

Caracterização físico química e colorimétrica das polpas de cacau (*theobroma cacao*) e cajá (*spondias mombin*)

Chemical and colorimetric physical characterization of cocoa pulps (*theobroma cacao*) and cajá (*mombin spondias*)

Caracterización física química y colorimétrica de pulpas de cacao (*Theobroma cacao*) y cajá (*mombin spondias*)

Recebido: 14/12/2021 | Revisado: 20/12/2021 | Aceito: 21/12/2021 | Publicado: 01/01/2022

Leandro Santos Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1998-4401>
Universidade Federal do Tocantins, Brasil
E-mail: silverleandro@hotmail.com

Flávio Santos Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3058-0969>
Universidade Federal do Tocantins, Brasil
E-mail: engalflavio@yahoo.com.br

Abraham Damian Giraldo Zuniga

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0732-1408>
Universidade Federal do Tocantins, Brasil
E-mail: abraham@uft.edu.br

Resumo

O Cacau (*Theobroma cacao*), é uma cultura economicamente importante em vários países tropicais. No Brasil, a agroindústria do cacau ocupa lugar de expressão nas regiões norte e nordeste, que se destaca dentre aquelas utilizadas na produção de sementes, pois são utilizados como matéria-prima para fabricação do chocolate, sendo a polpa desses frutos pouco utilizada na indústria alimentícia. A cajá (*Spondias mombin*), tem vasta distribuição tropical, esta fruta encontra-se, hoje, cultivada nas regiões Norte e Nordeste, podendo ser conhecida também como taperebá, é de sabor, aroma e coloração adequada à conquista dos paladares mais exigentes. O estudo em questão objetivou caracterizar a polpa dos frutos de cacau e cajá, como também avaliação da cor. Os frutos foram coletados na cidade de Conceição do Araguaia (PA), e em seguida transportado para uma unidade de processamento de frutas sediado no mesmo município, aonde passou por processos tecnológicos para obtenção das polpas de frutas. Onde as mesmas foram encaminhadas e armazenadas em temperatura controlada no laboratório de tecnologia de frutas e hortaliças da Universidade Federal do Tocantins do Curso de Engenharia de Alimentos. As análises que foram realizadas nas polpas são: pH, sólidos solúveis, acidez, lipídios, umidade, sólidos totais, vitamina C, cinza, fibra total dentre outras e parâmetros instrumentais de cor (L, a*, b*, C e H), resultados obtidos, demonstraram que as polpas estão em conformidade com a Instrução normativa Nº 37/2018 do MAPA, para os parâmetros analíticos e quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade de polpa de fruta.

Palavras-chave: Cacau (*Theobroma cacao*); Cajá (*Spondias mombin*); Caracterização; Colorimetria.

Abstract

Cocoa (*Theobroma cacao*), is an economically important crop in several tropical countries. In Brazil, the cocoa agroindustry occupies a place of expression in the north and northeast regions, which stands out among those used in seed production, as they are used as raw material for chocolate manufacturing, and the pulp of these fruits is little used in the food industry. The cajá (*Spondias mombin*), has wide tropical distribution, this fruit is, today, cultivated in the North and Northeast regions, and can also be known as taperebá, is of flavor, aroma and color suitable for the conquest of the most demanding palates. The study in question aimed to characterize the pulp of cocoa and cajá fruits, as well as color evaluation. The fruits were collected in the city of Conceição do Araguaia (PA), and then transported to a fruit processing plant based in the same municipality, where they went through technological processes to obtain fruit pulps. Where they were forwarded and stored at controlled temperature in the laboratory of fruit and vegetable technology of the Federal University of Tocantins of the Food Engineering Course. The analyses that were performed on the pulps are: pH, soluble solids, acidity, lipids, moisture, total solids, vitamin C, ash, total fiber, and instrumental color parameters (L, a*, b*, C and H), results obtained, demonstrated that the pulps are in accordance with normative instruction No. 37/2018 of MAPA, for analytical parameters and requirements complementary to the standards of identity and quality of fruit pulp.

Keywords: Cocoa (*Theobroma cacao*); Cajá (*Spondias mombin*); Characterization; Colorimetry.

