

TAPIOJA – TAPIOCA NUTRICIONALMENTE MODIFICADA A PARTIR DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DA MATÉRIA PRIMA

Bruna Rafaella Monari¹, Dionatan Paulo De Moraes Cusin², Eduardo Vuicik³, Tassia Fernanda Sacks⁴, Daniela Miotto Bernardi⁵

RESUMO

O trabalho teve como objetivo analisar a utilização da farinha de soja na produção da tapioca, em substituição à fécula de mandioca, na busca de informações que possam agregar valor nutricional a um dos mais populares alimentos de rápido preparo do cenário nacional. Além da soja ser um alimento rico em proteína, a cultivar BRS 257 se destaca no ramo alimentício por ser uma soja convencional, com bom potencial produtivo, isenta das três enzimas lipoxigenases. O experimento foi desenvolvido no laboratório de nutrição do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Cascavel - PR, utilizando três tratamentos (T1: Testemunha (fécula de mandioca); T2: Polvilho doce + farinha de soja (2:1 respectivamente); T3: Polvilho doce + farinha de soja (3:1 respectivamente)). A tapioca se mostrou uma excelente alternativa como alimento de rápido preparo e fonte de importantes nutrientes.

PALAVRAS-CHAVE: Soja, proteína, fécula, BRS 257.

1. INTRODUÇÃO/REFERENCIAL TEÓRICO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) se destaca como uma das principais culturas do Brasil, e a maior parte da sua produção é destinada à fabricação da farinha de mandioca. O restante é utilizado na alimentação humana e animal e na obtenção da fécula (BELEIA et al., 2006; FRANCK et al., 2011). A fécula é a forma mais ampla de aproveitamento industrial da mandioca e é empregada como matéria-prima no processamento de diversos alimentos (NWOKOCHA et al., 2009; CARVALHO et al., 2010). A farinha de tapioca é um produto característico das regiões Norte e Nordeste do Brasil, que é produzido a partir da fécula extraída das raízes da mandioca (CHISTÉ et al., 2012).

Da mesma forma que outros derivados da mandioca, a farinha de tapioca apresenta elevado teor de amido e baixo teor de proteínas, lipídios e minerais, o que faz dela um alimento altamente calórico (CHISTÉ et al., 2012).

A partir desta necessidade de produtos de soja com sabor mais agradável, e com alto valor nutritivo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa da Soja (Embrapa Soja) desenvolveu, por meio do seu programa de melhoramento genético, algumas cultivares de soja cujas características especiais as tornam adequadas para diferentes utilizações (CARRÃO-PANIZZI et al., 2009).

A soja é uma das fontes proteicas mais utilizadas no mundo. No entanto suas características organolépticas não são adequadas para a produção de alimentos (CHEN e BUSS, 2004). Neste sentido, o desenvolvimento de cultivares de soja mais adequadas para o consumo humano é importante para atender à demanda de mercado por cultivares com características qualitativas específicas (CARRÃO-PANIZZI et al., 2012). Entre os diversos produtos que podem ser fabricados, a farinha de soja é amplamente utilizada na indústria como um ingrediente para aumentar o conteúdo de proteínas de muitos alimentos, tais como em panificação (HE e CHEN, 2013).

A cultivar de soja BRS257® é uma cultivar convencional, modificada por um processo de melhoramento genético tradicional, de cruzamento entre cultivares de soja. Foi lançada no ano de 2005. É uma matéria-prima de excelente qualidade e sabor superior, apresenta características especiais quanto à resistência as doenças e possui excelente potencial produtivo. Sua área de adaptação concentra-se nos estados do Paraná, São Paulo e Santa Catarina. É isenta das enzimas lipoxigenases, com baixa formação de compostos voláteis que estão associados ao sabor indesejável presente na soja. Além de que, a ausência destas enzimas favorece o processamento industrial, reduzindo a necessidade de tratamentos térmicos para a inativação enzimática. Esta cultivar também pode ser utilizada para a obtenção de farinha de soja, leite de soja e tofu (CARRÃO-PANIZZI et al., 2009).

No estudo realizado por Alves et al. (2012) com a cultivar de soja BRS257®, a composição centesimal obtida foi de 41,66% de proteínas; 30,58% de carboidratos; 21,17% de lipídeos; 6,60% de cinzas e 5,67% de umidade.

Neste contexto, o trabalho teve como objetivo analisar a utilização da farinha de soja na produção da tapioca, em substituição à fécula de mandioca.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no laboratório de Nutrição pertencente ao Centro Universitário Assis Gurgacz, localizado em Cascavel- PR, no dia 10 de maio de 2018.

