

Capítulo 1

Elaboración de pasta de tucumã y queso cuajado, enriquecida con castaña del Brasil

Natasha Veruska dos Santos Nina¹

Caroline Batista dos Santos²

Raimundo Silva de Souza³

Abstract

The tucumã, the rennet cheese and the Brazil nuts are present in the food of the people of the Amazon, mainly of the state of Amazonas, and are much consumed as stuffing of sandwiches, breads, tapioca and in natura. Chestnut is a source of fiber, minerals and vitamins. The objective of this work is to make a paste of tucumã and cheese with rennet, enriched with Brazilian nuts and verify the viability of production at the economic, technological and nutritional level. The two formulations, the tucumã pulp and the rennet cheese (Formulation A) and enriched with Brazil nuts (Formulation B) were elaborated. Characteristic profiles, acceptability index, purchase intention, and chemical physical composition were performed. Both formulations were well accepted. Formulation A had greater acceptability in the parameters color, overall appearance, aroma and appearance, while formulation B had the highest values for texture and flavor. In intent to buy, the tasters would certainly buy and probably buy the two formulations. The two formulations are considered source of fibers.

1 Eng.^a Agrônoma, Doutoranda no curso de Pgrad - Ufam, Mestre em Agricultura no Trópico Úmido - Inpa, Especialista em Gestão da produção em empreendimentos agroindustriais - Uepa, Linha de pesquisa em Tecnologia e química de alimentos amazônicos, Universidade do Estado do Amazonas - Uea, Brasil, nina.natashavs@gmail.com

2 Tecnóloga em alimentos, Universidade do Estado do Amazonas - Uea, Itacoatiara/Am, Brasil, cabatista.s2@gmail.com

3 Farmacêutico bioquímico, Mestre em Ciência de alimentos. Departamento de Tecnologia de alimentos Coti/Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus/Am, Brasil, raimondss@hotmail.com

The production of the two formulations is feasible at the economic, technological and nutritional level, demonstrating great potential for commercialization. Formulation B was enriched with protein and minerals by the addition of brazil nuts.

Key words: Food, Amazonia, Carotenoids, Cost, Sensory.

Resumen

La Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), el queso de cuajo y la castaña (*Bertholletia excelsa*) de Brasil están presentes en la alimentación del pueblo de la Amazonia, principalmente del Estado de Amazonas, y son muy consumidos como relleno de sánduches, panes, tapiocas y al natural. La castaña es fuente de fibras, minerales y vitaminas. El objetivo de este trabajo es elaborar pasta de Tucumã y queso de cuajo, enriquecida con Castaña de Brasil, y verificar la viabilidad de producción a nivel económico, tecnológico y nutricional. Se elaboraron dos formulaciones, la pasta de Tucumã y el queso de cuajo (Formulación A) y enriquecida con castaña de Brasil (Formulación B). Se realizaron los análisis de perfiles característicos, índices de aceptabilidad, intención de compra, y composición física química. Las dos formulaciones fueron bien aceptadas. La formulación A, tuvo mayor aceptación en los parámetros de color, aspecto global, aroma y apariencia. Mientras que la formulación B tuvo los mayores valores para la textura y el sabor. En la intención de compra, los probadores ciertamente comprarían y probablemente comprarían las dos formulaciones. Las dos formulaciones se consideran fuente de fibras. La producción de las dos formulaciones es viable a nivel económico, tecnológico y nutricional, demostrando gran potencial para la comercialización. La formulación B fue enriquecida con proteínas y minerales, por la adición de la Castaña de Brasil.

Palabras clave: Alimentación, Amazonia, Carotenoides, Costo, Sensorial

Resumo

O tucumã, o queijo coalho e a castanha do Brasil estão presentes na alimentação do povo da Amazônia, principalmente do estado do Amazonas e são muito consumidos como recheio de sanduiches, pães, tapiocas e *in natura*. A castanha é fonte de fibras, minerais e vitaminas. O objetivo deste trabalho é elaborar pasta de tucumã e

queijo coalho, enriquecida castanha do Brasil e verificar a viabilidade de produção à nível econômico, tecnológico e nutricional. Foram elaboradas as duas formulações, a pasta de tucumã e queijo com coalho (Formulação A) e enriquecida com castanha do Brasil (Formulação B). Foram realizadas as análises perfil característico, índice de aceitabilidade, intenção de compra, e composição físico química. As duas formulações foram bem aceitas. A formulação A teve aceitabilidade maior nos parâmetros cor, aspecto global, aroma e aparência, enquanto que a formulação B teve os maiores valores para textura e sabor. Na intenção de compra os provadores certamente comprariam e provavelmente comprariam as duas formulações. As duas formulações são consideradas fonte de fibras. A produção das duas formulações é viável à nível econômico, tecnológico e nutricional, demonstrando grande potencial para comercialização. A formulação B foi enriquecida de proteína e minerais pela adição da castanha do Brasil.

Palavras-chave: Alimentação, Amazonia, Carotenóides, Custo, Sensorial.