Resumen

El cacao (*Theobroma cacao*), es un cultivo económicamente importante en varios países tropicales. En Brasil, la agroindustria del cacao ocupa un lugar de expresión en las regiones norte y noreste, que se destaca entre las utilizadas en la producción de semillas, ya que se utilizan como materia prima para la fabricación de chocolate, y la pulpa de estas frutas es poco utilizada en la industria alimentaria. La cajá (*Spondias mombin*), tiene amplia distribución tropical, esta fruta es, hoy en día, cultivada en las regiones Norte y Noreste, y también puede ser conocida como taperebá, es de sabor, aroma y color adecuado para la conquista de los paladares más exigentes. El estudio en cuestión tuvo como objetivo caracterizar la pulpa de los frutos de cacao y cajá, así como la evaluación del color. Los frutos fueron recolectados en la ciudad de Conceição do Araguaia (PA), y luego transportados a una planta procesadora de frutas con sede en el mismo municipio, donde pasaron por procesos tecnológicos para obtener pulpas de frutas. Donde fueron reenviados y almacenados a temperatura controlada en el laboratorio de tecnología hortofrutícola de la Universidad Federal de Tocantins del Curso de Ingeniería de Alimentos. Los análisis que se realizaron sobre las pulpas son: pH, sólidos solubles, acidez, lípidos, humedad, sólidos totales, vitamina C, ceniza, fibra total, y parámetros de color instrumentales (L, a*, b*, C y H), resultados obtenidos, demostraron que las pulpas están de acuerdo con la instrucción normativa N° 37/2018 del Mapa, para parámetros analíticos y requisitos complementarios a las normas de identidad y calidad de la pulpa de fruta.

Palabras clave: Cacao (*Theobroma cacao*); Cajá (*Spondias mombin*); Caracterización; Colorimetría.

1. Introdução

Quando os primeiros colonizadores espanhóis chegaram à América, o cacau já era cultivado pelos índios, principalmente os Astecas, no México, e os Maias, na América Central. De acordo com os historiadores, o cacauero, chamado cacahuatl, era considerado sagrado. No México os Astecas acreditavam ser ele de origem divina e que o próprio profeta Quetzalcoatl ensinara ao povo como cultivá-lo tanto para o alimento como para embelezar os jardins (Ceplac, 2019). O cacauero pertencente à família Sterculiaceae, considerado pelos Astecas um presente dos deuses aos homens foi batizado por Linneu com o nome científico de *Theobroma cacao* L. (Theos = Deus + Broma = alimento). O nome da planta é de origem Asteca, cacahuahuitl (cacauero) e cacahuatl (cacau) (Abicab, 2020).

O cacau virou a menina dos olhos de agricultores, produtores e exportadores paraenses. Já são mais de 170 mil hectares de área de plantio de cacau no estado do Pará. Por ano são plantados cerca de sete mil novos hectares o que gera a expectativa de um aumento ainda maior na produção. Hoje, o Pará produz uma média de 911 quilos de cacau por hectare, bem acima da média nacional que é de 500 quilos por hectare. O Estado da Bahia, segundo maior produtor do país, produz 250 quilos por hectare. A capital do cacau hoje é Medicilândia, no oeste do Pará, distante cerca de 900 km da capital paraense e que fica às margens da Rodovia Transamazônica. Com solo fértil e muito propício para a agricultura, o município hoje tem 36 mil hectares de lavoura de cacau. A cidade produz em média entre 1.000 e 1.060 quilos de amêndoas por hectare com alguns produtores conseguindo até 2.500 quilos (Emater, 2020). Essa produção faz com que o cacau paraense ganhe destaque dentro e fora do Brasil. Responsável por 55% da produção de cacau do país, o Pará exporta amêndoas de cacau principalmente para países da Europa e da Ásia como Japão e França. O cultivo do cacau abriu outra porta para produtores locais: a fabricação de chocolate totalmente paraense. A forma como a amêndoa do cacau é cultivada interfere diretamente no sabor do chocolate que é produzido e isso faz a diferença colocando o chocolate produzido no Pará como um dos melhores do Brasil (Emater, 2020).

O aproveitamento total do fruto do cacauero tem crescido gradativamente nas últimas décadas. Devido às novas tecnologias e o aprimoramento dos conhecimentos, é possível encontrar comercialmente produtos fabricados com polpa de cacaos. Quando comparado com outras culturas tropicais que são utilizadas pelas indústrias alimentícias, o aproveitamento da polpa de cacau se torna mais vantajoso, tendo em vista sua abundância devida a sua cultura já está estabelecida (Oetterer, Regitano-d'arce e Spoto, 2006). Contudo, é importante a colheita dos cacaos em estágio de maturação fisiológica ideal, para que seja evitada a redução dos açúcares e perda de massa, que pode atingir 20%, quando colhido precocemente (Muniz, Nascimento e Fernandes, 2017). O cacau é um alimento funcional e pode ser adicionado nas preparações alimentícias, pois a

presença de determinadas substâncias não nutrientes de alguns alimentos conferem a eles atividades terapêuticas, com ação biológica e efeito profilático para determinadas doenças (Avila et al., 2019).

