

Avaliação sensorial de biscoitos elaborados com resíduos da amêndoa da castanhola pós-extração mecânica de óleos

Sensory evaluation of biscuits made with residues of the almond of Castanhola after mechanical extraction of oils

Osmar Pereira Trigueiro Junior¹, Yaroslávia Ferreira Paiva², Alfredina dos Santos Araújo³, Everton Vieira da Silva⁴, Emanuelly Rodrigues Dantas⁵, Larissa da Silva Santos Pinheiro⁶, Plínio Tércio Medeiros de Azevedo⁷

Resumo: Grande parte dos frutos da Castanhola (*Terminalia catappa* L.) são direcionados para extração de óleos e os resíduos dessa atividade são desperdiçados, mesmo apresentando potencial para reutilização na alimentação. Suas amêndoas são importantes fontes alimentares em algumas regiões como a Ásia, porém em outras, não são consumidas. Sendo assim, objetivou-se elaborar a farinha a partir dos resíduos da amêndoa da Castanhola obtidos após extração mecânica de óleos e aplicá-los na produção de biscoitos tipo amanteigado em diferentes concentrações, em substituição a farinha de trigo. Os biscoitos foram elaborados na proporção de 0, 5 e 10% (F1, F2 e F3) de farinha da Castanhola, respectivamente e em seguida foram avaliados quanto às condições microbiológicas e também quanto aos aspectos sensoriais, sendo testados por 75 provadores não treinados, avaliando a intenção de compra e a aceitação sensorial dos parâmetros aparência, cor, aroma, textura, sabor e aceitação global. Os resultados obtidos demonstram condição microbiológica adequada, aceitação sensorial e intenção de compra favorável para todas as formulações, com destaque para a amostra com maior conteúdo de castanhola que apresentou 87% de aceitação global. Conclui-se que a elaboração da farinha a partir do resíduo dos frutos da Castanhola apresenta-se como uma alternativa para o reaproveitamento e inserção na produção de alimentos.

Palavras-chave: *Terminalia catappa* L., subprodutos, panificação, qualidade.

Abstract: Most of the fruits of the Chestnut (*Terminalia catappa* L.) are directed to extraction of oils and the residues of this activity are wasted, even presenting potential for reuse in the food. Their almonds are important food sources in some regions like Asia, but in others, they are not consumed. The objective of this study was to elaborate the flour from the Castanhola kernel residues obtained after mechanical extraction of oils and apply them to the production of buttery biscuits in different concentrations, replacing wheat flour. The biscuits were prepared in the proportion of 0, 5 and 10% (F1, F2 and F3) of Castanhola flour respectively, and were then evaluated for microbiological conditions and also for sensorial aspects, being tested by 75 untrained tasters, Evaluating the purchase intention and the sensory acceptance of parameters appearance, color, aroma, texture, taste and overall acceptance. The results showed an adequate microbiological condition, sensory acceptance and favorable purchase intention for all formulations, especially the sample with the highest content of castanella, which presented 87% of global acceptance. It is concluded that the preparation of the flour from the residue of the Castanhola fruits presents itself as an alternative for the reutilization and insertion in the production of food.

Key words: *Terminalia catappa* L., by-products, bakery, quality.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 10/06/2017; aprovado em 10/11/2017

¹Graduando de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB; (83) 9 9622-5621, Osmar.junior@guaraves.com.br

²Mestranda em Sistemas Agroindustriais, UFCG, Pombal-PB, yaroslaviapaiva@gmail.com.

³Profa. Dra. Da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, UFCG, Pombal-PB, alfredina@ccta.ufcg.edu.br.

⁴Doutor em Química, UFPB, João Pessoa-PB, evertonquimica@hotmail.com.

⁵Graduanda em Engenharia de Alimentos, UFCG, Pombal-PB, emanuellyrodrigues1@hotmail.com.