Introducción

La región amazónica comprende el bosque tropical más diverso del mundo. Con dimensiones tan grandes, es la fuente de vida y los ingresos de aproximadamente 200.000 familias que recogen frutas nativas, cuya comercialización es la actividad responsable por el 10% de los ingresos totales de la extracción (IBAMA, 2006), estando presentes en la alimentación de la Amazonía la Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), el queso de cuajo y el castaño. Los frutos de la palma amazónica Tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey) son muy consumidos al natural por la población regional, como relleno de pan, tapioca y sánduches, según Miranda (2001).

Los frutos de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) son importantes en el mercado regional y tienen una participación creciente en la agroindustria de la región norte, principalmente por la comercialización para el consumo de fruta fresca y procesamiento de pulpa, con buenas características agroindustriales, en la preparación de paletas, helados y sánduches (Rebouças, 2010; Revilla, 2001).

Picanço (1997) señala que la pulpa de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) tiene un alto contenido de proteínas, carbohidratos y una proporción de fracción lipídica, constituida en gran parte por ácidos grasos insaturados; contiene un alto contenido de calcio y fósforo; es rica en calcio, carbohidratos, B1, B2, B3, C y constituye una excelente fuente de vitamina A.

El queso de cuajo, como un derivado lácteo tradicional, debido a sus propiedades organolépticas y nutricionales, tiene una gran aceptación en el mercado nacional (Nogueira, 2007). El queso de cuajo es uno de los productos más típicos de la región noreste y norte, y forma parte de las comidas diarias, como complemento alimenticio, presentando un valor socioeconómico y cultural relevante. Es una fuente de proteínas, aminoácidos esenciales, vitaminas, calcio, zinc, hierro potásico, fósforo, presencia de ácido linoleico y de otros ácidos grasos (Organización Panamericana de la Salud, 2009).

Una gran mayoría de los municipios del Estado de Amazonas, productores de leche, fabrican queso de cuajo de forma artesanal (Ruwer, Moura y Gonçalves, 2012), basados en el conocimiento práctico construido a lo largo de generaciones (Dantas, 2012).

La castaña de Brasil (*Bertholletia excelsa*, H.B.K.), también es conocida como nuez de Brasil. Es una planta nativa del Amazonas y una de las especies más importantes de explotación extractiva (Donadio, Mõro y Servidone, 2002). La nuez de Brasil también forma parte de la elaboración de varias recetas, tanto dulces como saladas (R. F. da Silva, Ascheri, y Souza, 2010).

Las almendras del castaño son ricas en bario, bromo, cobalto, cesio, magnesio, níquel, rubidio y, especialmente, selenio, los tres primeros elementos con niveles más altos que en otras nueces. Sus principales ácidos grasos son el palmítico, el oleico y el linoleico (Donadio et al., 2002). Según Santos (2012) y Fernandes (2011), contienen minerales como Na, K, P, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn y tienen un contenido de Se más alto que en cualquier otra almendra.

Según Santos et al. (2012), la nuez de Brasil es notable por su alto contenido de lípidos, con 60 a 70%, y las proteínas de 15 a 20%; también son ricas en compuestos minerales tales como: calcio, magnesio, hierro,

potasio, sodio, entre otros, principalmente en selenio, un antioxidante muy importante, que se ha relacionado con la reducción del riesgo de desarrollar varias patologías (Santos, Corrêa y Lannes, 2011).

Las funciones biológicas del selenio (Se) incluyen la defensa contra el estrés oxidativo, la regulación de la acción de las hormonas tiroideas y la regulación del potencial redox de la vitamina C y otras moléculas (Instituto de Medicina, 2000). Esta ingesta diaria, segura máxima de 400 µg fue sugerida para adultos, debido a la incertidumbre con respecto a la dosis dañina de selenio, según (Whanger, 2004).

La principal forma de consumo regional de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) y queso de cuajo, tanto para la población local como para los turistas que frecuentan los lugares que ofrecen café regional, es el relleno en sánduches, panes, tapioca o incluso en tiras de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), con o sin nueces de Brasil.

Debido a este consumo, es necesario elaborar nuevas formas de presentación y nuevos productos basados en Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) y queso de cuajo. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es elaborar una pasta de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) y queso de cuajo, enriquecida con nueces de Brasil, y verificar la viabilidad de la producción a nivel económico, tecnológico y nutricional.

Metodología

Fase 1. Obtención y procesado de la Pulpa de Tucumã

Los frutos de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) y las nueces de Brasil se compraron en la feria del productor, en el centro de la ciudad de Itacoatiara-Am; y el queso de cuajo, del productor inspeccionado por el Ministerio de Agricultura. Los Tucumãs (*Astrocaryum aculeatum*) fueron llevados al laboratorio de química de la Universidad Estatal del Amazonas (CESIT). Las frutas se higienizaron y la limpieza se realizó con agua corriente, de acuerdo con la Figura 1. La desinfección de las frutas se llevó a cabo en una solución acuosa con hipoclorito de sodio al 2,5%, a 200 ppm, durante 15 minutos, y se procedió a enjuague con agua potable, siguiendo todos los requisitos de buenas prácticas de RDC n°216 (Ministerio de Salud de Brasil,

2004) y RDC nº218 (Ministerio de Salud de Brasil, 2005). Los Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) se pelaron, se despulparon y se trituraron en un mezclador ARNO Optimix plus 550W, y se agregaron los ingredientes para obtener la pulpa de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), de acuerdo con el diagrama de flujo, Figura 1.