O cajá (*Spondias mombin L.*) é nativo de florestas tropicais estão listados com noventa e seis nomes diferentes, os mais comuns são yellow mombin ou hog plum em inglês, ciruelo ou jobo na maioria dos países da América do Sul, entando no Brasil é conhecido como cajá na maioria do seu território e na região amazônica recebe o nome de taperebá (Costa e Mercadante, 2017). O cajá é uma das frutas bastante consumida na região do sul paraense, pelo seu agradável sabor agridoce, além de carregar em sua composição, sais minerais, vitaminas e compostos bioativos. Contudo estas características têm destacados um grande interesse pela a polpa de fruta da cajazeira fora das região onde se concentra a maior produção do fruto e também para fora do estado, onde já são encontrados néctares, sucos, licores, doces de frutas, dentre outros produtos à base de cajá (Emater, 2020). O cajá é um fruto amplamente consumido in natura ou na forma de produtos processados nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Devido à crescente aceitação de seus produtos e à busca por novos sabores, a agroindústria de sua polpa vem despertando interesse no mercado interno brasileiro e nas exportações. Entretanto, apesar do forte interesse comercial, poucos dados científicos sobre o fruto são encontrados (Matietto et al., 2010). O aumento no consumo e na produção de frutas tropicais promove a necessidade de pesquisas direcionadas a novas vertentes de compostos Nutricionais e funcionais da biodiversidade Amazônica. (Silvino, et al., 2017). O processamento e a aplicação vislumbram agregar valor comercial e nutricional, além de conferir aroma, sabor e cor, características únicas e peculiares destes frutos (Silva et al., 2021).

2. Metodologia

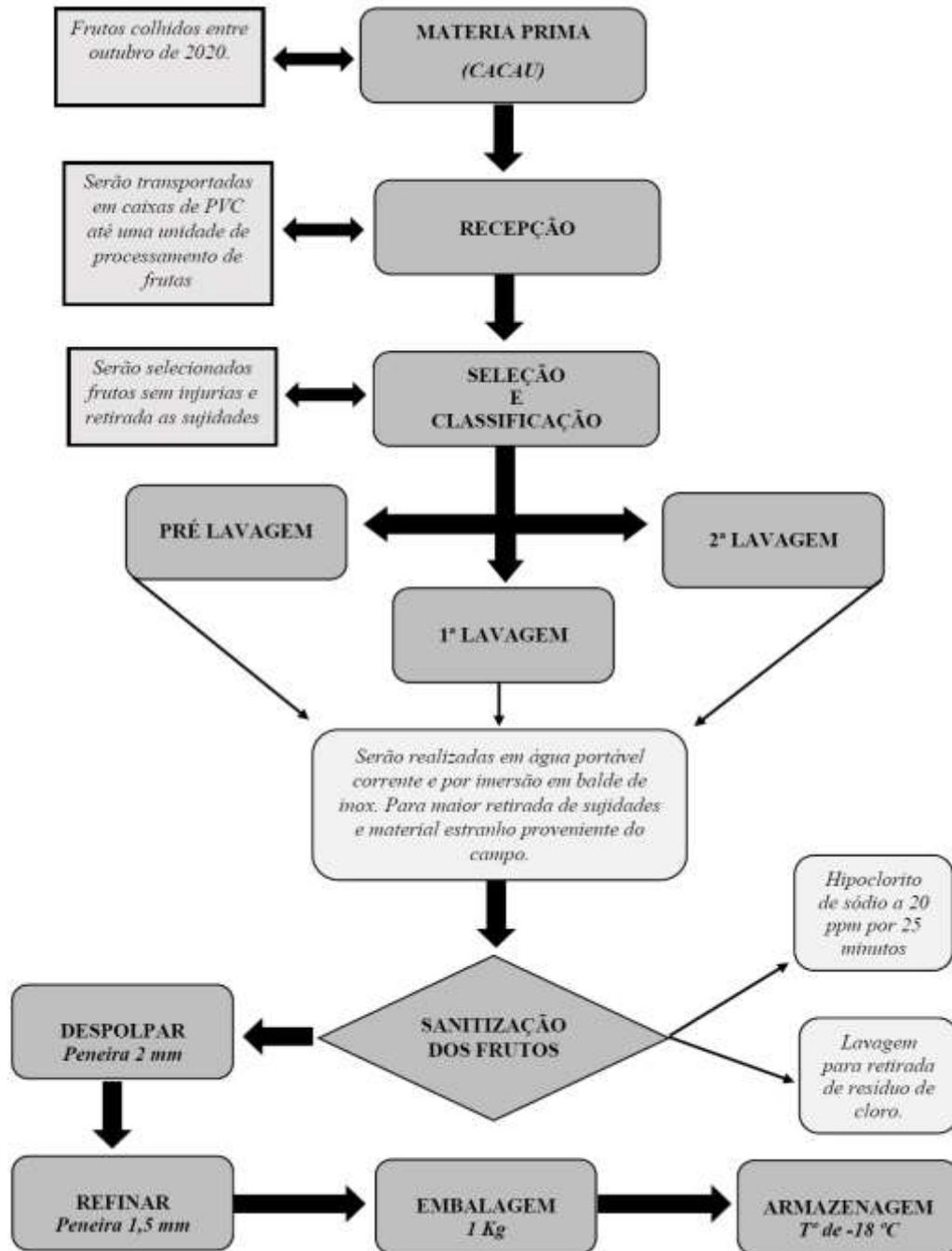
A produção e análises foram desenvolvidas nos Laboratórios de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins, Palmas/TO e Laboratórios de Alimentos da Universidade do Estado do Pará UEPA, Redenção e Conceição do Araguaia/PA.

