

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE PASTA VEGETAL ELABORADA COM TUCUMÃ

Lizeth Mercedes Garcia Jaimes

Instituto Federal do Amazonas – CMC/IFAM
(E-mail: lizeth.921121@gmail.com)

Alessandra Silva Ferreira

Instituto Federal do Amazonas – CMC/IFAM
(E-mail: a.silva.ferreira2017@bol.com.br)

Aldenor Amaro da Silva

Empresa NATIVO ALIMENTOS
(E-mail: nativoalimento@terra.com.br)

Dr^a. Lúcia Schuch Boeira

Instituto Federal do Amazonas – CMC/IFAM
(E-mail: luciaboeira@ifam.edu.br)

RESUMO

Recentemente, a popularidade de pastas a base de vegetais tem aumentado consideravelmente como alternativa à manteiga, isto porque são consideradas uma boa fonte de nutrientes e compostos bioativos. Considerando as características nutricionais e funcionais, bem como o grande consumo de tucumã no estado do Amazonas, foi desenvolvida uma pasta de tucumã para agregar valor ao fruto e oferecer uma alternativa com maior praticidade de consumo do tucumã, atendendo às exigências globais dos consumidores que estão voltadas para produtos novos com propriedades funcionais e sabores diferenciados. Este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização química e microbiológica da pasta de tucumã desenvolvida. Para a caracterização química, foram realizadas as análises para a determinação da composição centesimal (umidade, lipídeos, proteínas, cinzas, fibra alimentar total e carboidratos), determinação de sódio e a determinação de ácidos graxos saturados, insaturados e poli-insaturados. Para a caracterização microbiológica foram realizadas as análises de presença/ausência de salmonela, contagem em placa de *Bacillus cereus*, estafilococos coagulase positiva e bolores e leveduras e o NMP de coliformes termotolerantes. Os resultados obtidos na determinação centesimal da pasta de tucumã foram 33,62% de umidade, 10,36% de proteínas, 24,27% de lipídeos, 9,38% de fibras, 1,64% de cinzas, 20,75% de carboidratos e energia de 343 Kcal/100g. O perfil de ácidos graxos presentes na pasta de tucumã foi similar ao perfil observado no fruto tucumã, uma vez que o tucumã foi o único ingrediente como fonte de lipídeos utilizado na elaboração da pasta. Todos os resultados obtidos nas análises microbiológicas realizadas estão de

acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Palavras chaves: *Astrocaryum aculeatum*, pasta vegetal, composição centesimal, análises microbiológicas

ABSTRACT

Recently, the popularity of vegetable-based pastes has increased considerably as an alternative to butter, because they are considered a good source of nutrients and bioactive compounds. Considering the nutritional and functional characteristics, as well as the high consumption of tucumã in the state of Amazonas, a tucumã paste was developed to add value to the fruit and offer an alternative with more practical consumption of tucumã and to attend the requirements of consumers who are focused on new products with functional properties and different flavors. This work aimed to carry out the chemical and microbiological characterization of the developed tucumã paste. For chemical characterization, analyzes were performed to determine the proximate composition (moisture, lipids, proteins, ash, total dietary fiber and carbohydrates), sodium determination and the determination of saturated, unsaturated and polyunsaturated fatty acids. For the microbiological characterization, the presence / absence analysis of salmonella, plate count of *Bacillus cereus*, coagulase positive staphylococci and molds and yeasts and the NMP of thermotolerant coliforms were performed. The results obtained in the proximate determination of the tucumã paste were 33.62% moisture, 10.36% protein, 24.27% lipids, 9.38% fibers, 1.64% ash, 20.75% of carbohydrates and energy of 343 Kcal / 100g. The fatty acid profile obtained in the tucumã paste was similar to that observed in the tucumã fruit, since tucumã was the only ingredient as a source of lipids used in the preparation of the paste. All results obtained in the microbiological analyzes carried out are in accordance with the standards established by current legislation.