⁶Graduanda em Engenharia de Alimentos, UFCG, Pombal-PB, larissapinheiro2004@gmail.com

INTRODUÇÃO

A castanhola (*Terminalia catappa L.*) cresce em regiões tropicais e subtropicais ao longo do mundo, particularmente localizadas em áreas costeiras (DE PAULA, 2008). Como é muito resistente à salinidade e aos efeitos do vento, desenvolve-se bem na areia das praias (UCHIDA, 2014).

Os frutos da castanhola possuem polpas comestíveis e são fontes de proteínas e lipídios, além de serem utilizados principalmente como ração para aves e outros animais (MARQUES et al., 2012), apesar de ainda pouco utilizada na alimentação humana, por não possuir sabor agradável a maioria dos paladares. Possuem uma polpa carnosa, contendo em seu interior uma semente arredondada e rica em óleo, envolvida por uma casca muito dura (LIMA, 2012). Sua composição nutricional pode variar em função das condições climáticas, do solo e do manuseio (AUGUSTA, 2011).

Suas castanhas/amêndoas são comestíveis, mas a sua qualidade e tamanho são variáveis. São importantes fontes alimentares em alguns locais, enquanto em outros são raramente consumidas ou consumidas apenas por crianças (DE PAULA, 2008). Em relação à composição nutricional ela apresenta-se rica em proteínas (38%) e lipídeos (52,85%), além de possuir um alto teor de fibras (25,74%) o que demonstra um potencial tecnológico e funcional da mesma (SOUZA et al., 2016). Também é uma boa fonte de óleo, que após extração pode ser utilizado em diversas indústrias, para variados fins.

Para Abdalla et al. (2008), a torta ou farelo gerado na extração do óleo não passam por processo de agregação de valor porque são desconhecidas as suas potencialidades nutricionais e econômicas, salvo algumas exceções como soja, algodão e girassol.

De acordo com Silva (2012) toda a produção agroindustrial gera resíduos que podem ser utilizados para variados fins. Uma importante preocupação da indústria de alimentos é o reaproveitamento de resíduos gerados pelas próprias indústrias, buscando o desenvolvimento de novos produtos a partir de matérias-primas que seriam desperdiçadas, gerando conseqüentemente lucros (PAIVA et al., 2016). Além disso, o reaproveitamento colabora para a eficiência industrial, diminuindo o acúmulo crescente dos resíduos, que constituem fonte de contaminação e causam problemas higiênicos e ambientais (AIOLFI e BASSO, 2013).

No Brasil, grande parte de subprodutos da agricultura e da agroindústria tem elevado potencial para uso na alimentação de animais, como os oriundos da cadeia do biodiesel (tortas e farelos) (VAN CLEEF, 2008), mas, deve-se considerar também o seu aproveitamento na nutrição humana (SOUZA et al., 2009). Atualmente esses resíduos deixaram de ser um subproduto da cadeia produtiva de diversos alimentos para entrarem na composição de outros (MELO et al., 2016).

Uma das formas de aproveitamento de subprodutos da indústria alimentícia é a elaboração de farinha (BRAGA, et al., 2011). Farinhas provenientes de diferentes grãos, sementes, cascas e hortaliças têm sido amplamente utilizadas em produtos de panificação, devido aos seus benefícios à saúde, que além das fibras alimentares, os produtos elaborados com estas farinhas podem fornecer ainda vitaminas, proteínas, minerais, carboidratos (DEODATO, 2015).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo elaborar a farinha a partir dos resíduos da amêndoa da Castanhola, pós extração mecânica de óleos e aplica-la na alimentação humana através da elaboração de biscoitos, analisando a qualidade microbiológica e a aceitação sensorial dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

- Coleta de amostras e elaboração da farinha

A pesquisa iniciou-se com a coleta dos resíduos na cidade de João Pessoa, no Estado da Paraíba, após a extração mecânica de óleos da amêndoa no Laboratório de Combustíveis e Materiais da Universidade Federal da Paraíba, sendo em seguida transportados para o Centro Vocacional Tecnológico (CVT) do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, na cidade de Pombal, Paraíba, onde foram recepcionados.