2.1 Obtenção da Matéria-prima

Os frutos foram coletados na cidade de Conceição do Araguaia-PA, distante 300 km de Palmas-TO, em seguida transportado para uma unidade de processamento de frutas sediado no mesmo município, aonde passaram por processos tecnológicos para obtenção das polpas de frutas, onde os mesmos foram encaminhados e armazenados em temperatura controlada no Laboratório de tecnologia de frutas e hortaliças (LAFRUTHEC) da Universidade Federal do Tocantins do Curso de Engenharia de Alimentos e Laboratórios de Alimentos e de química da Universidade do Estado do Pará UEPA, Campus Redenção e Conceição do Araguaia/PA.

Na Figura1, descreve todo o processo de obtenção da polpa de cacau, passando por todas as etapas de processamento.

Figura 1. Fluxograma de obtenção da polpa de cacau.

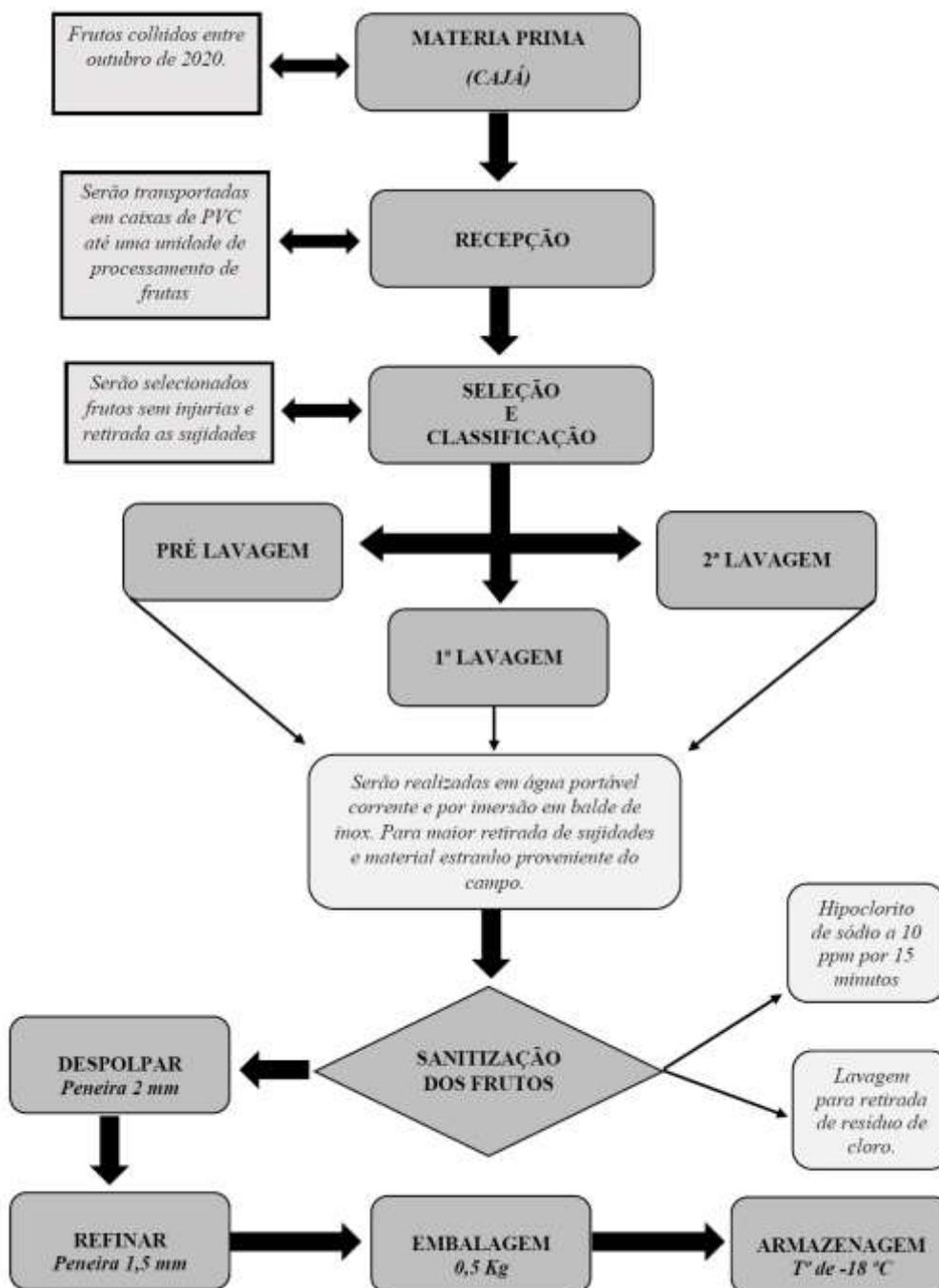


Fonte: Autores (2020).

O importante há observar na figura 1, e que a etapa de sanitização como o uso de hipoclorito de sódio foi de 20 ppm, imerso por 25 minutos.

Na Figura 2, descreve todo o processo de obtenção da polpa de cajá, passando por todas as etapas de processamento, desde da matéria prima até a armazenagem do produto final.

Figura 2. Fluxograma de obtenção da polpa de cajá.



Fonte: Autores (2020).

Já o observado na Figura 2, foi que a etapa de sanitização como o uso de hipoclorito de sódio foi de 10 ppm, imerso por 15 minutos, isso e devido à natureza fisiológica de cada fruta.

2.2 Análise físico química das polpas e da bebida

A Tabela 1 mostra Caracterização e metodologia usada para análise físico química da polpa de cacau e cajá.

Tabela 1. Caracterização e metodologia usada para análise físico química da polpa de cacau e cajá.

Determinação	Descrição	Metodologia Analítica