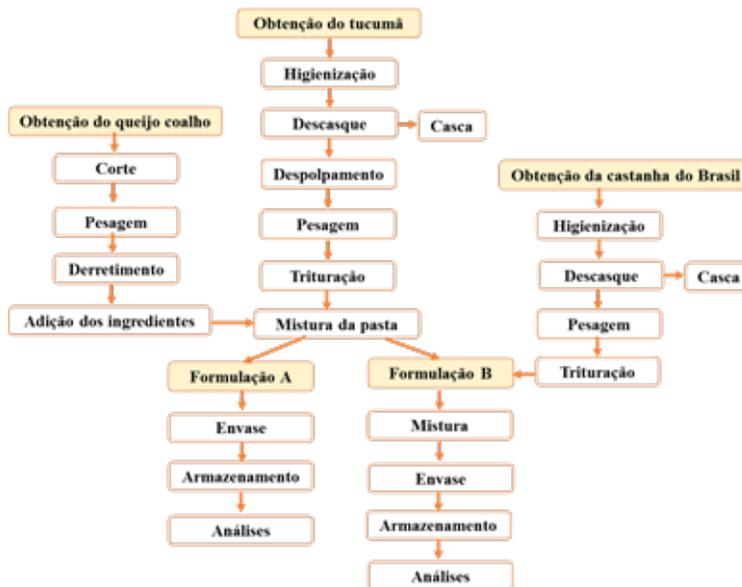


Figura 1. Diagrama de flujo para la preparación de la pasta de Tucumã y del queso de cuajo (A) y enriquecida con Castaña de Brasil (B).



Figura 2. *Astrocaryum aculeatum* (Tucumã) en tajadas (A). Queso Cuajado (B). Pulpa de Tucumã triturada (C). *Bertholletia excelsa* triturada (D).

Elaboración de las Fórmulas de Pasta de Tucumã y Queso de Cuajo

Podemos observar los ingredientes y las cantidades utilizadas para las dos formulaciones de pasta de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) y queso de cuajo (A) y enriquecidos con Castaña del Brasil (*Bertholletia excelsa*) (B), en la formulación total y en 100 g, en la Tabla 1.

Cuadro 1

Fórmulas de pasta de Tucumã y queso de cuajo (A), y enriquecida con Castaña del Brasil (B).

INGREDIENTES	Fórmulas			
	Fórmula total		Fórmula en 100g	
	(A)	(B)	(A)	(B)
Tucumã (g)	165,00	165,00	32,51	32,51
Queso de cuajo (g)	125,00	125,00	24,63	24,63
Crema de leche (g)	100,00	80,00	19,70	15,76
Mantequilla (g)	10,00	10,00	1,97	1,97
Aceite dulce (g)	5,00	5,00	0,99	0,99
Orégano (g)	2,50	2,50	0,49	0,49
Agua (g)	100,00	100,00	19,70	19,70
Castaña del Brasil (g)	-	20,00	-	3,94
Total	507,50	507,50	100,00	100,00

En la Figura 3, se muestran las dos formulaciones de pasta de Tucumã y queso de cuajo (A), y enriquecidas con nueces de Brasil (B).



Figura 3. Fórmula A de pasta de Tucumã y queso de cuajo (A). Fórmula B de pasta de Tucumã y queso de cuajo, enriquecida con Castaña de Brasil (B).

Almacenamiento

Las dos formulaciones se almacenaron en recipientes de plástico y se almacenaron en refrigeración (4 °C) hasta el momento de las pruebas sensoriales y de intención de compra, que se realizaron el mismo día.

El análisis de las dos formulaciones de pasta de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) y queso cuajado F (A) y enriquecido con nueces de Brasil F (B), fue el costo de producción, la composición química, el análisis sensorial, el índice de aceptabilidad y la intención de compra. Los costos de producción se calcularon sobre la base del precio en Reales (R \$) de cada ingrediente, de

acuerdo con las formulaciones y se calcularon para el total de formulaciones y las formulaciones para 100 g.

Fase 2. Análisis de perfiles característicos.

Características fisicoquímicas

Los análisis químicos y fisicoquímicos se llevaron a cabo en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos del Instituto Nacional de Investigación de la Amazonia (INPA). El pH se determinó en el medidor de pH Micronal y en el modelo B 474, previamente calibrado con el tampón 7 y 4, utilizando una muestra sin filtrar obtenida de la homogeneización de 5 g de pasta y 20 ml de agua destilada (Ranganna, 1986).

