

ESTRUTURADOS DE CAJÁ-MANGA (*Spondias dulcis*) COM DIFERENTES HIDROCOLOIDES

Data de submissão: 21/03/2023

Data de aceite: 02/05/2023

Laís Ferreira

Consultora Agrônômica – Agro Amazônia
Uberlândia – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/4141907959845383>

Luciana Santos Rodrigues Costa Pinto

Instituto Federal do Triângulo Mineiro –
Campus Uberlândia
Uberlândia – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/8027194504647168>

RESUMO: A fruta estruturada ou gel de fruta é uma alternativa de oferecer ao consumidor um produto com maior quantidade de polpa de fruta, acrescentando maior teor nutritivo com a adição de hidrocolóides e coadjuvantes tecnológicos. O objetivo deste trabalho foi elaborar um estruturado, também conhecido como gel de fruta de cajá-manga (*Spondias dulcis*) empregando-se diferentes hidrocolóides. Foram empregados três hidrocolóides: pectina, gelatina e alginato de sódio. Além dos hidrocolóides foram incluídos nas formulações a sacarose e o glicerol como coadjuvantes tecnológicos que contribuíram na estruturação do produto elaborado. Foram testadas quatro formulações (T1, T2, T3 e T4), alternando-se os hidrocolóides adicionados. O

processamento dos frutos e análises físico-químicas foram realizadas no Instituto Federal do Triângulo Mineiro - *Campus* Uberlândia. Adotou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com as quatro formulações repetidas três vezes, gerando 12 repetições que foram analisadas em duplicata para as análises laboratoriais. O T3 (gelatina e pectina) apresentou melhores resultados para os teores nutricionais avaliados e o T2 (pectina e alginato) apresentou maior teor de umidade e menores teores de proteínas, carboidratos, pH, sólidos solúveis e valor calórico total quando comparado com as demais formulações testadas. O menor teor de proteínas pode ser explicado pela ausência de gelatina nessa formulação e o maior teor de umidade pode explicar a menor firmeza visual do estruturado de polpa de cajá-manga.

PALAVRAS-CHAVES: Alginato de Sódio. Cerrado. Gelatina. Pectina.

CAJÁ-MANGA (*Spondias dulcis*) STRUCTURED WITH DIFFERENT HYDROCOLOIDS

ABSTRACT: The structured fruit or fruit gel is an alternative to offer the consumer

a product with greater amount of fruit pulp, adding a higher nutritive content with the addition of hydrocolloids and technological supporting. This work aim was to elaborate a structured, also known as cajá-manga (*Spondias dulcis*) fruit gel using different hydrocolloids. It were used three hydrocolloids: pectin, gelatin and sodium alginate. Besides the hydrocolloids were included in the formulations sucrose and glycerol technological coadjuvant that contributed to the structuring of the elaborated product. It was tested four formulations (T1, T2, T3 e T4) alternating the added hydrocolloids. The fruit processing and physico-chemical analyzes were performed at the Federal Institute of the Triângulo Mineiro - *Campus* Uberlândia. It was adopted a completely randomized experimental design (DIC) with the four formulations repeated three times, generating 12 replicates that were analyzed in duplicate for the laboratory analyzes. The T3 (gelatin and pectin) presented better results for nutritional contents evaluated and T2 (pectin and alginate) presented Higher moisture content and lower protein, carbohydrate, pH, soluble solids and total caloric contente when compared with others formulations tested. The lower protein content can be explained by the absence of gelatin in this formulation and the higher moisture content may explain the lower visual firmness of the cajá-manga pulp structure.

KEYWORDS: Sodium alginate. Cerrado. Gelatine. Pectin.

1 | INTRODUÇÃO

A diversificação florística do bioma cerrado é resultante de diversos processos que contribuíram para os altos índices de riqueza de espécies e elevada taxa de endemismo (SANTANA, 2021), das quais 30% das plantas conhecidas em seu domínio são exclusivas do Cerrado (FLORA DO BRASIL, 2020). Entre essas espécies, o bioma Cerrado apresenta alta variedade de plantas frutíferas, pouco exploradas, tanto comercialmente quanto cientificamente, detentoras de características sensoriais peculiares e intensas (MORZELLE et al., 2015). Com isso, os frutos apresentam alto potencial de exploração, de modo que possam ser empregados e difundidos na alimentação da população que não tem acesso aos mesmos.