-pH	PHmetro de bancada a 25°C pH 250 (PoliControl).	Instituto Adolfo Lutz (2008)
-Sólidos solúveis	Refratômetro de bancada MOD. RTA-100	Instituto Adolfo Lutz (2008)
-Acidez (ATT)	Método da titulação volumétrica	Instituto Adolfo Lutz (2008)
-Lipídios	Extração em Soxhlet	AOAC – (2012)
-Umidade	Termogavimetria em estufa 105° C	Instituto Adolfo Lutz (2008)
-Sólidos totais	Método de diferenciação (umidade)	Instituto Adolfo Lutz (2008)
-Vitamina C	Titulação por iodeto por potássio	AOAC – (2012)
-Cinzas	Termogavimetria mufla 550 ° C	Instituto Adolfo Lutz (2008)
-Fibras total	Método enzimático-gravimétrico	AOAC – (2012)
-Colorimetria	Colorímetro digital Minolta CR400	AOAC – (2012)
-Açúcar redutor	Método de Lane-Eynon	Instituto Adolfo Lutz (2008)
-Carboidrato	Método de diferenciação	Instituto Adolfo Lutz (2008)
-Valor energético	Método de multiplicação de valores	Instituto Adolfo Lutz (2008)

Fonte: Autores (2020).

2.3 Colorimetria

A determinação dos parâmetros para análise de cor foi realizada usando um colorímetro Konica Minolta modelo CR400/410. Um dos sistemas mais utilizados para estas medições é o CIELab (Comissão Internacional de Iluminantes) (Cie, 2018), que é baseado em três elementos: a luminosidade, a tonalidade e a cromaticidade (Barros et al., 2014). A variável L^* define os valores de luminosidade, que varia do preto ($L=0$) ao branco ($L=100$), a variável a^* vai do vermelho (+) ao verde (-) e b^* vai do amarelo (+) ao azul (-), sendo a^* e b^* responsáveis pela cromaticidade. O iluminante utilizado foi o D_{65} (6500k). O espaço de cor CIELCh, é semelhante ao CIELab, seu sistema se correlaciona bem com a forma de como o olho humano percebe a cor, tem o mesmo diagrama de espaço de cor como o $L^* a^* b^*$, mas em vez disso usa coordenadas polares em vez de coordenadas cartesianas (Minolta, 2015).