Keywords: *Astrocaryum aculeatum*, vegetable paste, proximate composition, microbiological analysis

INTRODUÇÃO

Existem diferentes tipos de pastas baseadas em vegetais disponíveis no mercado. Como exemplo, citam-se, as pastas de amendoim, soja, girassol, avelã, amêndoas e semente de abóbora. Recentemente, a popularidade de pastas a base de vegetais tem aumentado consideravelmente como alternativa à manteiga, isto porque são consideradas uma boa fonte de proteína, fibras, ácidos graxos essenciais e outros nutrientes (GORREPATI *et al.* 2015).

Devido às características nutricionais e à grande preferência e consumo em Manaus, o tucumã demonstra ter potencial para elaboração de novos produtos e possui também potencial para conquistar novos mercados fora da região. Sendo assim, a elaboração da pasta de tucumã, além de ser uma alternativa que pode trazer maior praticidade de consumo do fruto, atende às exigências do mercado global que estão voltadas para produtos novos com propriedades funcionais e sabores diferenciados.

A polpa de tucumã é considerada uma fonte alimentícia altamente calórica, devido ao elevado conteúdo de lipídios, apresenta ainda quantidade expressiva do precursor da vitamina A e teores satisfatórios de fibra. O tucumã é conhecido como fonte de carotenoides. Entre estes compostos, o β -caroteno, precursor da vitamina A, ocorre em níveis de 850 RE/100g (Retinol Equivalente). Este valor é mais elevado do que o encontrado em outras frutas como mamão (19-74 RE/100g) e acerola (148-283 RE/100g) e em vegetais como a cenoura (308-625 RE/100g) e brócolis (131-194 RE/100g) (ROSSO & MERCADANTE 2007).

Além dos carotenoides, o tucumã também é considerado uma importante fonte de vitamina B2 (riboflavina) e compostos fenólicos. SAGRILLO *et al.* (2015) detectaram quantidades consideráveis de ácido gálico na polpa de tucumã. Estes autores estimaram que 100 g de tucumã fresco contém quantidade similar de ácido gálico presente em 130 mL de suco de uva tinta, suco considerado como fonte predominante de ácido gálico na dieta humana. As vitaminas, carotenoides e polifenóis estão entre os compostos antioxidantes mais conhecidos, todos encontrados no tucumã e provavelmente responsáveis pelas propriedades funcionais do tucumã relatadas na literatura (SAGRILLO *et al.* 2015, GONÇALVES 2008, ROSSO & MERCADANTE 2007). Trabalhos demonstraram que na composição química do fruto do tucumã encontra-se, em média, 44 - 46% de umidade, 3,5% - 5% de proteínas, 30% - 40% de lipídios, 9% - 11% de fibras e 2,5% - 3% em minerais (MARINHO e CASTRO 2002, GUEDES *et al.* 2005, FERREIRA *et al.* 2008). O óleo bruto de tucumã apresenta propriedades químicas próximas às características do óleo de palma. A quantificação de ácidos graxos mostrou que sua composição apresenta 29% de ácidos saturados, 68% monoinsaturados e apenas 1% de poli-insaturados (FERREIRA *et al.* 2008).

A polpa de tucumã é muito apreciada pela população do estado do Amazonas, destacando-se na forma de fatias como recheio de tapioca e sanduíche. O "x-caboquinho", um sanduíche típico popular, é um importante produto em cafés regionais, feiras livres e em diversos pontos de comercialização de alimentos em Manaus (COSTA *et al.* 2005).

FLOR (2013) elaborou uma pasta de tucumã utilizando como ingredientes a polpa triturada, creme de leite sem soro, requeijão, sal, alho, salsa e orégano desidratado e relatou que os ingredientes adicionados às pastas em diferentes

concentrações influenciaram na composição nutricional com diminuição de até 43% de lipídios e até 41% de calorias, em comparação com a polpa fresca *in natura*. A alta aceitabilidade e intenção de compra obtidas no trabalho permitiram afirmar que a pasta de tucumã pode ser uma alternativa para incentivar o aumento de consumo da fruta e oferecer novos produtos processados de rápido e fácil preparo.