A cajá-manga (*Spondias dulcis*) pertence à família Anacardiaceae, a qual pertence outras espécies do gênero *Spondias*, tais como: o umbu (*Spondias tuberosa*), a ciriguela (*Spondia purpurea*), a cajazeira (*Spondias mombin*) e o umbu-cajazeira (*Spondias* sp.) (SILVA et al., 2014).

Esta frutífera é originária das Ilhas da Polinésia, mas adaptou-se ao Cerrado brasileiro por apresentar características que representam o bioma, sendo então, conhecida popularmente como um fruto do cerrado, do qual originam diversos subprodutos. O fruto apresenta forma elipsoidal do tipo drupa, a polpa apresenta fibras rígidas e espinhosas, sendo que é considerada suculenta, agridoce e fortemente aromática (SIQUEIRA et al., 2017).

Por apresentar compostos bioativos como antioxidantes, carotenoides e vitaminas, a cajá-manga tem despertado o interesse de pesquisadores, tanto para cultivo quanto

para o processamento do fruto, que é classificado como climatérico, ou seja, apresenta maior perecibilidade após a colheita, o que justifica a busca por técnicas que permitam a conservação dos frutos e dos nutrientes e sua oferta fora do período de safra.

As frutas estruturadas com adição de hidrocoloides, que são agentes ligantes na estruturação do alimento, não está completamente estabelecido, isto porque, a quantidade à ser incorporado e quais hidrocoloides irão variar conforme a consistência da polpa da fruta, sendo que, alguns métodos já estabelecidos ainda apresentam limitações (OLIVEIRA et al., 2012).

Diante do exposto e pela importância da busca por novos alimentos enriquecidos nutricionalmente, o trabalho objetivou elaborar um estruturado de fruta de cajá-manga e avaliar as características físico-químicas tanto da polpa concentrada quanto dos produtos elaborados, analisando a melhor formulação para estruturação dos produtos.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As cajás-mangas utilizadas para obtenção do estruturado, foram obtidas de um fornecedor de uma fábrica de sorvetes na cidade de Uberlândia. O processamento das frutas foi realizado no setor de Processamento de Frutas e Hortaliças do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – *Campus* Uberlândia.

Os frutos foram lavados com esponja e água corrente e sanitizados com hipoclorito de sódio por imersão, a 200 ppm de cloro ativo durante 15 minutos. Em seguida, foram realizados o descascamento e o despulpamento manual da semente. A polpa obtida foi triturada em processador. A polpa foi então peneirada para a retirada das fibras do fruto, tendo-se o cuidado de utilizar práticas adequadas de higiene tanto dos manipuladores, quanto do ambiente e dos utensílios usados. Em seguida, foram separadas as unidades experimentais, que consistiram de 400g de “purê” de cajá-manga por tratamento.

Foram empregados três hidrocoloides: pectina, gelatina e alginato de sódio ($\text{NaC}_8\text{H}_7\text{O}_6$). Além dos hidrocoloides foram incluídos nas formulações coadjuvantes tecnológicos que contribuíram na estruturação do produto elaborado, foram eles: sacarose e glicerol. Foram testadas quatro formulações (Tabela 1).

Formulações/ Tratamento	Alginato (g)	Gelatina (g)	Pectina (g)	Glicerol (ml)	Sacarose (g)
1	9	50	15	11,5	420
2	9	-	15	11,5	362
3	-	50	15	11,5	403
4	9	50	-	11,5	324

Tabela 1: Especificações das formulações que foram testadas.

A quantidade de sacarose foi determinada utilizando-se o cálculo de balanço de massas ($M_p \times \text{°Brix}_p + M_a \times \text{°Brix}_a = M_e \times \text{°Brix}_e$), que variou conforme o tratamento, em que: M_p : massa da polpa; °Brix_p : grau brix da polpa; M_a : massa do açúcar; °Brix_a : grau brix do açúcar; M_e : massa do estruturado; °Brix_e : grau brix do estruturado.

Cada tratamento, composto por 400 gramas de purê, foi aquecido a 60°C, em banho maria digital (Figura 1), em que foram adicionados os componentes da formulação, sendo que, apenas o glicerol foi adicionado antes do aquecimento. A agitação manual ocorreu até a homogeneização do produto. Após o processo de homogeneização, o estruturado foi adicionado em placas de Petri, esterilizadas, para moldagem e mantidas a 10°C por 24 horas para completar a gelificação do produto. Posteriormente, foram levados para estufa de fluxo de ar à 105°C por 5 horas, para secagem do produto. Os estruturados ficaram armazenados em refrigerador até o corte com cortadores.