3. Resultados e discussões

3.1 Análise físico química das polpas

A Tabela 2 mostra as análises físico químicas realizadas nas polpas de cajá e cacau, e os resultados obtidos, demonstraram que as polpas estão em conformidade com a Instrução normativa Nº 37/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária - Anexo II, para os parâmetros analíticos e quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade de polpa de fruta (Brasil, 2018).

Tabela 2. Análises físico químicas realizadas nas polpas de cajá e cacau.

Análises	Composição	
	Polpa de cajá	Polpa de cacau
pH	3,23±0,02/0,88%	4,18±0,04/1,01%
Brix	9,45±0,21/3,29%	14,55±0,21/1,57%
Cinzas (g/100g)	0,87±0,01/1,63%	1,30±0,01/1,09%
Acidez em ácido cítrico	1,24±0,01/1,14%	1,12±0,07/0,63%
Umidade (g/100g)	89,08±0,09/0,11%	77,94±0,02/0,03%
Sólidos Totais (g/100g)	10,92±0,09/0,91%	22,05±0,02/0,10%
Lipídios (g/100g)	0,32±0,02/6,53%	0,16±0,007/4,29%
Vitamina C (mg/100g)	12,03±0,02/0,24%	27,94±0,01/0,48%
Proteína (g/100g)	0,78±0,07/0,90%	1,04±0,03/3,38%
Açúcar redutor (g/100g)	3,43±0,31/9,07%	4,50±0,21/4,71%
Fibra bruta (g/100g)	1,18±0,07/0,60%	1,13±0,02/1,87%
Carboidrato (g/100g)	7,75±0,09/1,19%	18,50±0,02/0,15%
Valor energético (Kcal/100g)	37,08±0,58/1,58%	79,30±0,19/0,24%

Valores com média, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) Fonte: Autores (2020).

Os resultados da caracterização da polpa de cacau obtidos neste trabalho estão de acordo com Borges et al. (2021), com o trabalho desenvolvido intitulado Polpa do cacau (*Theobroma cacao L.*) como substrato na elaboração de bebidas funcionais potencialmente probióticas. Já os resultados para polpa de cajá, estão de acordo com observado por Torres et al. (2020), que avaliou a qualidade de polpas de frutas congeladas comercializadas na Região de Carajás no Estado do Pará.

3.2 Procedimentos de Análises de colorimetria das polpas.

A Tabela 3, mostra os resultados obtidos na colorimetria das polpas de cacau e cajá, utilizando um calorímetro digital (Minolta CR4000, fonte de luz D₆₅ em espaço de cor L*a*b* do sistema CIE L*a*b), e o espaço de cor do sistema CIELCh, C*, cromaticidade, e o valor de h°, ângulo de tonalidade e o padrão de cor HEX, ou hexadecimal, com calibração com placa branca padrão, seguindo as instruções do fabricante (Minolta, 2015).

Tabela 3. Análises de colorimetria das polpas de cajá e cacau.

Análises	Colorimetria	
	Polpa de cajá	Polpa de cacau
L	65,76±0,07/0,11%	90,32±0,12/0,14%
*a	8,43±0,02/0,25%	-4,66±0,07/1,52%
*b	70,19±0,02/0,04%	9,92±0,04/0,50%
C	70,53±0,02/0,03%	10,89±0,02/0,19%
H ⁰	83,15±0,01/0,02%	68,75±0,04/0,06%
R	202	226
G	151	229
B	0	206
Código Hex	#ca9700	#e2e5ce

Valores com média, desvio padrão e coeficiente de variação (CV). Onde: L*= luminosidade (0: preto, 100: branco), coordenada de cromaticidade a* (-60: verde, +60: vermelho), coordenada de cromaticidade b* (-60: azul, +60: amarelo), C*= saturação, que mede a intensidade da cor (Chroma) e h°= ângulo de matiz (hue), que indica a tonalidade cromática (0°: vermelho, 90°: amarelo). Fonte: Autores (2021).