GOMES *et al.* (2018) elaboraram uma pasta de tucumã com os ingredientes pectina, composto lácteo, polpa de tucumã desidratada e emulsificante e relataram o desenvolvimento de uma pasta de tucumã com características sensoriais perceptíveis do fruto. A partir deste trabalho, outros estudos foram realizados e a pasta desenvolvida foi aprimorada através da substituição do composto lácteo pelo ingrediente soro de leite.

Neste trabalho, são apresentados os resultados obtidos nas análises químicas e microbiológicas da pasta de tucumã desenvolvida no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (CMC) em parceria com a empresa NATIVO ALIMENTOS.

MÉTODO OU FORMALISMO

Todos os ingredientes utilizados na elaboração da pasta de tucumã e análises realizadas foram financiados pela empresa NATIVO ALIMENTOS.

A pasta foi elaborada utilizando como ingredientes a polpa de tucumã desidratada, pectina, soro de leite em pó, colágeno, maltodextrina, emulsificante e conservante e após foi submetida as análises químicas e microbiológicas.

Análises químicas realizadas na pasta de tucumã

Para a determinação da composição centesimal foram realizadas as análises de umidade, lipídeos, proteínas, cinzas, fibra alimentar total e carboidratos. A determinação de umidade foi realizada utilizando o método de secagem em estufa com circulação de ar a 105°C até peso constante. A determinação de lipídeos foi realizada em extrator Soxhlet utilizando como solvente extrator o éter de petróleo. A determinação de proteínas foi realizada pelo método Kjeldahl com utilização do fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25. A determinação de cinzas foi realizada pelo método de incineração em mufla a 550°C. A determinação de fibra alimentar total foi realizada pelo método enzimático-gravimétrico. A determinação de carboidratos foi realizada por cálculo através da diferença entre 100 e a soma do conteúdo de proteínas, lipídeos, fibra alimentar, umidade e cinzas (IAL 2008).

A determinação de sódio (Na) foi realizada por espectrometria de absorção atômica com chama conforme AOAC (2016) e a determinação de ácidos graxos saturados, insaturados e poli-insaturados foi determinada em cromatógrafo a gás com detector de ionização de chama (Shimadzu) e coluna cromatográfica SP-2560 with 100 m x 0.25 mm x 0.2 µm, conforme IAL (2008).

Análises microbiológicas realizadas na pasta de tucumã

Para a caracterização microbiológica da pasta de tucumã foram realizadas as análises para a quantificação de *Bacillus cereus*, estafilococos coagulase positiva, bolores e leveduras, coliformes termotolerantes e pesquisa de *Salmonella* sp. (SILVA *et al.* 2010).

Para a contagem de *Bacillus cereus* foi utilizado o Ágar Manitol Gema de Ovo Polimixina. Foi realizado o plaqueamento em superfície e as placas foram incubadas a 32°C por 24 h.

Para a contagem de estafilococos coagulase positiva foi utilizado o Ágar Baird Parker adicionado de telurito de potássio 3,5% e emulsão de gema de ovo a 50%. Foi realizado o plaqueamento em superfície e as placas foram incubadas a 35°C por 48 horas. As colônias típicas, negras brilhantes com anel opaco, rodeado por um halo claro transparente, e atípicas, acinzentadas ou negras brilhantes e sem halo, são contadas. As colônias (3 a 5) típicas e atípicas são semeadas em caldo cérebro-coração e os tubos incubados a 35°C por 24 horas. Após é transferido 0,3 mL do cultivo de caldo cérebro-coração para tubos contendo 0,5 mL de plasma de coelho oxalato e os tubos são incubados a 35°C por no máximo 6 horas.

Para a contagem de bolores e levedura foi utilizado o Ágar Dicloran Glicerol 18 Cloranfenicol e as placas foram incubadas a 25°C por 5 dias.