El contenido de sólidos solubles se determinó en un refractómetro Belligran Stanley utilizando la fase líquida de prensado de la muestra previamente molida en dos capas de gasa en un sistema de filtración a presión de jeringa. Las lecturas realizadas fuera de la temperatura estándar (20 ° C) se corrigieron de acuerdo con la Tabla de Conversión reportada por Ranganna (1986). La actividad del agua se determinó en los equipos AquaLab, de la marca Decagon, mediante la técnica de determinación del punto de rocío con espejo encapsulado, que se originó a partir de la medida de humedad relativa aprobada por AOAC—Asociación de Analistas Químicos (Boletim Técnico Informativo, 2006). La calibración antes de las lecturas se realizó con estándar de agua pura. Las muestras se depositaron hasta la mitad de la altura del recipiente de lectura. Las lecturas se tomaron inmediatamente después de retirar el embalaje y por triplicado.

La titulación de la muestra triturada y homogeneizada con 30 ml de agua destilada se realizó con una solución de NaOH 0,1 N (estandarizada) y fenolftaleína como indicador. Los resultados se expresaron como porcentaje de ácido oleico (Ranganna, 1986).

La relación Brix/Ácido se obtuvo mediante cálculos utilizando los resultados de los sólidos solubles (°Brix) y la acidez titulable, porcentaje de ácido oleico (Ranganna, 1986).

Composición Química

Para los análisis químicos, las muestras de las dos formulaciones se trituraron en un mezclador, formando una muestra homogénea y todos los análisis se realizaron por triplicado. El contenido de humedad se determinó secando el material del invernadero del modelo ETC 45. Nuevas éticas con circulación forzada de aire y temperatura de 65 ° C hasta peso constante. El contenido de materia seca se obtuvo mediante cálculos basados en el porcentaje de humedad (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

El contenido de proteína se cuantificó por el método de micro-Kjeldhal y se calculó por el nitrógeno total del factor 6.25, para la conversión de nitrógeno en proteína. Los lípidos se extrajeron de la muestra seca, mediante el aparato Soxhlet de Marconi y el modelo MA 1876, utilizando como disolvente hexano, y los resultados se expresaron como porcentaje (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

La fracción de fibra dietética se determinó mediante hidrólisis ácida (H₂SO₄ a 0,225 N) y alcalina (NaOH a 0,313 N).

Las cenizas se obtuvieron por incineración en un horno de mufla del equipo de la marca EDG y controlan el modelo IP de acero inoxidable LTDA a 550 °C durante cinco horas, a partir de la muestra seca y desengrasada. Los carbohidratos se calcularon por diferencia (Southgate, 1969) y se estimó el valor energético (kcal) considerando los factores de corrección de Atwater 4 Kcal/g para proteínas y carbohidratos y 9 Kcal/g para lípidos (Ranganna, 1986).

Análisis Sensorial

La evaluación sensorial se llevó a cabo en la Universidad Estatal de Amazonas—CESIT. Participaron treinta evaluadores no capacitados, que son estudiantes, empleados y profesores de la Universidad, de ambos sexos. Cada juez recibió una porción de aproximadamente 20 g de cada muestra y fue acompañado por un vaso de agua para tomar entre las muestras. Los evaluadores firmaron el TCLE (Término de Consentimiento Informado), en el que se dieron cuenta de lo que se estaba investigando.

Prueba de Aceptación

Como formulaciones, las dos formulaciones de pulpa de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) y queso de cuajo se caracterizaron por pruebas de aceptación, perfil característico (Teixeira, 2009), adaptado de Anzaldúa-Morales (1994). Se analizaron los siguientes atributos: apariencia, aroma, sabor, color, textura y apariencia general. Se utilizó la escala hedónica de siete puntos, de acuerdo con las recomendaciones de (Instituto Adolfo Lutz, 2009), con Sí me gustó (7) y No me gustó (1) y, el término intermedio, Indiferente (4).

Índice de Aceptabilidad

El índice de aceptabilidad de las dos formulaciones de pulpa de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) y queso de cuajo se evaluó mediante una prueba afectiva, con catadores no entrenados, que fueron seleccionados al azar. El cálculo del Índice de Aceptabilidad (IA) de las dos formulaciones se realizó de acuerdo con Monteiro (1984), según la fórmula indicada: $IA (\%) = A \times 100/B$, siendo (A) la calificación promedio obtenida para el producto X y (B) el puntaje máximo otorgado al producto Y.

El índice de aceptabilidad (IA) se utilizó para todos los parámetros evaluados en el análisis sensorial y se consideró el criterio de las notas (≥ 5) como un producto bien aceptado por sus atributos, apariencia, aroma, color, sabor y textura y apariencia general. Las formulaciones que tenían valores superiores al 70% se consideraron bien aceptadas (Monteiro, 1984).

Prueba de Preferencia e Intención de Compra

La intención de las dos formulaciones de pasta de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) y queso de cuajo (A), y enriquecida con Castaña de Brasil (*Bertholletia excelsa*) (B), utilizando la escala de 5 puntos, sería Sí compraría (1) No compraría (5) y, el término intermedio, Indiferente (3), según Dutcosky (2011) y Teixeira (2009).

Fase 3. Análisis Estadístico

Los datos de las pruebas de aceptación se analizaron con la ayuda de Software Assistant Beta ® (2014), Versión 7.7 (F. A. S. Silva & Azevedo, 2009), mediante análisis de varianza (ANOVA); la comparación de

medias se realizó mediante la prueba de medias de Tukey, con un nivel de significancia del 5%, así como la desviación estándar, el promedio general (MG), la diferencia mínima significativa (dms) y el coeficiente de variación (CV) como porcentaje. Los otros análisis se tabularon, se compararon y los gráficos se crearon con el software Excel® 2013.