Em seguida foi realizada a elaboração da farinha de acordo com as etapas apresentadas na Figura 1. Primeiro houve a recepção dos resíduos, posteriormente a seleção através da retirada de corpos estranhos do resíduo, então foi realizada a secagem em estufa de circulação de ar, após vários testes anteriores, foi definida a temperatura de 60°C por 48h. Ao final do processo, o produto da secagem, foi triturado em moinho de facas e armazenado em potes estéreis, acondicionado em temperatura ambiente e em seguida submetido à avaliação microbiológica.

Figura 1. Fluxograma na obtenção da farinha.



- Elaboração dos biscoitos

Todos os ingredientes necessários para elaboração dos biscoitos (farinha de trigo, margarina, fermento biológico e queijo ralado) foram adquiridos no comércio da cidade de Pombal, exceto a farinha obtida anteriormente.

A farinha processada foi incorporada a um biscoito tipo salgado amanteigado substituindo a farinha de trigo em diferentes porcentagens (5% e 10%). As formulações básicas finais utilizadas para cada biscoito foram obtidas por meio de vários testes preliminares e estão descritas na Tabela 1.

Em um recipiente, foram adicionados todos os ingredientes, amassando-os até obter uma mistura

homogênea, formando uma massa capaz de ser moldada. Sob uma superfície enfarinhada e com o auxílio de um rolo, estendeu-se a massa e cortaram-se os biscoitos em tamanho uniforme, sendo posteriormente colocados em uma assadeira e levados para o forno médio, pré-aquecido, por cerca de 20 min a 180°C.

Tabela 1 – Formulações dos biscoitos salgados do tipo amanteigado adicionado da farinha da Castanhola.

INGREDIENTES	Formulação 1 - (100% FT)	Formulação 2 - (95% FT: 5% FC)	Formulação 3 - (90% FT: 10% FC)
Farinha de Trigo – FT (g)	240	228	216
Manteiga (g)	200	200	200
Fermento biológico (g)	10	10	10
Sal (g)	3,5	3,5	3,5
Queijo parmesão ralado (g)	5	5	5
Farinha da Castanhola – FC (g)	0	12	24

• Caracterização dos biscoitos

Após a elaboração, os biscoitos foram armazenados em potes plásticos estéreis e direcionados para a Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal, onde foram caracterizados quanto às condições microbiológicas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LMA), através dos parâmetros Coliformes à 35°C (NMP/g), Coliformes à 45°C (NMP/g), *Salmonella* sp. (presença/ausência em 25g), *Staphylococcus* spp. (UFC/g), Bolores e leveduras (UFC/g) com base em metodologia de Silva et al. (2010).

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial com 75 provadores não treinados, de ambos os sexos, com faixa etária entre 17 e 46 anos. Foi aplicado um teste de aceitação, utilizando escala hedônica de 9 pontos, onde 9 representa “gostei muitíssimo” e 1 “desgostei muitíssimo”, avaliando os atributos aparência, cor, aroma, textura, sabor e aceitação global. Outro teste aplicado foi o de intenção de compra do produto, utilizando escala de 5 pontos, onde o 1 representa o escore “certamente compraria”, o 3

“talvez comprasse, talvez não comprasse” e o 5 “certamente não compraria”. Todos os testes avaliados no presente trabalho seguiram metodologia proposta por Meilgaard et al. (2006). O índice de aceitação (IA) foi avaliado através da equação: $IA = (\text{Média do parâmetro}/9) \times 100$, proposto por Feddern et al (2011), onde o maior índice que poderá ser alcançado é 100%.