Para o NMP de coliformes termotolerantes foi utilizado o Caldo Lauril Sulfato para o exame presuntivo e os tubos foram incubado a 35°C por 48 horas. Os tubos positivos no exame presuntivo foram semeados em caldo EC e incubados a 45,5°C por 24 horas em banho-maria com agitação.

Para a pesquisa de salmonela, em um saco estéril foi pesado 25 g de amostra e adicionado 225 mL de água peptonada tamponada como meio de pré-enriquecimento. Após incubação a 37°C por 24 h, foi transferido 1,0 mL do meio de pré-enriquecimento para um tubo contendo o caldo seletivo Rapport-Vassiliadis Soja e 0,1 mL para o tubo contendo o Caldo Tetrionato Muller-Kauffmann Novobiocina. Os tubos foram incubados a 41,5°C e 37°C, respectivamente, por 24 horas. Uma alçada de cada tubo foi semeada em placas de Petri contendo Ágar Xilose Lisina Desoxicolato e Ágar Verde Brilhante e incubadas a 37°C por 24 horas. Após o período de incubação, se houver ausência do crescimento de colônias características o resultado é expresso como ausência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição centesimal da pasta de tucumã está demonstrada na Figura 1. Os resultados obtidos, demonstraram que a pasta elaborada apresentou menores teores de lipídeos e cinzas e maiores teores de carboidratos e proteínas quando comparado com os valores relatados na literatura para o fruto, correspondendo a

um aumento de 71% no teor de proteína e diminuição de 46% no teor de lipídeos. Os resultados obtidos na determinação centesimal da pasta de tucumã foram 33,62% de umidade, 10,36% de proteínas, 24,27% de lipídeos, 9,38% de fibras, 1,64% de cinzas, 20,75% de carboidratos e valor energético de 343 Kcal/100g.

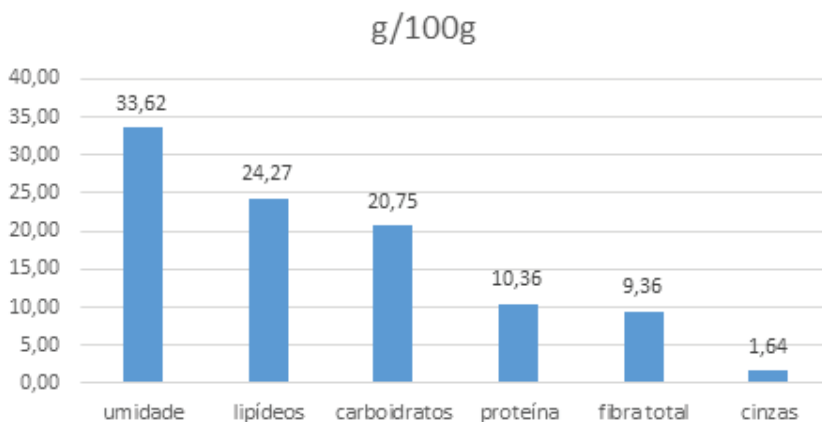


Figura 1. Composição centesimal da pasta de tucumã

A determinação do perfil de ácidos graxos na pasta de tucumã está demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1. Determinação do perfil de ácidos graxos presentes na pasta de tucumã

	g/100g
Ácidos graxos saturados	5,97
Ácidos graxos monoinsaturados	17,7
Ácidos graxos poli-insaturados	0,549
Ácidos graxos trans	< 0,1
Total	24,219

Os resultados apresentados na Tabela 1 para o perfil de ácidos graxos presentes na pasta de tucumã foram similares aos valores observados no fruto tucumã, uma vez que o tucumã foi o único ingrediente utilizado como fonte de lipídeos na elaboração da pasta. Assim, o teor de lipídeos na pasta reflete o teor de lipídeos do fruto. Conforme observado na Tabela 1, na pasta de tucumã o teor de ácidos graxos saturados contribuiu com 25%, os ácidos graxos monoinsaturados com 73% e os ácidos graxos poli-insaturados com 2% dos ácidos graxos totais presentes na pasta. Estes resultados são similares aos resultados relatados na literatura para o tucumã (FERREIRA *et al.* 2008, SILVA 2016).

