduo de soja (okara) no desenvolvimento de um cereal matinal. *Alimentação e Nutrição*, v.15, n.1, 0.31-34, 2004.
- SILVA, L. M.; COSTA, P. F. P.; NOMIYAMA, G. W.; SOUZA, I. P.; CHANG, Y. K. Caracterização físico-química e tecnológica da farinha de soja integral fermentada com *Aspergillus oryzae*. *Braz. J. Food Technol*, v.15, n.4, 2012.
- SILVA, I. Q.; OLIVEIRA, B. C. F.; LOPES, A. S.; PENA, R. S. Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. *Alimentação e Nutrição*, v.20, n.2, p.321-329, 2009.
- SILVA, P. A.; ASSIS, G. T.; CARVALHO, A. V.; SIMÕES, M. G. Desenvolvimento e caracterização de cereal matinal extrudado de mandioca enriquecido com concentrado proteico de soro de leite. *Brazilian Journal of Food Technology*, v.14, n.4, p.260-266, 2011.
- TAKEUCHI, K. P.; SABADINI, E.; CUNHA, R. L. Análise das propriedades mecânicas de cereais matinais com diferentes fontes de amido durante o processo de absorção de leite. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.25, n.1, p.78-85, 2005.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987. p.18-102.
- TITTONA, N. F.; SCHUMACHERB, A. B.; DANI, C. Estudo comparativo da quantidade de polifenóis totais e da atividade antioxidante em diferentes chocolates: ao leite, meio amargo, amargo e de soja. *Ciência em Movimento*, n.33, p. 77-84, 2014.