Resultados y Discusión

Características Físico-químicas de la Pasta de Tucumã y el Queso de Cuajo

Las características físico-químicas de las dos formulaciones de pasta de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) y cuajo demuestran el pH, los sólidos solubles totales (SST), la actividad del agua, la acidez y la relación Brix/acidez, la calidad tecnológica de los dos productos, y se muestran en la Tabla 2.

Tabla 1

Las características físico-químicas de dos formulaciones de pasta de Tucumã y queso de cuajo (A), y enriquecidas con Castaña de Brasil (B), significa prueba y desviación estándar.

Características	Formulaciones (100g)		Media General	dms	CV (%)
	(A)	(B)			
pH	5,55 a**± 0,04	5,76 b**± 0,03	5,65	0,07	0,57
Sólidos solubles totales (° Brix)	6,00 a ± 1,53	7,67 a ± 1,00	6,83	1,85	11,95
Actividad de agua (Aw)	0,39 a ± 0,01	0,38 a ± 0,02	0,39	0,02	3,34
Acidez titulable (% de ácido oleico)	0,25 a ± 0,05	0,27 a ± 0,03	0,26	0,09	15,83
Relación Brix acidez	26,63 a ± 1,39	29,19 a ± 2,76	27,91	4,95	7,83

Las medias seguidas por letras iguales en la línea no difieren entre sí, según la prueba de Tukey, con un 5% de probabilidad. ** significativo al nivel de probabilidad del 1% ($p < .01$)

Hubo una diferencia significativa en relación con el pH en las dos formulaciones, siendo la formulación B (enriquecimiento con castaño), con un pH más alto. Los valores más altos de sólidos solubles totales (SST, por sus siglas en inglés) estaban en la formulación B, mediante la adición de Castaña de Brasil (*Bertholletia excelsa*).

La actividad del agua (A_w) se consideró baja, lo que indica un alimento que puede tener una vida útil más larga si se refrigera a 4° C, según las recomendaciones del Ministerio de Salud de Brasil (2004). Según Chitarra y Chitarra (2005), la relación Brix/acidez es la relación entre los ácidos y los azúcares, siendo una de las mejores formas de evaluar el sabor. El producto será más dulce cuanto más alto sea el valor de SST y más baja sea la acidez, y, al revés, indica un alimento más ácido.

Flor (2013) estudió la pulpa de tucuma blanqueada y no blanqueada durante el almacenamiento refrigerado; la pulpa no blanqueada obtuvo valores ácidos de 0.36% de ácido oleico, Brix/relación de acidez de 19.46, pH 5.92. siendo estos valores cercanos a los encontrados en este estudio.

Composición Química de la Pasta de Tucumã y el Queso de Cuajo

La composición química de dos formulaciones de pulpa de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) y queso cuajado y enriquecida con castaño, en la Tabla 3, muestra que las dos formulaciones se consideran fuentes de fibras, porque tienen valores superiores al 3%, de acuerdo con la Ordenanza N° 27, con fecha 01/13/1998 de ANVISA (Ministerio de Salud de Brasil, 1998), que para que un alimento se considere rico en fibra alimentaria debe contener al menos 3 g/100 g de fibra, siendo el valor más alto encontrado en la Formulación A.

Tabla 2

La composición química de dos formulaciones de pulpa de Tucumã y queso de cuajo (A) y enriquecida con nueces de Brasil (B), significa prueba y desviación estándar.

Componentes	Formulaciones (100g)		Media General	dms	CV (%)
	(A)	(B)			
Umidad (g)	60,35b ** ± 0,03	56,36a ** ± 0,02	58,36	0,062	0,05
Proteínas (g)	5,07 a ** ± 0,02	5,82 b ** ± 0,02	5,45	0,04	0,33
Lípidos (g)	20,67 a ± 0,03	20,70 a ± 0,02	20,70	0,05	0,11
Fibras (g)	5,89 b ** ± 0,01	5,39 a ** ± 0,02	5,64	0,03	0,23
Cenizas (g)	3,05 a ** ± 0,03	3,78 b ** ± 0,01	3,42	0,05	0,67
Carbohidratos (g)	5,06 a ** ± 0,01	7,98 b ** ± 0,01	6,52	0,22	0,15
Valor calórico (Kcal)	226,35 b ** ± 0,05	241,48 a ** ± 0,02	233,92	0,08	0,02

*Las medias seguidas por letras iguales en la línea no difieren entre sí, según la prueba de Tukey, con un 5% de probabilidad. ** significativo al nivel de probabilidad del 1% ($p < .01$)*

Hubo una diferencia significativa en el nivel de probabilidad del 1% ($p < .01$) para la humedad, proteínas, fibra, cenizas, carbohidratos y valor calórico. Los lípidos no difirieron significativamente en la prueba de Tukey, con un 5% de probabilidad.