As pastas vegetais apresentam uma variedade de usos, porém o mais comum é na preparação de sanduiches, para espalhar em pães e biscoitos e para diversas aplicações em tecnologia de panificação e confeitaria. Nos últimos anos, a popularidade das pastas à base de plantas aumentou consideravelmente. A pasta/manteiga de amendoim era a única alternativa à manteiga elaborada de leite e, recentemente, o desenvolvimento de tecnologias e também a conscientização do consumidor em relação as pastas vegetais, levou ao desenvolvimento de inúmeras variedades a partir de amêndoas e sementes, por serem fontes de proteínas, fibras, ácidos graxos essenciais e outros nutrientes e compostos funcionais (SHAKERARDEKANI *et al.* 2013, GORREPATI *et al.* 2015).

Na Tabela 2, são apresentados dados encontrados na literatura sobre a composição centesimal de pastas vegetais (amendoim, caju, farinha de soja, soja germinada, gergelim, caju-chocolate, chocolate), como também dados publicados sobre a composição centesimal da manteiga e margarina e os resultados obtidos neste trabalho para a composição centesimal da pasta de tucumã.

Através da análise dos dados apresentados na Tabela 2, pode ser facilmente observada a diferença entre a composição centesimal das pastas vegetais e da manteiga ou margarina. Os dois últimos produtos, são caracterizados por serem produtos gordurosos e apresentam como principal componente a fração lipídica. As pastas vegetais também apresentam elevado teor de lipídios, mas ao contrário da manteiga e margarina, as pastas também apresentam elevadas concentrações de carboidratos, proteínas e fibras.

Tabela 2. Dados publicados sobre a composição centesimal de pastas vegetais, manteiga e margarina e resultado obtido para a pasta de tucumã.

	Umidade (%)	Proteínas (%)	Lipídeos (%)	Fibras (%)	Cinzas (%)	Carboidratos	Energia (Kcal/100g)
Pasta de amendoim¹	6,06	32,03	18,67	1,03	2,04	41,2	461
Pasta amendoim²	6,23	25,40	42,20	2,08	2,50	21,39	567
Pasta de caju³	1,29	18,87	56,19	-	2,32	21,33	667
Pasta de farinha de soja⁴	5,44	29,89	34,83	3,68	3,05	28,78	548
Pasta de soja germinada⁴	3,69	28,07	44,09	1,58	3,56	21,88	597
Pasta de gergelim⁵	1,86	23,77	55,42	3,11	2,78	13,06	646
Pasta de caju-chocolate⁶	0,90	12,47	51,25	0,11	1,85	33,42	645

Pasta de chocolate⁶	1,40	10,13	41,25	0,10	1,31	45,81	595
Manteiga⁷	15,39	0,24	82,15	-	1,90	-	740
Margarina⁸	32,2	-	67,4	-	1,90	-	607
Pasta de tucumã	33,62	10,36	24,27	9,38	1,64	20,75	343

¹ ÖZCAN & SEVEN (2003)

² AFOLABJ *et al.* (2018)

³ LIMA & BRUNO (2007)

⁴ ABD-ELSATTAR & ABDEL-HALEEM (2016)

⁵ AKBULUT e ÇOKLAR (2008)

⁶ AMEVOR *et al.* (2018)

⁷ TORRES *et al.* (2000)

⁸ TACO (2011)

Comparando a composição da pasta de tucumã desenvolvida com as outras pastas vegetais (Tabela 2), a pasta de tucumã diferencia-se das demais em relação ao elevado teor de umidade e fibras. O teor de umidade é fundamental para a estabilidade química e microbiológica de qualquer produto alimentício e este parâmetro explica o fato de as pastas mencionadas serem comercializadas a temperatura ambiente, enquanto a pasta de tucumã foi desenvolvida para a comercialização em temperatura de refrigeração.