Os resultados obtidos das 3 amostras foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) e as diferenças avaliadas por teste de média Tukey ao nível de 5% de significância, com auxílio do software estatístico ASSISTAT, desenvolvido por Silva (2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos para todas as formulações elaboradas, quanto os parâmetros microbiológicos analisados e os respectivos padrões estabelecidos pela RDC nº12 (BRASIL, 2001).

Tabela 2 – Média dos resultados obtidos na análise microbiológica dos biscoitos elaborados para cada parâmetro avaliado.

Parâmetros	F1	F2	F3	Padrões
Coliformes à 35	0 (NMP/g)	0 (NPM/g)	0 (NMP/g)	n.s.
Coliformes à 45	0 (NMP/g)	0 (NPM/g)	0 (NMP/g)	5x 10 (NMP/g)
<i>Staphyococcus</i> spp.	0 (UFC/g)	0 (UFC/g)	0 (UFC/g)	5x 10 ² (UFC/g)
<i>Salmonellasp.</i> (25 g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Bolores e leveduras	0 (UFC/g)	0 (UFC/g)	0 (UFC/g)	n.s.

n.s.: Inexistência de padrões para esse parâmetro.

A legislação vigente determina padrão apenas para os parâmetros Coliformes à 45°C, *Staphylococcus* spp. e *Salmonellasp.*/25g, mesmo assim, os demais foram determinados afim de garantir uma maior segurança.

Foi verificada ausência para todos os parâmetros avaliados, estando dentro dos padrões exigidos pela RDC nº12 (BRASIL, 2001), demonstrando que os procedimentos de elaboração e armazenamento foram realizados de forma correta, sendo assim, apesar dos biscoitos terem sido

elaborados a partir de resíduos, os mesmos podem ser consumidos sem causar danos à saúde do consumidor.

Sendo questionados quanto ao consumo ou não de biscoitos salgados, 100% dos avaliadores afirmaram consumir o produto.

Quanto à frequência de consumo dos mesmos, com as respostas dadas percebe-se uma alta frequência de consumo desse produto por parte da maioria dos provadores, onde 28% consome biscoito salgado mais de duas vezes por semana,

51% de uma a duas vezes por semana, 12% de duas a três vezes, 5% uma vez ao mês e 4% menos de uma vez ao mês, o que viabiliza a análise sensorial realizada.

Nas Tabelas 3 e 4 estão dispostas as médias e o índice de aceitação obtidos pelos avaliadores em relação aos parâmetros analisados.

Tabela 3– Média e índice de aceitação (IA) dos resultados obtidos durante análise sensorial dos biscoitos elaborados para os parâmetros aparência, cor e aroma.

Formulações	Atributos					
	Aparência		Cor		Aroma	
	Média	IA (%)	Média	IA (%)	Média	IA (%)
F1 (0%)	7,12±0,08 ^{ab}	79,1%	7,16±0,07 ^a	79,5%	7,10±0,08 ^a	78,9%
F2 (5%)	7,280±0,09 ^a	80,9%	6,34±0,05 ^b	70,4%	6,45±0,06 ^a	71,7%
F3 (10%)	6,65±0,06 ^b	73,9%	6,54±0,06 ^{ab}	72,7%	6,89±0,07 ^a	76,6%

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (p<0,05).

Tabela 4 – Média e índice de aceitação (IA) dos resultados obtidos durante análise sensorial dos biscoitos elaborados para os parâmetros sabor, textura e aceitação global.

Formulações	Atributos					
	Sabor		Textura		Aceitação Global	
	Média	IA (%)	Média	IA (%)	Média	IA (%)
F1 (0%)	7,56±0,06 ^a	84,0%	6,81±0,05 ^a	75,7%	7,48±0,05 ^a	83,1%
F2 (5%)	7,14±0,04 ^a	79,3%	6,80±0,06 ^a	75,5%	7,46±0,06 ^a	82,9%
F3 (10%)	7,48±0,05 ^a	83,1%	7,01±0,04 ^a	77,9%	7,70±0,05 ^a	85,6%

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey (p<0,05).

