

AValiação Sensorial de Extrudados Expandidos de Milho e Feijão Carioca BRS Pontal

*Julio César Siqueira Tardy⁽¹⁾, Vanessa da Silva Constancio⁽¹⁾, Erika Madeira Moreira da Silva⁽¹⁾,
Flávia Vitorino Freitas⁽²⁾ e José Luis Ramírez Ascheri⁽²⁾*

⁽¹⁾Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, erika.alimentos@gmail.com; ⁽²⁾Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, ascheri@ctaa.embrapa.br

Resumo – O objetivo desse estudo foi avaliar a aceitabilidade de extrudados expandidos (*snacks*) de milho, contendo diferentes proporções de feijão Carioca BRS Pontal. As misturas de milho e feijão (15 a 45%) foram condicionadas até atingirem teores de umidade que variaram de 13% a 19%. As matérias-primas foram então submetidas ao processo de extrusão termoplástica em extrusor de rosca simples e matriz radial de 3 mm. Os extrudados expandidos foram recolhidos e secos até umidade final em torno de 4%. A seguir, foram aromatizados e submetidos a análise sensorial realizada com um painel de 107 julgadores não treinados da Universidade Federal do Espírito Santo. De acordo com os resultados obtidos, por meio da avaliação da aceitabilidade dos extrudados, pôde-se observar que, dentre os atributos sensoriais analisados, assim como a intenção de compra do produto, a elaboração de *snacks* com a mistura de milho e feijão Carioca BRS Pontal é viável, obtendo-se produtos sensorialmente bem aceitos pela população. Além disso, é uma alternativa alimentar prática para consumo direto, saborosa e de baixo custo de produção. Sugere-se assim, a aplicação de até 45% de feijão do tipo Carioca à mistura com o milho e valores de umidade em torno de 13 a 16% visto que a amostra com umidade de 19% não apresentou boa aceitação quanto aos atributos sensoriais analisados e nem despertou no consumidor a intenção de adquiri-la.

Palavras-chave: expandidos, sensorial, milho, feijão

Abstract – The aim of this study was to evaluate the acceptability of extruded expanded (*snacks*) of maize containing different proportions of Carioca BRS Pontal. Mixtures of maize and beans (15 to 45%) were conditioned to reach moisture ranged from 13% to 19%. The raw materials were then submitted to thermoplastic extrusion process in single screw extruder and 3 mm radial die. The extruded expanded were collected and dried to reach final moisture 4%. Then they were salted and submitted to sensory analysis that included 107 untrained panelists from the Federal University of Espírito Santo. According to the results, it could be verify that, among the sensory attributes evaluated, as well as the intention of purchase, preparation of snacks with a mixture of maize and Carioca beans (BRS Pontal) is possible, resulting in products well accepted by the population. Furthermore, it is an alternative practice of consuming food, tasty and low-cost production. It is suggested therefore, application of up to 45% of the Carioca bean type mixed with maize and moisture around 13 to 16% since the sample with 19% of moisture was not well accepted by the panelists.

Keywords: expanded, sensory, maize, beans

Introdução

No Brasil, a preferência tradicional de consumo de feijão tem sido por grãos do tipo comercial Carioca. Sendo assim, os programas brasileiros para melhoramento do feijoeiro têm dado maior ênfase à obtenção de cultivares deste grupo pela grande demanda do mercado (ZIMMERMANN et al., 1996).

A cultivar BRS Pontal é um feijão do tipo Carioca, de grande aceitação no mercado, que está se destacando nos programas de biofortificação por ser considerado promissor, no âmbito do melhoramento convencional. Os objetivos desses programas são aumentar os teores de ferro e zinco, assim como a resistência à seca, constituindo um fator positivo quanto à produtividade, principalmente no ambiente nordestino. Por outro lado, a mudança de hábito da população brasileira, já observada há vários anos, segue tendência mundial que consiste na falta de tempo para a produção de alimentos em suas residências e, conseqüentemente, aumento do consumo de refeições rápidas (WANG et al., 2005). Associada a essa realidade, tem-se hoje um maior acesso a informações nutricionais e uma conscientização da população na busca por uma alimentação mais saudável (DELIZA et al., 2003).