La formulación B, con la adición de nueces de Brasil, se enriqueció con proteínas, cenizas y valores más altos de carbohidratos. El valor calórico en la formulación A fue más alto que la formulación B, principalmente debido al contenido de carbohidratos de las nueces.

Los valores encontrados para las cenizas, las proteínas y los carbohidratos fueron más altos que los encontrados en Flor (2013) y más bajos para los lípidos y la energía.

Según Silva et al. (2010), la almendra de la nuez de Brasil, contiene una fracción lipídica de buena calidad y alto valor alimenticio, denominada ácidos grasos poliinsaturados que se presentan en las siguientes proporciones: 37,42% de oleico y 37,75% de linoleico, totalizando 75,17% del total de ácidos grasos, así como el 24.83% de ácidos saturados como los ácidos palmítico, esteárico y araquidónico, con 13.15%; 10,36% y 1,32%,

respectivamente. La nuez de Brasil también forma parte de la elaboración de diversas recetas, tanto dulces como saladas.

Características Sensoriales de la Pasta Tucumã y el Queso de Cuajo

En las dos formulaciones de pasta de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) y queso de cuajo, y Castaña de Brasil, todos los parámetros obtuvieron los valores correspondientes Me gustaron ligeramente (5), Me gustaron mucho (7),

Tabla 3
Prueba de aceptación de dos formulaciones de queso Tucumã y cuajo (A) y enriquecido con nueces de Brasil (B).

Atributos	Formulaciones		Media General	dms	CV (%)
	A	B			
Apariencia	6,00a±1,12	6,13a±0,97	6,07	0,52	16,41
Aroma	5,53a±0,94	6,00a±0,98	5,77	0,49	16,65
Color	6,27a±0,83	5,93a±0,87	6,1	0,44	13,91
Sabor	5,87 a±0,9	6,10a±1,12	5,98	0,53	17,02
Consistencia	5,53a±1,01	5,83a±1,02	5,68	0,52	17,84
Aspecto global	5,73a±1,05	5,97a±1,0	5,85	0,52	17,51

Las medias seguidas por letras iguales en la línea no difieren entre sí, según la prueba de Tukey, con un 5% de probabilidad.

No hubo diferencia significativa entre las medias para todos los parámetros. El parámetro más aceptado fue el color en la formulación A, seguido de la apariencia en ambas formulaciones y el sabor en la formulación B, todos con promedios entre las notas regulares y las que más gustan.

Figueiredo (2006), al analizar la aceptación del “Queso Marajó” tipo crema, obtuvo aceptación en todos los atributos analizados (color, aroma, sabor y textura) en la escala de siete puntos, oscilando entre “Me gustó regularmente” (7) y “Me gustó mucho” (8). Los valores se muestran en la Figura 2, a continuación:

Índice de Aceptabilidad (IA)

Los resultados presentados en la Figura 4 muestran que las dos formulaciones se consideraron bien aceptadas ya que tenían valores de aceptabilidad (IA) superiores al 70% (Monteiro, 1984), en todos los parámetros analizados.

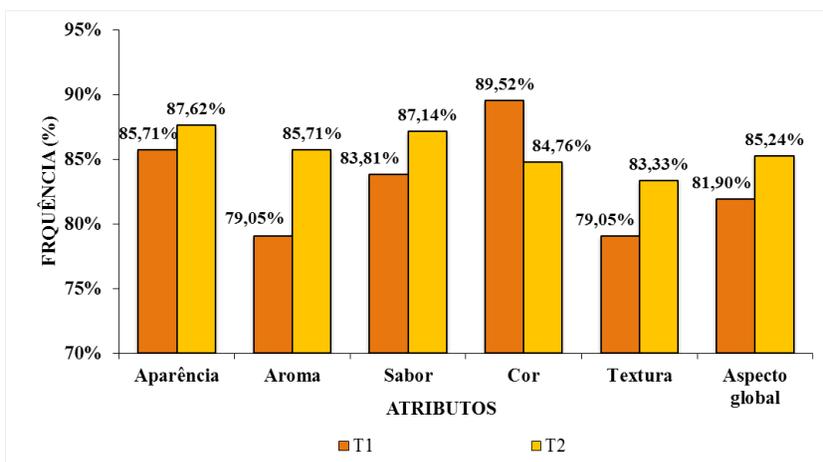


Figura 4. Índice de Aceptabilidad de dos Formulaciones de Pasta de Tucumã y Queso de Cuajo (A), y enriquecido con Castaña de Brasil (B)

Los atributos tenían un índice de aceptabilidad más alto (IA) en la formulación B y solo el color tenía un valor de IA más alto en la formulación A. Los parámetros con los valores más altos en la formulación (B) fueron, respectivamente, apariencia y sabor, seguidos de aroma y color. La apariencia, el aroma, el sabor de la textura y el aspecto general tuvieron una mayor IA en la formulación B, debido a la presencia de la Castaña, que proporcionó un producto con mejoras en estos atributos y confirió la textura de almendra picada, con sabor característico, a la apariencia más pastosa.