Com relação à aparência os biscoitos, todas as formulações estiveram com médias próximas a 7 (gostei regularmente), mas diferiram estatisticamente ao nível de 5% (p<0,05) entre si, com variação entre as amostras aditivadas com farinha de castanhola. O índice de aceitação obtido (maior que 70%) confirma a boa receptividade por parte dos provadores, onde as amostras F1, F2 e F3 apresentaram índice de aceitação de 79,1%; 80,9% e 73,9% respectivamente. Estes dados demonstram que a adição da farinha da castanhola em substituição a trigo não afeta consideravelmente quanto a este parâmetro.

Para o atributo cor, a maior média foi para formulação F1 (7,16), seguida da F3 (6,34) e F2 (6,54), havendo diferença significativa (p<0,05) entre a amostra padrão e a F2 (5%). Todas as formulações apresentaram índice de aceitação superior a 70%, sendo 79,5% para a formulação padrão, 70,4% para a F2 e 72,7% para F3. Dessa forma, semelhante ao parâmetro anterior, a adição da farinha da Castanhola não interferiu negativamente na aceitação dos produtos em relação a este parâmetro.

Observando os demais atributos, percebemos que as amostras não diferiram estatisticamente (p<0,05) entre si e todas as formulações obtiveram médias próximas a 7 (gostei regularmente).

A amostra padrão (F1) alcançou as maiores médias de nos quesitos aroma e sabor (7,10 e 7,56), porém com valores

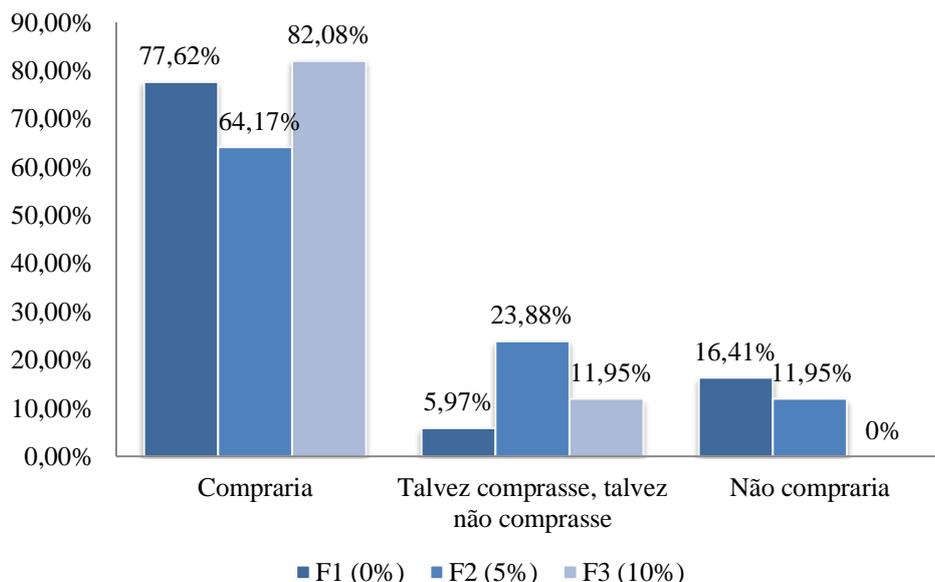
próximos aos de F2 (6,45 e 7,14) e F3 (6,89 e 7,48). Todas as formulações receberam respostas positivas quanto ao índice de aceitação (superior a 71% e 79%) dos provadores quanto a esses parâmetros. Entre as amostras aditivadas com farinha da Castanhola, a que continha maior adição (10%) apresentou-se como preferida dos provadores, comprovando que a substituição novamente não afetou a aceitação sensorial desses parâmetros.