Um dos alimentos consumidos pela população devido a sua conveniência e praticidade são os salgadinhos do tipo *snacks*. Para a elaboração desses produtos utiliza-se como base o milho na sua forma degerminada (*grits*). Porém, este cereal, apesar de fornecer energia por ser um alimento basicamente amiláceo, apresenta deficiência em lisina e triptofano, aminoácidos essenciais ao organismo. Por outro lado, o feijão, que apresenta deficiência em metionina, pode ser uma alternativa complementar ao perfil de aminoácidos do milho. Além disso, o feijão fornece em torno de 20% de proteínas, além de fibras e minerais, tais como o ferro e zinco.

Dessa forma, para atender aos anseios de consumidores que buscam uma alimentação rápida, saborosa e nutritiva, surgiu o interesse em elaborar *snacks* (extrudados expandidos) com a mistura de milho e feijão do tipo carioca, incentivando também, o consumo desses grãos pela população.

Objetivos

Avaliar a aceitabilidade de extrudados expandidos (*snacks*) de milho, contendo diferentes proporções de feijão Carioca BRS Pontal.

Material e Métodos

A matéria prima principal utilizada para a elaboração dos *snacks* foi o milho comercial (*Zea mays* L.), na forma de *grits* acrescido de distintas proporções de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), BRS Pontal, do tipo Carioca, fornecidos pela Embrapa Arroz e Feijão (Goiânia - GO). Essas proporções variaram de 15% a 45% de feijão em relação à quantidade de milho utilizada. Os testes e o desenvolvimento dos extrudados foram conduzidos na planta piloto de cereais da Embrapa Agroindústria de Alimentos, RJ. Os *snacks* foram elaborados em extrusor de rosca simples, InbraRX50, dotado de matriz radial de 3mm e faca rotatória. Os grãos de feijão foram descascados (para que as cascas não interferissem negativamente na expansão do produto final) e moídos até granulometria semelhante aos dos *grits* de milho (853 a 1200 µm). Dessa forma, o milho e o feijão foram misturados de acordo com a proporção estabelecida em delineamento experimental e, condicionados até atingirem teores de umidade entre 13 e 19%. Após o processo de extrusão, os *snacks* foram secos em estufa com circulação de ar, a 50°C até atingirem umidade final em torno de 4%. A seguir, os extrudados foram aromatizados, por aspersão de solução lipídica de óleo vegetal, aroma de queijo e sal micronizado. Os produtos aromatizados foram então novamente secos em estufa e submetidos a avaliação sensorial. A análise sensorial contou com a participação de 107 julgadores não treinados, de ambos os sexos, com idade igual ou acima de 18 anos sendo estes alunos, professores e funcionários do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo. A análise foi realizada no laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Espírito Santo – Centro de Ciências Agrárias. Os extrudados foram servidos em copos pequenos descartáveis codificados com três números aleatórios, não repetitivos aos julgadores, em cabines individuais, sob iluminação branca, acompanhados de água mineral para lavagem do palato e a ficha de avaliação conforme o teste. As amostras foram apresentadas de forma monádica e randomizada, seguindo o

delineamento em blocos completos. Para tal, foi aplicado um teste de aceitabilidade baseado em escala hedônica de 9 pontos (1 - desgostei muitíssimo, 5 - indiferente, 9 – gostei muitíssimo) proposta por Minim (2006). Foram avaliados critérios tais como aparência, sabor, aceitabilidade geral, textura e intenção de compra do produto.

Foi aplicada uma ficha adicional de Estudo do Produto na qual foram avaliadas informações como frequência de consumo e a intenção em experimentar novos alimentos. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES). Os participantes foram informados e assinaram o termo de forma voluntária o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. Foram excluídos do estudo os participantes que apresentaram idade inferior a 18 anos ou que não assinaram o TCLE. Os dados foram tabulados no programa Microsoft Excel e os resultados foram expressos sob a forma de tabela. Foi realizada análise de variância (ANOVA) e a comparação das médias por meio do teste Tukey, ambos a 5% de probabilidade utilizando o programa *Statistica* 6.0.