El color también se vio influenciado por la adición del castaño, ya que la formulación B se volvió más clara, convirtiéndose en un amarillo/naranja más claro por lo que tuvo una IA más baja en relación con la Formulación A.

Prueba de Preferencia e Intención de Compra

En la Figura 5, los datos mostraron que los catadores tienen la intención de comprar las dos formulaciones de pulpa de queso y cuajo de queso Tucumã, (*Astrocaryum aculeatum*) y la actitud de los catadores fue principalmente de comprar y seguramente compraría para ambas formulaciones, valores para la formulación A (66,67%) y para la formulación B (76,66%), prefiriendo así la formulación B.

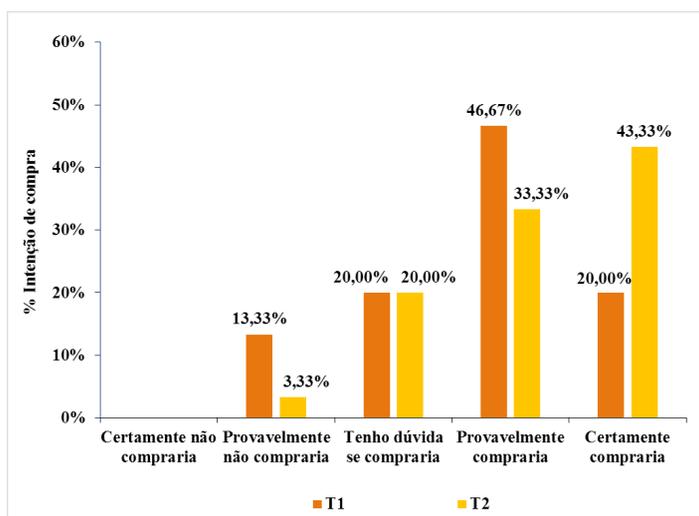


Figura 5. Prueba de Preferencia e Intención de Comprar dos Formulaciones de Pasta de Tucumã y Queso de Cuajo (A), y enriquecido con nueces de Brasil (B).

Ambas formulaciones tenían una alta intención de compra, demostrando así un gran potencial para la comercialización. Los resultados anteriores son confirmados por Flor (2013), quien, al estudiar la conservación de la pulpa y su fabricación, concluyó que la alta aceptabilidad y la intención de compra hacen posible afirmar que la pulpa de Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) puede ser una alternativa para fomentar un mayor consumo de la fruta y ofrecer nuevos productos procesados para una preparación rápida y fácil.

Conclusión

Las dos formulaciones de pulpa de Tucumã, con y sin el enriquecimiento de la Castaña de Brasil, se consideran fuentes de fibra y tienen viabilidad para la producción a nivel económico (buena aceptabilidad, intención de compra), tecnológica (características físico-químicas) y nutricionales (características químicas), demostrando un gran potencial de comercialización.

La Formulación B se enriqueció con proteínas y minerales de nueces de Brasil, proporcionando una mejor composición química, características físicoquímicas, mayor índice de aceptabilidad e intención de compra.

Referencias

- Anzaldúa-Morales, A. (1994). *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Acibia. Recuperado a partir de <https://books.google.com.co/books?id=6WBFnQEACAAJ>
- Boletim técnico Informativo. (2006). *Entendendo a atividade de água (aa) e sua importância para a qualidade de alimentos e outros produtos em geral*.
- Chitarra, M. I. F., & Chitarra, A. B. (2005). *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio* (2ª ed.). Lavras: Esal/Faefe 785.
- Dantas, D. S. (2012). *Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado no município de Patos, PB*. Universidade Federal de Campina Grande. Recuperado a partir de <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vtt-216>
- Donadio, L. C., Mõro, F. V., & Servidone, A. A. (2002). *Frutas nativas*. São Paulo: Novos Talentos.
- Dutcosky, S. D. (2011). *Análise sensorial de alimentos* (p. 427). Curitiba: Champagnat.
- Fernades, D. (2011). *Efeito da amêndoa de Baru, Amendoim e Castanha-do-Pará no perfil sérico e na peroxidação de lipídeos em ratos com dieta hiperlipídica, Dissertação de mestrado*. Ppg em ciência e tecnologia de alimentos, Ufg.
- Figueiredo, E. L. (2006). *Elaboração e caracterização do “Queijo Marajó”, tipo creme, de leite de búfala, visando sua padronização*.