Todas as amostras obtiveram respostas positivas (médias próximas a 7 e índices de aceitação superiores a 75%), a formulação F3 (10% farinha da Castanhola) obteve o maior índice de aceitação (77,9%), seguida da F1 (75,7%) e F2 (75,5%), em relação à textura. Sendo assim, segundo os avaliadores, a farinha da Castanhola melhorou a textura dos biscoitos, deixando-os mais agradáveis ao paladar dos mesmos.

O mesmo acontece com a aceitação global, onde todas as amostras avaliadas obtiveram médias maiores que 7 e índices de aceitação de 85,6% (F3), 83,2% (F1) e 82,9% (F2), o que garante a satisfação dos provadores, apontando positivamente para a produção e comercialização de biscoitos com adição de farinha da Castanhola.

A Figura 2 apresenta o índice de intenção de compra dos biscoitos elaborados em porcentagem, segundo os avaliadores.

Figura 2. Índice de intenção de compra (%) dos biscoitos elaborados.



Avaliando a intenção de compra é possível notar que todas as formulações obtiveram respostas positivas, onde a maioria dos provadores afirmou ter o intuito de comprar os biscoitos. Nesse teste, a formulação com 10% de farinha da Castanhola (F3) alcançou os melhores resultados com 82,08%

CONCLUSÕES

A elaboração da farinha a partir do resíduo dos frutos da Castanhola pós-extração mecânica de óleos apresenta-se como uma alternativa para o reaproveitamento e inserção dos mesmos na alimentação humana.

A incorporação da farinha da Castanhola nos percentuais propostos nesse estudo não comprometeu as amostras aditivadas quanto aos parâmetros microbiológicos e sensoriais analisados, além da intenção de compra dos provadores, apresentando nível de satisfação elevado.

Entre as amostras aditivadas com a farinha da Castanhola, a formulação com a máxima adição (F3) apresentou maior possibilidade de ser inserida no mercado, apresentando os melhores resultados em relação a todos os atributos analisados, exceto para aparência. No teste de intenção de compra, a mesma apresentou-se superior as demais com 87% de avaliação positiva e nenhuma rejeição, sendo a preferida dos avaliadores.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J. C. D.; GODOI, A. R. D.; CARMO, C. D. A.; EDUARDO, J. L. D. P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. R. Bras. Zootec., v.37, suplemento especial p.260-258, 2008.

AIOLFI, A. H.; BASSO, C. Preparações elaboradas com aproveitamento integral dos alimentos. *Disciplinarum Scientia*, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 109-114, 2013.

AQUINO, A. C. M. S.; MÓES, R. S.; LEÃO, K. M. M.; FIGUEIREDO, A. V. D.; CASTRO, A. A. Avaliação físico-

de avaliação positiva e 0% de rejeição. Portanto, percebe-se que a adição da farinha da Castanhola tornou o produto mais atrativo, o que impulsionou a intenção de compra dos provadores.

química e aceitação sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com farinha de resíduos de acerola. *Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.)*, São Paulo, v. 69, n. 3, 2010.

AUGUSTA, I. M. A. Extração e secagem da casca de jambo vermelho (*Syzygiummalaccensis*, (L) Merrylet Perry) para obtenção de Corante. 137f. Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

BRAGA, A. C. D.; LIMA, M. S.; AZEVEDO, L. C.; RAMOS, M. E. C. Caracterização e obtenção de farinha do resíduo gerado no processo industrial de clarificação do suco de acerola. *Revista Semiárido De Visu*, v.1, n.2, p.126-133, 2011.

BRASIL. Resolução, RDC. nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprovar o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

DE PAULA, A. A. Caracterização físico-química e avaliação do potencial antioxidante dos frutos da *Terminaliacatappa*Linn./ Andréia Alves de Paula. – Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. 2008. 91p.

DEODATO, J. N. V. Produção e avaliação microbiológica, físico-química e toxicológica de farinha de *depilosocereuschrysostele* e sua utilização como aditivo na formulação de broa preta. Dissertação Mestrado. Programa de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais –PPGSA. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Pombal, Paraíba, 2015.