Para os experimentos foram utilizados grãos de soja de a cultivar BRS 257® fornecidos pela EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, cultivados na região norte do Paraná, Brasil, safra 2017/2018, na região

¹ Centro Universitário Assis Gurgacz: Bruna Rafaella Monari. E-mail: brunarafaella.g@hotmail.com.

² Centro Universitário Assis Gurgacz: Dionatan Paulo de Moraes Cusin. E-mail: dionatanpaulo@hotmail.com.

³ Centro Universitário Assis Gurgacz: Eduardo Vuicik. E-mail: edu-pro@hotmail.com.

⁴ Centro Universitário Assis Gurgacz: Tassia Fernanda Sacks. E-mail: tassiasacks@hotmail.com

⁵ Centro Universitário Assis Gurgacz: Daniela Miotto Bernardi. E-mail: dani_miotto@yahoo.com.br.

de Londrina- PR (Latitude -23° 18' 37" S, Longitude -51° 09' 46"W, a 585 metros m de altitude, com temperatura média anual de 20,9 °C). As amostras foram armazenadas à temperatura ambiente e acondicionadas em sacos de papel kraft hermeticamente fechados.

Foi utilizado o liquidificador industrial para processar os grãos e obter a farinha de soja a partir da qual foram produzidos três formulações de tapioca com diferentes concentrações desta farinha, sendo, F1: Testemunha (fécula de mandioca); F2: Polvilho doce + farinha de soja (2:1 respectivamente); F3: Polvilho doce + farinha de soja (3:1 respectivamente).

2.1. Formulação do produto

Na Tabela 01 seguem os ingredientes e as respectivas concentrações empregados nas tapiocas desenvolvidas e na Figura 01, segue a descrição do fluxograma empregado no processamento.

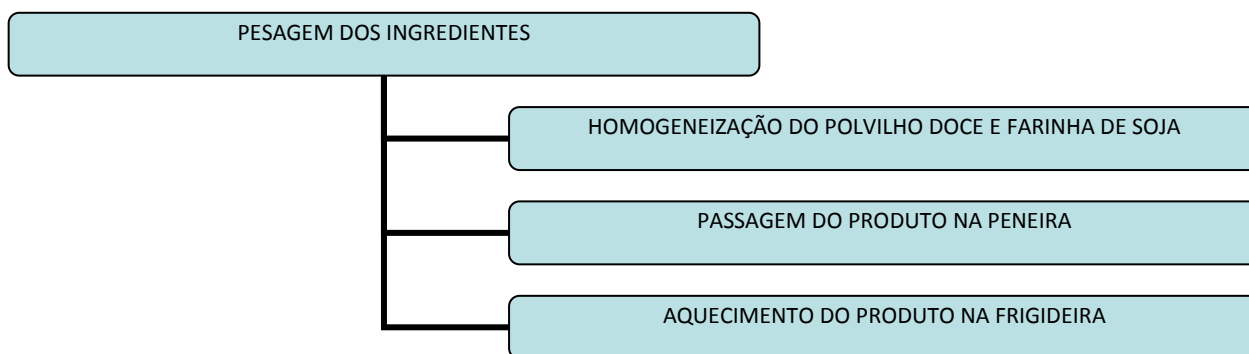
Tabela 1. Ingredientes e respectivas formulações no produto.

| Ingredientes | Formulação F2 | Formulação F3 |
|-----------------|---------------|---------------|
| Água | 28,58% | 28,58% |
| Polvilho doce | 23,80% | 17,86% |
| Farinha de soja | 47,62% | 53,56% |

F2: 180 g de água; 300 g de polvilho doce; 150 g de farinha de soja.

F3: 120 g de água; 225 g de polvilho doce; 75 g de farinha de soja.

Figura 1. Fluxograma de produção da tapioca.



2.2. Teor Nutricional do produto

O valor nutricional foi determinado segundo os critérios estabelecidos na Resolução RDC n° 360, de 23 de dezembro de 2003, regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. (BRASIL, 2003). O cálculo nutricional foi obtido por meio da consulta na tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011).