A baixa ingestão de fibras e vitaminas é uma constante na população em função do baixo consumo de vegetais frescos. Para aumentar o consumo desses nutrientes, várias alternativas têm sido propostas, dentre as quais a produção de novos produtos alimentícios fortificados ou elaborados com matérias-primas que contenham naturalmente estes nutrientes (FASOLIN *et al.*, 2007). A região Norte se caracteriza por uma disponibilidade de frutos ricos em fibras, minerais e em pro-vitamina A, entre eles a pupunha e o tucumã. Esses frutos, devido suas características nutricionais, funcionais e sensoriais apresentam-se como excelentes matérias-primas para agregar tecnologia e desenvolver produtos alimentícios com longa vida útil para que possam ser largamente distribuídos.

Os resultados das avaliações microbiológicas realizadas na pasta de tucumã estão demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados das análises microbiológicas realizadas na pasta de tucumã e padrões microbiológicos vigentes.

Parâmetro	Unidade	Resultado	RDC N°12/2001
<i>Salmonella sp.</i>	Presença/ausência	Ausência em 25 g	Ausência em 25 g
<i>Bacillus cereus</i>	UFC/g	< 10	1 x 10 ³
Bolores e Leveduras	UFC/g	< 10	-

Coliformes a 45°C	NMP/g	20	1×10^2
Estafilococos coagulase positivo	UFC/g	< 10	1×10^3

Conforme observado na Tabela 3, todos os resultados das análises microbiológicas realizadas compreendendo a presença/ausência de *Salmonella sp.*, a contagem de *Bacillus cereus* e estafilococos coagulase positiva e NMP de coliformes a 45°C estão de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente (RDC N°12/2001). Além das análises recomendadas pela legislação vigente, também foi realizada a contagem de bolores e leveduras que, apesar de não ter limites estabelecidos pela legislação, é frequentemente utilizada em alimentos como indicador geral de contaminação de alimentos. O resultado obtido na contagem de bolores e leveduras também demonstra que a pasta de tucumã foi produzida seguindo as boas práticas de produção de alimentos.

A quantificação de coliformes desempenha um papel importante na indústria de alimentos. Este grupo de microrganismos é usado como indicador de higiene e existe limite regulatório para a presença deste grupo de microrganismos em produtos alimentícios. Apesar de todos os resultados das análises microbiológicas estarem de acordo com os padrões da legislação vigente, o resultado obtido no NMP de coliformes a 45 °C merece atenção em relação a estabilidade microbiológica e a vida de prateleira da pasta de tucumã.

Os coliformes são definidos como bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbicos facultativos, não formadores de esporos e capazes de fermentar lactose, resultando em produção de gás e ácido dentro de 48 horas a 35 ° C. Tradicionalmente, o grupo coliformes era utilizado como indicador de contaminação fecal e representado por quatro gêneros: *Escherichia*, *Klebsiella*, *Citrobacter* e *Enterobacter* (BERGEY *et al.* 1939).

Com a melhoria das metodologias de classificação taxonômica, tornou-se claro que o grupo coliformes, conforme definido exclusivamente pelo método utilizado para detectá-los, é um grupo mais diversificado de bactérias e podem ser divididos em três categorias: "coliformes termotróficos", que inclui a *Escherichia coli* de origem fecal; " coliformes termotróficos e ubíquos" que incluem parte da flora intestinal do homem e dos animais de sangue quente, mas também ocorre no ambiente natural, incluindo águas frescas e águas residuais e "coliformes psicrotóxicos", que são puramente ambientais e proliferam em águas poluídas ou cristalinas e se originam principalmente de fontes vegetais (LECLERC *et al.* 2001).