Resultados e Discussão

Pôde-se observar que, dentre os julgadores, 100% gostam e consomem *snacks* do tipo salgadinhos, sendo que ainda nesse grupo, 18,7% os consomem raramente; 51% esporadicamente; 29,2% frequentemente e 1% diariamente. Quando avaliado o nível de escolaridade dos participantes do estudo, verificou-se que a maioria eram universitários (83,3%) sendo que apenas 1% deles possuía 2º grau incompleto; 4,2% universitário completo e 11,4% pós-graduação. Ao verificar sobre a intenção de experimentar novos produtos; 63,5% dos julgadores responderam que definitivamente gostam de experimentar novos produtos e, apenas 9% não mostraram convicção sobre a experiência. A média de idade dos julgadores foi de 23 anos.

Na Tabela 1 podem ser observados os resultados da análise sensorial dos extrudados expandidos de milho e feijão.

Tabela 1. Médias das notas obtidas por meio da avaliação da aceitabilidade dos extrudados expandidos de milho e feijão Carioca aromatizados.*

Critério	T1	T2	T4	T5	T6	T9	T16	T17	T19	D.M.S	CV (%)
Aparência	6,3 ^{bc}	6,7 ^c	4,8 ^a	6,1 ^{bc}	6,1 ^{bc}	6,1 ^{bc}	5,5 ^{ab}	6,3 ^{bc}	5,8 ^b	0,79	32,45
Sabor	5,7 ^b	7,0 ^{cd}	4,2 ^a	7,1 ^d	6,1 ^b	7,1 ^d	6,3 ^{bc}	6,1 ^b	6,4 ^{bcd}	0,75	31,56
Aceitabilidade geral	5,6 ^b	6,9 ^c	4,0 ^a	6,9 ^c	6,3 ^{bc}	6,9 ^c	6,1 ^b	6,0 ^b	6,3 ^{bc}	0,76	32,50
Textura	6,9 ^f	5,6 ^e	1,4 ^a	4,7 ^d	3,6 ^c	4,5 ^d	2,8 ^b	4,3 ^{cd}	4,8 ^d	0,68	50,64
Intenção de compra	4,9 ^b	6,4 ^d	2,9 ^a	6,4 ^d	5,4 ^{bc}	6,3 ^{cd}	5,1 ^b	5,3 ^b	5,6 ^{bcd}	0,97	46,50

*Extrudados escolhidos como melhores tratamentos baseado nos melhores resultados de expansão do produto. As médias, na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. D.M.S. (diferença mínima significativa) e CV (coeficiente de variação). Tratamentos: **T1** (15% feijão, 333 rpm, 13% umidade); **T2** (15% feijão, 378 rpm, 13% umidade); **T4** (15% feijão, 378 rpm, 19% umidade); **T5** (45% feijão, 333 rpm, 13% umidade); **T6** (45% feijão, 378 rpm, 13% umidade); **T9** (30% feijão, 355 rpm, 16% umidade); **T16** (30% feijão, 392,9 rpm, 16% umidade); **T17** (30% feijão, 355 rpm, 10,9% umidade); **T19** (4,8% feijão, 355 rpm, 16% umidade).

Em relação à aparência do produto, a amostra T2 (15% feijão e 13% umidade) obteve maior média sendo que esta foi estatisticamente semelhante às médias das amostras T1 (15% feijão e 13% umidade), T17 (30% feijão e 10,9% umidade), T5 (45% feijão e 13% umidade); T6 (45% feijão e 13% umidade) e T9 (30% feijão e 16% umidade). Ainda é possível observar que a amostra T4 (15% feijão

e 19% umidade) não foi bem aceita com relação a aparência, sendo sua pontuação a menor atribuída pelos julgadores. Apesar da amostra T4 (15% feijão e 19% umidade) ter sido a menos aceita, sugere-se que de maneira geral, a adição da farinha de feijão do tipo carioca em até 45% nas amostras não provocou alteração significativa na aparência dos extrudados, não interferindo na empatia do provador pelo produto. Para tanto, deve-se controlar a quantidade de umidade do extrudados, visto que a umidade elevada (19% - amostra T4) ocasionou rejeição por parte dos julgadores.