2.3 Análise sensorial

A pesquisa foi realizada de acordo com os procedimentos de coleta de dados respeitando os critérios éticos, sendo que o projeto foi encaminhado ao comitê de ética e pesquisa com seres humanos e recebeu parecer favorável sob n° 2.078.136. Participaram da pesquisa indivíduos de ambos os sexos, com idades entre 18 a 50 anos, sendo estes, estudantes e colaboradores de um Centro Universitário da cidade de Cascavel. A análise sensorial foi realizada no laboratório de Nutrição em cabines específicas. Foram servidas três amostras sendo, F1: Tapioca Convencional (água + fécula de mandioca), F2: 180 g de água; 300 g de polvilho doce; 150 g de farinha de soja, e F3: 120 g de água; 225 g de polvilho doce; 75 g de farinha de soja e. As amostras foram servidas de forma aleatória em copos codificados com algarismos de 3 dígitos e com quantidades padronizadas de aproximadamente 15g cada, não havendo repetição da amostra. Também foi disponibilizado um copo de água nos intervalos da amostra para limpeza do palato.

A aceitabilidade das amostras foi avaliada utilizando-se uma escala hedônica estruturada de nove pontos, cujos extremos de notas variavam de gostei muitíssimo (9) a desgostei muitíssimo (1). Foram avaliados atributos de aceitação global, aparência, aroma, sabor e textura. Também foi avaliada a intenção de compra do consumidor por meio de uma escala estruturada de cinco pontos cujos extremos variavam de certamente compraria (5), à certamente não compraria (1) (DUTCOSKY, 2013).

Os resultados da análise sensorial foram avaliados por meio da análise de variância (ANOVA). Para a análise estatística utilizou-se o software Microsoft Excel 2010.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 02 seguem os resultados da composição nutricional das tapiocas desenvolvidas com diferentes concentrações de farinha de soja.

Tabela 2. Tabela nutricional da Tapioja (tapioca desenvolvida com diferentes concentrações de farinha de soja).

| INFORMAÇÃO NUTRICIONAL PORÇÃO DE 100G PARA CADA FORMULAÇÃO | | | | |
|--|------------------|------|------------------|------|
| | F2 368,6 Kcal | | F3 364,2 Kcal | |
| | g | %VD | g | %VD |
| VCT | 368,6 Kcal | 18,4 | 364,2 Kcal | 18,2 |
| CHO | 70,6 | 23,5 | 74,7 | 24,9 |
| PTN | 12,2 | 16,2 | 9,3 | 12,4 |
| LIP | 4,86 | 8,8 | 3,63 | 6,6 |
| FB | 6,86 | 27,4 | 5,18 | 20,7 |
| Na | 3,3mg | 0,1 | 3mg | 0,1 |

Valores diários com base em uma dieta de 2.000 Kcal.

Na tabela 3 estão expressas as médias para todos os parâmetros avaliados na análise sensorial. Em nenhum dos fatores avaliados foram obtidas diferenças significativas ($p < 0,05$).

Tabela 3. Médias da análise sensorial para as três formulações de farinha de tapioca.

| | F1 | F2 | F3 | valor P |
|-----|------------|----------|------------|------------|
| AG | 6,5 ± 1,96 | 7 ± 1,72 | 7 ± 1,97 | 0,401198ns |
| AP | 7 ± 2,05 | 7 ± 1,58 | 8 ± 1,83 | 0,614217ns |
| ARO | 6 ± 1,97 | 7 ± 1,51 | 7 ± 1,92 | 0,169797ns |
| SAB | 5,5 ± 2,34 | 7 ± 1,99 | 7 ± 2,14 | 0,270395ns |
| TEX | 8 ± 2,42 | 7 ± 2 | 7,5 ± 1,88 | 0,586275ns |
| IC | 3 ± 1,32 | 3 ± 1,02 | 4 ± 1,03 | 0,309978ns |

ns: não significativo conforme análise de variância (ANOVA). AG: aceitação global; AP: aparência; ARO: aroma; SAB: sabor; TEX: textura; IC: intenção de compra.

Os resultados não significativos estatisticamente indicam positividade no experimento, visto que uma farinha de tapioca convencional já consagrada, não se mostrou superior à farinha de tapioca com matéria prima modificada quando analisados os parâmetros aceitação global, aparência, aroma, sabor e intenção de compra.

As farinhas de tapioca apresentaram um teor de proteínas bastante baixo, o que já é esperado frente à composição da raiz de mandioca, que apresenta em média 82,5% de amido, 2,7% de fibras, 0,3% de matéria graxa, 2,4% de cinzas, 0,2% de açúcares redutores e 2,6% de proteínas (% em massa seca) (CEREDA et al., 2003).

Quanto aos teores proteicos referente as formulações 2 e 3 (tabela 2), foram observados na porção de 100 g, 12,2 g para a formulação 1 e 9,3 g para a formulação 2. As proteínas são nutrientes necessários para o organismo produzir partes essenciais do corpo, como músculos, hormônios, tecidos, pele e cabelo.