Em relação as análises colorimétricas, das polpas de cacau e cajá, todas apresentaram resultados condizentes entre si, em relação aos parâmetros a*, b* e C, avaliados. Portanto, de acordo com o parâmetro de luminosidade L* e de tonalidade h*, apresentaram diferença entre si, evidenciando assim as polpas, com maior tendência à tons escuros, no caso da cajá, e com tonalidades claras falando da polpa de cacau (Minolta, 2015). Isso é evidenciado quando analisamos o padrão HEX, que traz a identificação do padrão de cor que se encontra cada produto analisado. O código Hexadecimal para cores consiste em seis

letras ou números precedidos do “#” e seus números significam: Os dois primeiros elementos representam a intensidade de vermelho; O terceiro e quarto elementos representam a intensidade de verde; os dois últimos a intensidade de azul. Desta forma, o resultado final será a combinação dessas três cores em diferentes intensidades, formando a cor desejada.

Os valores variam entre 00 (mais escuro) até FF (mais claro) (Vieira, 2021). A utilização da colorimetria quantitativa para conhecimento da cor de matérias de todas naturezas, revelou-se uma aplicação simples e prática, na qualificação de peças, e na formação de banco de dados colorimétricos (Barros et al., 2014).

A Figura 3, mostra os preparos para análise de cor das polpas de cacau e cajá, utilizando um colorímetro modelo CR-400 da Konica Minolta.

Figura 3. Mostra a preparação das polpas de cajá e cacau para as análise de colorimetria.

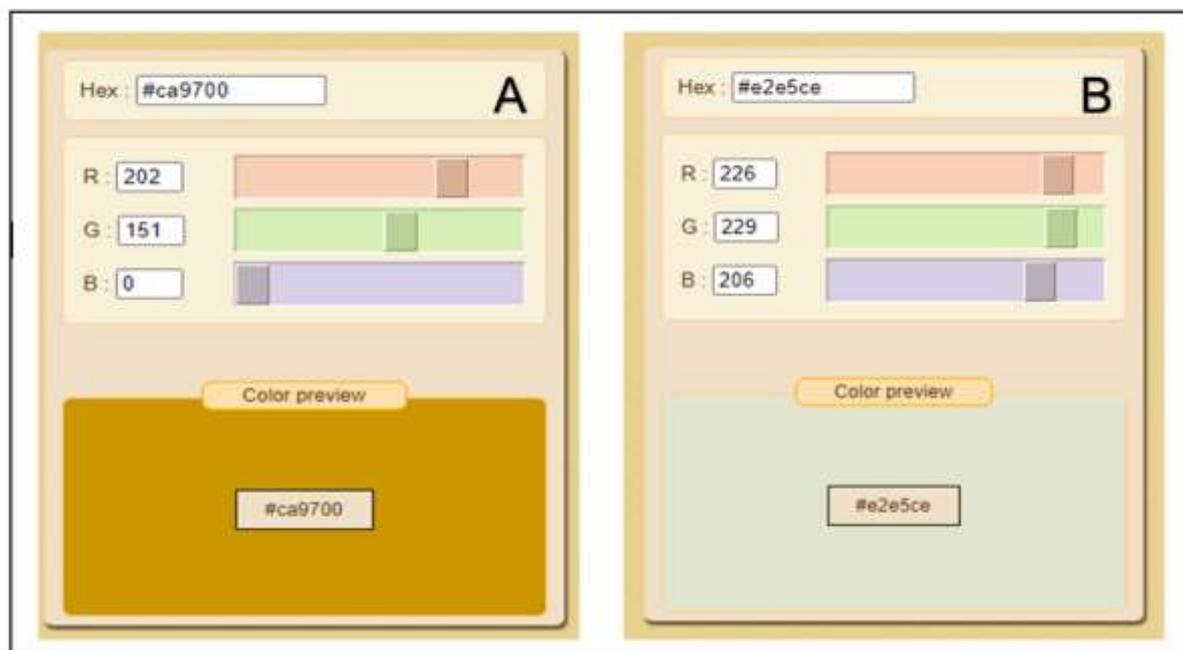


Fonte: Autores (2020).

A na Figura 3, o importante relatado é que, o aparelho utilizado para análise de cor foi previamente calibrado, em placa de cor branca com índice de calibração acima de 95 %.

A Figura 4, mostra o resultado de cor obtido no padrão HEX, através do código Hexadecimal das polpas de cajá e cacau proveniente das análises de colorimetria, sendo “A” para polpa de cajá e “B” para polpa de cacau.

Figura 4. Resultado de cor obtido no padrão HEX



Fonte: Autores (2020).

O importante a ser observado na Figura 4, e que, tanto para polpa de cajá como a de cacau, estavam de acordo com a coloração de cada fruta processada.