Hoje, mais de 20 gêneros bacterianos incluem cepas com características fenotípicas que os classificam como coliformes (IMHOFF 2005). MASIELLO *et al.* (2016), isolaram coliformes de leite pasteurizado e demonstraram que todos os isolados apresentaram um aumento de no mínimo 2 log no número de células

durante 10 dias a 6°C e a maioria dos isolados apresentaram um aumento no número de células maior do que 5 log. No caso da pasta de tucumã, considerando o resultado obtido na análise microbiológica e o fato que deve ser armazenada em temperatura de refrigeração, se os coliformes presentes pertencem a categoria dos psicotróficos, após um mês de armazenamento o NMP de coliformes excederia o limite máximo permitido pela legislação vigente.

Futuros trabalhos serão realizados para detectar as possíveis fontes de contaminação por coliformes e sua eliminação e para reduzir a umidade da pasta como estratégia para prolongar a estabilidade microbiológica e a vida útil da pasta de tucumã.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos na determinação centesimal da pasta de tucumã foram 33,62% de umidade, 10,36% de proteínas, 24,27% de lipídeos, 9,38% de fibras, 1,64% de cinzas, 20,75% de carboidratos e valor energético de 343 Kcal/100g. A fração lipídica consistiu de 25% de ácidos graxos saturados, 73% de ácidos graxos monoinsaturados e 2% de ácidos graxos poli-insaturados.

Para todas as análises microbiológicas realizadas, compreendendo a presença/ausência de *Salmonella sp.*, a contagem de bolores e leveduras, *Bacillus cereus*, estafilococos coagulase positiva e NMP de coliformes a 45°C, os resultados obtidos foram de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente.

REFERÊNCIAS

ABD-ELSATTAR, H. H.; ABDEL-HALEEM, A. M. H. (2016). Production of soybean butter using different technological treatments. *LWT- Food Science and Technology*, 69, 40-64. DOI: 10.1016/j.lwt.2016.01.029

AFOLABJ, S. H.; OKACHE, T. A.; EKE, M.O.; ALAKALI, J. S. (2018). Physico-chemical Properties and Sensory Attributes of Butter Produced from Peanut, Crayfish and Ginger. *International Journal of Food Science and Biotechnology*, 3 (1), 21-32. doi: 10.11648/j.ijfsb.20180301.14

AKBULUT, M.; ÇOKLAR, H. (2008). Physicochemical and rheological properties of sesame pastes (Tahin) processed from hulled and unhulled roasted sesame seeds and their blends at various levels. *Journal of Food Process Engineering* 31 (2008) 488–502.

AMEVOR, P.M.; LARYEA, D.; BARIMAH, J. (2018). Sensory evaluation, nutrient

composition and microbial load of cashew nut–chocolate spread. *Cogent Food & Agriculture* (2018), 4: 1480180. <https://doi.org/10.1080/23311932.2018.1480180>.

AOAC. (2016). *Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL* (2016) 20th ed. Chapter 45, Method 991.43. AOAC International, Rockville, MD, USA.

BERGEY, D. H., BREED, R. S., MURRAY, E. G. D. & HITCHENS, A. P. (1939). Enterobacteriaceae. Pages 587–959 in *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 5th ed. The Williams and Wilkins Company, Baltimore, MD.

COSTA, J.R. da; VAN LEEUWEN, J.; COSTA, J. A. Tucumã-do-Amazonas, *Astrocaryum tucuma* Martius. In: SHANLEY, P. O.; MADINA, G. (Ed.). *Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica*. Belém: CIFOR, Imazon, 2005.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTOOLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 3, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612007000300016>.

FERREIRA, E.S.; LUCIEN, V. G.; AMARAL, A. S.; SILVEIRA, C. S. (2008). Caracterização físico-química do fruto e do óleo extraído de tucumã. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, 19 (4).

FLOR, N.S. (2013). Conservação da polpa e elaboração da pasta de tucumã (*A. aculeatum* G. Mey.). Dissertação - Programa de Pós-graduação em agricultura no trópico úmido, INPA, Manaus, AM.