Conforme tabela 3, pode se dizer que todas as testemunhas obtiveram resultados semelhantes, se destacando a T3: Polvilho doce + farinha de soja (3:1 respectivamente) com significantes teores de nutrientes sendo eles em uma porção de 100 g, CHO – 74,7 g, PTN – 9,3 g, LIP – 3,63 g, FB – 5,18 g, Na – 3 mg e um total de 364,2 Kcal, conforme (tabela 2).

4. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que a tapioca com base a farinha de soja é superior no quesito nutricional, transformando esse alimento de preparo rápido num alimento com grande potencial de fornecer nutrientes. O resultado da análise sensorial mostra que o T3: Polvilho doce + farinha de soja (3:1 respectivamente), foi o que demonstrou maior satisfação dos participantes da análise, sendo seu teor nutricional em uma porção de 100 g, CHO – 74,7 g, PTN – 9,3 g, LIP – 3,63 g, FB – 5,18 g, Na – 3 mg e um total de 364,2 Kcal, conforme (tabela 2). Sendo assim pode se dizer que a tapioca tradicional pode ser substituída no dia a dia pela tapioja com base farinha de soja, onde a aceitação global (AC) e intenção de compra (IC) obtiveram resultados satisfatórios, conforme (tabela 3).

5. REFERÊNCIAS

- ALVES, F.P.; OLIVEIRA, M.A.; MANDARINO, J.M.G.; LEITE, R.S.; SEIBEL, N.F. **Composição centesimal, teor de isoflavonas e inibidor de tripsina em cultivares de soja especiais para alimentação humana.** VI Congresso Brasileiro de Soja, Cuiabá - MT, 2012.
- BELEIA, A. et al. Modeling of starch gelatinization during cooking of cassava (*Manihot esculenta Crantz*). **LWT - Food Science and Technology**, London, v.39, n.4, p.400-405, 2006.
- BRASIL. Resolução RDC n.360, de 23 de dezembro de 2003. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Diário Oficial da União. 2003 26 dez; (251):33; Seção 1.
- CARRÃO-PANIZZI, M.C.; PIPOLO, A.; MANDARINO, J.M.G.; ARANTES, N.E.; BENASSI, V. de T.; ARIAS, C.A.; KASTER, M.; OLIVEIRA, M.F.; TOLEDO, J.F.F.; CARNEIRO, G.; Breeding specialty soybean cultivars for processing and value-added utilization at Embrapa in Brazil. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 8. 2009, Beijing. Abstracts for oral presentations and posters. Beijing: The Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2009. p.113, 2009.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; BERTAGNOLLI, P. F.; STRIEDER, M. L.; COSTAMILAN, L. M.; MOREIRA, J. U. V. Melhoramento de Soja para Alimentação Humana na Embrapa Trigo – Safra Agrícola 2011/2012. Passo Fundo/RS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Trigo. ISSN 1516-5582, p. 27 – 31, 2012.
- CARVALHO, A.V. et al. Caracterização tecnológica de extrusado de terceira geração à base de farinhas de mandioca e pupunha. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.4, p.995-1003, 2010.
- CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. **Tecnologias, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas.** São Paulo: Fundação Cargill, 2003. v. 3, 711 p.
- CHEN, P.; BUSS, G. R. Breeding soybean for the soyfoods market: specific traits and strategies for selection. In: PROCEEDINGS... III World Soybean Research Conference, IV International Soybean Processing and utilization and III Congresso Mundial de Soja. Foz do Iguaçu, Embrapa Soja, p. 830 - 835, 2004.
- CHISTÉ, R.C. et al. Sorption isotherms of tapioca flour. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v.47, n.4, p.870-874, 2012.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.
- FRANCK, H. et al. Effects of cultivar and harvesting conditions (age, season) on the texture and taste of boiled cassava roots. **Food Chemistry**, Amsterdam, v.126, n.1, p.127-133, 2011.
- HE, F. J.; CHEN, J. Q.; **Consumption of soybean, soy foods, soy isoflavones and breast cancer incidence: Differences between Chinese women and women in Western countries and possible mechanisms.** Food Science and Human Wellness, v. 2, p.146– 161, 2013.
- NWOKOCHA, L.M. et al. A comparative study of some properties of cassava (*Manihot esculenta Crantz*) and cocoyam (*Colocasia esculenta*, Linn) starches. **Carbohydrate Polymers**, Barking, v.76, n.3, p.362-367, 2009.
- VIEIRA, S. **Análise de Variância:** (Anova). São Paulo: Atlas, 2006. 204 p.