Observa-se em relação ao sabor que as amostras T5 (45% feijão e 13% umidade) e T9 (30% feijão e 16% umidade) obtiveram melhor avaliação. Essa observação foi positiva, visto que, essas amostras possuem 30 e 45% de feijão. Dessa forma, pode-se prever que, a quantidade de feijão utilizada não provocou reações negativas por parte dos julgadores, quanto ao sabor. Quando avaliada a aceitabilidade geral, observa-se que todas as amostras, com exceção da T4 (15% feijão e 19% umidade), obtiveram melhor aceitação. Esse resultado é positivo, pois ao destacar as amostras T2, T5 e T9 observa-se que é possível aumentar gradativamente as quantidades de farinha de feijão adicionada ao produto sem que haja alteração na aceitabilidade. É possível também determinar que a umidade ideal utilizada para o preparo do *snack*, sem que ocorram alterações significativas em sua aceitabilidade, situe-se entre 13% e 16%. Com relação à textura do produto, pode-se observar que os julgadores elegeram as amostras T5 (45% feijão e 13% umidade), T9 (30% feijão e 16% umidade), T17 (30% feijão e 10,9% umidade) e T19 (4,8% feijão e 16% umidade) aquelas que apresentaram textura ideal ou bem próxima ao ideal. Contrariamente, as amostras T4 (15% feijão e 19% umidade) e T16 (30% feijão e 16% umidade) obtiveram médias bem inferiores as demais, o que implica sugerir que houve uma resistência por parte dos julgadores em relação a amostras elaboradas com maior teor de umidade inicial e que a adição de feijão pode ter influenciado na sua avaliação em relação a esse atributo. Na avaliação de intenção de compra observou-se que a amostra T4 (15% feijão e 19% umidade) obteve menor score pelos julgadores. Em contrapartida, a amostra T5 (45% feijão e 13% umidade) e T2 (15% feijão e 13% umidade) apresentaram as maiores médias, sugerindo que essas amostras seriam as de maior intenção de compra. É importante ressaltar que, essas amostras foram elaboradas com 13% de umidade, sugerindo que esta seja a quantidade aproximada ideal de água a ser utilizada durante o processamento dos extrudados, para que tenham boa aceitabilidade e intenção de compra desejadas.

Conclusão

A elaboração de *snacks* com a mistura de milho e feijão Carioca BRS Pontal é viável, obtendo-se produtos sensorialmente bem aceitos pelos julgadores. Adicionalmente, é uma alternativa alimentar prática de consumir, saborosa e de baixo custo de produção. Sugere-se a aplicação de até 45% de feijão do tipo carioca à mistura com o milho. Por outro lado, a quantidade de umidade no extrudado também deve ser monitorada, visto que a amostra com umidade de 19% não apresentou boa aceitação quanto aos atributos sensoriais analisados e nem despertou nos julgadores a intenção de adquiri-la. Sendo assim sugere-se a aplicação de umidade entre 13% e 16% nos extrudados expandidos de milho e feijão do tipo carioca.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao projeto BioFORT e toda sua equipe pelo apoio aos experimentos executados assim como a Embrapa Agroindústria de Alimentos pela disponibilidade das instalações. À Embrapa Arroz e Feijão pelos grãos de feijão BRS Pontal cedidos e à Capes pelo apoio financeiro.

Referências

- DELIZA R; FERBERG, I; GONÇALVES, E. B.; ANTONIASSI, R; FREITAS, S. C.; CABRAL, L. C. **Características sensoriais de bebida integral a base de leite de soja e castanha do Brasil avaliadas durante o armazenamento.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 13, 2003, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: SBAAL.2003. p.248.
- MINIM, V.P.R. **Análise Sensorial: estudos com consumidores.** Viçosa: editora UFV, 2006, 225p.
- WANG, S. H; ROCHA, G. O.; NASCIMENTO, T. P.; ASCHERI, J. L. R.; OLIVEIRA, A. **Características sensoriais de bolos esponja preparados com farinhas de trigo e soja extrudadas em diferentes parâmetros de extrusão.** Alim. Nutr., v.16, p.369-376,2005.
- ZIMMERMANN, M.J.O.; CARNEIRO, J.E.S.; DEL PELOSO, M.J.; COSTA, J.G.C.; RAVA, C.A.; SARTORATO, A.; PEREIRA, P.A.A. Melhoramento genético e cultivares. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil.** Piracicaba: Potafos, p.223-273, 1996.