GOMES, R.M., dos SANTOS, T.T.D., BOEIRA, L.S. (2018). Desenvolvimento de pasta de tucumã. In: 6º Simpósio de Segurança Alimentar, 2018, Gramado. *Anais do 6º Simpósio de Segurança Alimentar [recurso eletrônico]*, 15 a 18 de maio 2018. – Gramado: SBCTA Regional, RS, 2018. Gramado, RS: SBCTA Regional: online, 2018.

GONÇALVES, A.E.S.S. (2008). Avaliação da capacidade antioxidante de frutas e polpas de frutas nativas e determinação dos teores de flavonoides e vitamina C. Dissertação de Mestrado em Ciência de Alimentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

GORREPATI, BALASUBRAMANIAN, S., CHANDRA, P. Plant based butters. *Journal of Food Science and Technology*, 52(7):3965–3976, 2016. DOI 10.1007/s13197-014-1572-7.

GUEDES, A. M. M.; FRANÇA, L. F.; CORRÊA, N. C. F. (2005). Caracterização física e físico-química da polpa de Tucumã (*Astrocaryum vulgare*, Mart.). In.: Congresso Latino Americano de Ciências dos Alimentos, Campinas, SP.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008). Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: 2008.

IMHOFF, J. (2005). Enterobacteriales. Pages 587–850 in *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. D. Brenner, N. Krieg, J. Staley, G. Garrity, D. Boone, P. De Vos, M. Goodfellow, F. Rainey, and K. H. Schleifer, ed. Springer, New York, NY.

LECLERC, H.; MOSSEL, D. A. A.; EDBERG, S. C. & STRUIJK, C. B. (2001). Advances in the bacteriology of the coliform group: Their suitability as markers of microbial water safety. *Annu. Rev. Microbiol.*, 55, 201–34.

LIMA, J. R. & BRUNO, L.M. (2007). Estabilidade de pasta de amêndoa de castanha de caju. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 27(4), 816-822.

MARINHO, H. A. & CASTRO, J. S. (2002). Carotenóides e valor de pró-vitamina A em frutos da região amazônica: pajurá, piquiá, tucumã e umari. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, Belém, PA.

MASIELLO, S.N., MARTIN, N.H., TRMCIC, A., WIEDMANN, M. & BOOR, K.J. (2016). Identification and characterization of psychrotolerant coliform bacteria isolated from pasteurized fluid milk. *J. Dairy Sci.*, 99, 130–140. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-9728>

ÖZCAN, M. & SEVEN, S. (2003). Physical and chemical analysis and fatty acid composition of peanut, peanut oil and peanut butter from ÇOM and NC-7 cultivars. *Grasas y Aceites*, 54 (1), 12-18.

ROSSO, V.V & MERCADANTE, A.Z. (2007). Identification and quantification of carotenoids, by HPLC PDA-MS/MS, from Amazonian fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 5062-5072.

SAGRILLO, M.R., GRACIA, L.M.F., SOUZA FILHO, O.C., DUARTE, M.M.M.F., RIBEIRO, E.E., CADONA, F.C. (2015). Tucumã fruits extracts (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) decrease cytotoxic effects of hydrogen peroxide on human lymphocytes. *Food Chemistry*, 173 (15), 741-748.

SHAKERARDEKANI, A., KARIM, R., GHAZALI, H.M. & CHN, N.L. (2013). Textural, Rheological and Sensory Properties and Oxidative Stability of Nut Spreads - A Review. *Int. J. Mol. Sci.* 14, 4223-4241; doi:10.3390/ijms14024223

SILVA, M.B. (2016). Caracterização físico-química e secagem de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer): avaliação da preservação de suas propriedades funcionais. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes, 2016

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; DOS SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. (2010). Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água. 4ª Ed. São Paulo: Varela.

TACO (2011). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação/NEPA – UNICAMP - 4. ed., Campinas: NEPA- UNICAMP, 161 p.

TORRES, E.A.F.S.; CAMPOS, N.C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M.L.; PHILIPPI, S.T.; RODRIGUES, R.S.M. (2000). Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 20 (2). *On-line* ISSN 1678-457X