- FEDDERN, V.; DURANTE, V. V. O.; MIRANDA, M. Z. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo cookie adicionados de farelo de trigo e arroz. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v.14, n.4, p.267-274, 2011.
- LIMA, R. M. T. Fruto da castanhola (*Terminaliacatappa*Linn.): Compostos bioativos, atividade antioxidante e aplicação tecnológica. 53f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí-UFPI, Teresina, 2012.
- MARQUES, M. R.; PAZ, D. D.; BATISTA, L. P. R.; BARBOSA, C. D. O.; ARAÚJO, M. A. M.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. D. R. An in vitro analysis of the total phenolic content, antioxidant power, physical, physicochemical, and chemical composition of *TerminaliaCatappa Linn* fruits. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. vol.32 no.1 2012.
- MEILGAARD, M. C.; CARR, B. T.; CIVILLE, G. V. Sensory evaluation techniques. CRC press, 2006.
- MELO, A. M.; CORDEIRO, L. S. S.; LEMOS, P. V. O.; SANTIAGO NETO, J. F.; QUIRINO, M. R.; SOUSA, S. Avaliação microbiológica do biscoito doce enriquecido com farinha de casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulisFlavicarpa*). In: II Encontro Nacional da Agroindústria - Desafios da Agroindústria no Brasil. Instituto Bioeducação. Bananeiras, Paraíba, 2016.
- NEIVA JÚNIOR, A.P.; VAN CLEEF, E. H. C. B.; PARDO, R. M. P.; SILVA FILHO, J. C.; CASTRO NETO, P.; FRAGA, A. C. Subprodutos agroindustriais do biodiesel na alimentação de ruminantes. In: Congresso da rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, 2., 2007, Brasília. Brasília: ABIPTI, 2007.
- PAIVA, Y. F.; AZEVEDO, P. T. M.; SOUSA, T. C. A.; SILVA, E. V.; ARAUJO, A. S.; ALENCAR, R. C. F. Avaliação sensorial de pastéis de forno elaborado a partir da fibra da manga. In: II Encontro Nacional da Agroindústria - Desafios da Agroindústria no Brasil. Instituto Bioeducação. Bananeiras, Paraíba, 2016.
- SÁ, A. D. F.; GREGORIO, M. G.; CIPRIANO, F. A. L.; SANTANA, A. M.; LOPES, M. F. Elaboração e aceitação de biscoitos, tipo cookies, enriquecido com farinha de aveia e quinoa. In: II Encontro Nacional da Agroindústria - Desafios da Agroindústria no Brasil. Instituto Bioeducação. Bananeiras, Paraíba, 2016.
- SILVA, C. R. P. Biomassa gerada a partir da *TerminaliaCatappa L.* (Castanheira): Estudo do seu Potencial Energético. Dissertação Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Química. Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia, Maceió, 2012.
- SILVA, F. A. S. A. The Assisat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res.* Vol. 11(39), pp. 3733-3740, 29 September. 2016.
- SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos, GOMES, R. A. R. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4 edição. São Paulo: Livraria Varela, 614p, 2010.
- SOUZA, A. D. V.; FÁVARO, S. P.; ÍTAVO, L. C. V.; ROSCOE, R. (Caracterização química de sementes e tortas de pinhão-manso, nabo-forrageiro e crambe. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.44, n.10, p.1328-1335, out. 2009. UCHIDA, V. H. Extração do corante do fruto de castanhola (*Terminaliacatappa*Linn) e estudos dos seus compostos fenólicos, antocianinas e atividade antioxidante. Dissertação Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Química. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Natal, RN, 2014.
- VAN CLEEF, E.H.C.B. Tortas de nabo forrageiro (*Raphanussativus*) e pinhão manso (*JatrophaCurcas*): caracterização e utilização como aditivos na ensilagem de capim elefante. 77p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras., 2008.