- Flor, N. S. (2013, julio). *Conservação da polpa e elaboração da pasta de tucumã (Astrocaryum aculeatum G. Mey.)*. Inpa, PPG Atu. Dissertação de mestrado.
- IBAMA. (2006). *O neoextrativismo ou agroextrativismo*. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- Institute of Medicine. (2000). *Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids: a report of the panel on dietary antioxidants and related compounds*. Washington, DC: National Academy. <https://doi.org/10.17226/9810>.
- Instituto Adolfo Lutz. (2008). “*Métodos físico-químicos para análises de alimentos do Instituto Adolfo Lutz*” (4ª ed.). São Paulo, Brasil: IAL. Recuperado a partir de http://www.ial.sp.gov.br/resources/ediorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf
- Instituto Adolfo Lutz. (2009). Análise Sensorial. *Capítulo VI, IAL*, 279.
- Ministério da Saúde Brasil. (1998). *Portaria Nº 27 “Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar”*.
- Ministério da Saúde Brasil. (2004). Resolução Rdc nº 216. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Secretaria de Vigilância Sanitária.
- Ministério da Saúde Brasil. (2005). *Rdc nº 218. Regulamento técnico de procedimentos higiênico-sanitários para manipulação de alimentos e bebidas preparados com vegetais*.
- Miranda, I. P. de A., Rabelo, A., Bueno, C. R., Barbosa, E. M., & Ribeiro, M. N. S. (2001). *Frutos de palmeiras da Amazônia*. Manaus: INPA, Coordenação de Pesquisas em Produtos Florestais. Recuperado a partir de <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=a-d&id=346671&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22MIRANDA,I.P.deA.%22&qFacets=autoria:%22MIRANDA,I.P.deA.%22&-sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>
- Monteiro, C. L. B. (1984). *Técnicas de Avaliação sensorial: Seleção e treinamento de equipes de degustadores* (2ª ed.). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Ceppa.
- Nogueira, J. G. A. (2007). *Embalagem como fator de agregação de valor ao produto: Um estudo do segmento de queijos em Juiz de Fora*. UFF/ SISTEMAS DE GESTÃO, Niterói. Recuperado a partir de <http://>

www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=35946

- Organização Pan Americana da Saúde. (2009). *Guias para o gerenciamento dos riscos sanitários em alimentos*. Rio de Janeiro: Área de Vigilância Sanitária, Prevenção e Controle de Doenças OPAS/OMS. Recuperado a partir de http://bvs.panalimentos.org/local/File/Guias_para_gerenciamento_riscos_sanitarios_em_alimentos.pdf
- Picanço, N. S. (1997). *Aproveitamento industrial da polpa de tucumã (Astrocaryum aculeatum G. F. W. Meyer) /*. Universidade do Amazonas. Recuperado a partir de <http://koha.inpa.gov.br/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=17929>
- Ranganna, S. (1986). *Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products*. New Delhi: Products Tata Mc Graw-Hill Publishing.
- Rebouças, E. R. (2010, junio 2). *Dessecação e conservação de sementes de tucumã (Astrocaryum aculeatum G. Mey.)*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Recuperado a partir de <http://bdtd.inpa.gov.br/handle/tede/1357>
- Revilla, J. (2001). *Plantas da Amazônia: oportunidades econômicas e sustentáveis*. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Recuperado a partir de <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=670744&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22REVILLA,J.%22&qFacets=autoria:%22REVILLA,J.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>
- Ruwer, C. M., Moura, J. F. de, & Gonçalves, M. J. F. (2012). Surtos de doenças transmitidas por alimentos em Manaus, Amazonas (2005-2009): o problema do queijo coalho. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 18(2), 60–66. Recuperado a partir de <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=931215&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22J.F.%22&qFacets=autoria:%22J.F.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=119>
- Santos, O. V. dos, Lopes, A. S., Cardoso, V. M. M., & Silva, R. J. F. da. (2012). AVALIAÇÃO DE MISTURAS PROTEICAS MISTAS COM FARINHA PARCIALMENTE DESENGORDURADA DE CASTANHA-DO-BRASIL E ISOLADO PROTEICO DE SOJA: COMPORTAMENTO TÉRMICO E MORFOLÓGICO. *Sinergia*, 13(1), 35–41. Recuperado a

- partir de [https://www.yumpu.com/pt/document/view/12982937/avaliacao-de-misturas-proteicas-mistas-com-farinha-parcialmente-](https://www.yumpu.com/pt/document/view/12982937/avaliacao-de-misturas-proteicas-mistas-com-farinha-parcialmente)
- Santos, O. V, Corrêa, N. C. F., & Lannes, S. C. S. (2011). Caracterização física, físico-química, microbiológica e micotoxicológica da castanha-do-brasil (*bertholletia excelsa* H. B. K). *Revista Iluminart*, 1(7), 48–59.
- Silva, R. F. da, Ascheri, J. L. R., & Souza, J. M. L. de. (2010). Influência do processo de beneficiamento na qualidade de amêndoas de castanha-do-brasil. *Ciência e Agrotecnologia*, 34(2), 445–450. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000200025>
- Silva, F. A. S., & Azevedo, C. A. V. de. (2009). Principal Components Analysis in the Software Assistat- Statistical Assistance. En *7th World Congress on Computers in Agriculture and Natural Resources*. Reno, Nevada USA: ASABE. Recuperado a partir de <https://elibrary.asabe.org/azdez.asp?AID=29066&T=2>
- Southgate, D. A. T. (1969). Determination of carbohydrates in foods. I.— Available carbohydrate. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 20(6), 326–330. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740200602>
- Teixeira, L. V. (2009). ANÁLISE SENSORIAL NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 64(366), 12–21. Recuperado a partir de <https://www.revistadoilct.com.br/ri/ct/article/view/70/76>
- Whanger, P. D. (2004). Selenium and its relationship to cancer: an update. *The British journal of nutrition*, 91(1), 11–28. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14748935>