4. Conclusão

As análises físico químicas, mostraram, que as polpas de cacau como a de cajá estão de acordo com os padrões de identidade e qualidade da legislação vigente, constatando que as matérias primas analisadas podem ser usadas e aplicadas em diversas áreas tecnológicas para obtenção de produtos alimentícios. Os padrões de cor, das polpas de cacau e cajá, todas apresentaram resultados condizentes entre si, em relação aos parâmetros a^* , b^* e C , avaliados. Portanto, de acordo com o parâmetro de luminosidade L^* e de tonalidade h^* , apresentaram diferença entre si, evidenciando assim as polpas, com maior tendência à tons escuros, no caso da cajá, e com tonalidades claras falando da polpa de cacau. Contudo, vemos a necessidade de aprimorar a pesquisas, visando a otimização de processos tecnológicos de obtenção de polpas de frutas para fins industriais, agregando valor nutricional e funcional ao alimento processado, trazendo assim, benefícios a saúde de que as consomem.

Referências

- Abicab, (2020). *A História: Cacau e Chocolate*. Associação Brasileira da Indústria de Chocolate, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados. <http://www.abicab.org.br/>.
- Aoac, (2012). Association of Official Analytical Chemistry. *Official methods of analysis*. (19th ed.), Gaithersburg,
- Avila, C. & Pinheiro, T. (2019). Aceitabilidade de preparações com cacau na alimentação escolar perspectiva. *Revista Erechim*. 43(161), 55-63.
- Barros, S. S. V., Muniz, B. G. I., & Matos, M. J. L. (2014). Caracterização colorimétrica das madeiras de três espécies florestais da Amazônia. *Revista Cerne*, vol. 20, núm. 3, 2014, pp. 337-342,
- Borges, E. M. E. S., Silva, F. L. H., Ferreira, A. L. de O., & Medeiros, L. L. (2021). Cocoa pulp (*Theobroma cacao* L.) as a substrate in the preparation of potentially probiotic. *Research, Society and Development*, 10(11)
- Brasil, (2018). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa. Instrução normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018. *Estabelece os parâmetros analíticos de suco e de polpa de frutas e a listagem das frutas e demais quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade*. Diário oficial da Republica Federal do Brasil, Brasília DF, ed. 194, Seção 1 p. 23- 33).

Ceplac, (2019). Cacau história e evolução http://www.ceplac.gov.br/radar/radar_cacau.htm.

Costa, A. G., & Mercadante, Z. A. (2017). In vitro bioaccessibility of free and esterified carotenoids in cajá frozen pulp-based beverages. *Journal of Food Composition and Analysis*, 68, 53-59.

Emater Pará, (2020). Curionópolis festeja 27 anos com recorde na produção de taperebá. <https://agenciapara.com.br/noticia/18175/>.

Instituto Adolfo Lutz, (2008). *Métodos Físico Químicos para análise de alimentos*. (4a ed.).

Matiotto, R. A., Lopes, A. S., & Menezes, H. C. (2007). Estabilidade do néctar misto de cajá e umbu. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 27(3), 456-463.

Matiotto, R. A.; Lopes, A. S., & Menezes, H. C. (2010). Caracterização física e físico química dos frutos da cajazeira (*Spondias mombin* L.) e de suas polpas obtidas por dois tipos de extrator. *Brazilian Journal Food Technology*, 13(3), 156-154.

Minolta, k., (2015). Precise color communication: *color control from perception to instrumentation*. Japan 61p.

Muniz, J. A.; Nascimento, M. S., & Fernandes, T. J. (2017). Nonlinear models for description of cação fruit grow thwit hás sumption violations. *Revista Caatinga*. 30(1), 250-257.

Oetterer, M.; Regitano D. A., M. A. B., & Spoto, M. H. F. (2006). *Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Barueri: Manole, 2006. 612 p.

Silva, F., Pinedo, A., Bezerra, R., & Coelho, B. (2021). Análise sensorial da geleia mix das polpas de Cagaita e Mangaba. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, 37(1).

Silvino, R., Silva, G., & dos Santos, O. V. (2017). Qualidade nutricional e parâmetros morfológicos do fruto cajá (*Spondias Mombin* L.). *DESAFIOS - Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins*, 4(2), 03-11.

Torres, L. C. P., Moura, R. de C., Aguiar, R. O., Santos, D. B. dos; Santos, M. A. S., Martins, L. H. da S., Bernardino, P. D. L. da S., & Silva, P. A. (2020). Quality assessment of frozen fruit pulps marketed in the Carajás-PA Region. *Research, Society and Development*, 9(10).

Vieira, T. (2021). O que são os padrões de HEX, RGB e HLS de cores. <https://tecnoblog.net/413962/o-que-sao-os-padroes-hex-rgb-e-hsl-de-cores/>.