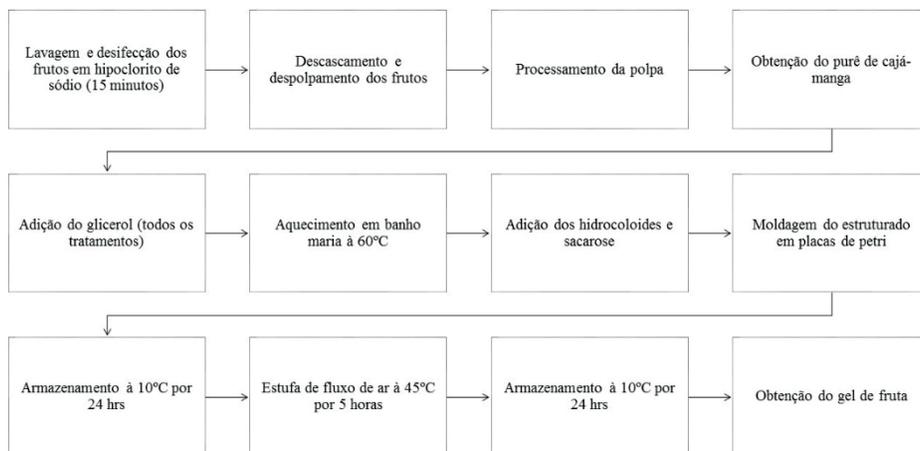


Figura 1: Fluxograma de obtenção do estruturado de cajá-manga.

Foi adotado um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com as quatro formulações repetidas três vezes, que foram analisadas em duplicata para as análises centesimais.

A polpa de cajá-manga e os estruturados obtidos foram caracterizados quanto ao pH, sólidos solúveis, umidade, cinzas, proteínas, lipídios e o teor de carboidratos, que foi calculado pela diferença entre 100 e a soma das porcentagens de água, proteína, lipídeos totais e cinzas. As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Química, no Instituto Federal do Triângulo Mineiro – *Campus* Uberlândia.

Para a análise de umidade foi utilizado o aparelho Analisador de Umidade por Infravermelho IV 2500, ao invés, do método padrão por estufa a 105°C. Para isto considerou-

se no aparelho a opção de medida de “Doce de Leite”, isto por causa da similaridade do estruturado com o produto, então cada amostra foi lida pelo aparelho em 30 minutos, tempo padronizado para o produto “Doce de Leite”. O valor energético total dos estruturados foi calculado utilizando-se a equação $VET = (Cx4)+(Ax4)+(Bx9)$, onde C: carboidratos, A: proteína total e B: extrato etéreo.

O efeito da secagem sobre os estruturados foi avaliado visualmente, observando-se principalmente a pegajosidade ao toque e a resistência ao corte.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram processadas 52 unidades de cajá-manga, totalizando 4,021 kg de frutos. O peso da casca foi de 0,726 kg, o peso do purê/polpa de 1,123 kg e o do caroço de 1,136 kg. O rendimento foi então de 27,92%.

Damiani et al. (2011), encontraram um rendimento médio de 61,02% para polpa de cajá-manga com variação de 45,65% a 69,10% utilizando frutos amarelo esverdeados. Apesar do menor rendimento obtido nessa proposta comparado com os resultados encontrados pelos autores citados, sugere-se que essa diferença pode ter ocorrido, pois os frutos utilizados na execução do trabalho foram considerados em estágio maduros.

Foram avaliados aspectos nutricionais (proteínas, lipídeos, umidade, carboidratos, cinzas e valor energético total) além do pH e sólidos solúveis da polpa de cajá-manga e dos estruturados elaborados a partir da polpa. Os resultados da caracterização físico-química da polpa de cajá-manga estão apresentados na Tabela 2:

Característica	Média
Umidade (%)	71,62
Cinzas (%)	0,97
Proteínas (%)	3,42
Lipídios (%)	0,05
Carboidratos (%)	23,85
pH	2,8
Sólidos Solúveis (°Brix)	13,75

Nota: As análises foram realizadas em duplicatas.

Tabela 2: Caracterização físico-química da polpa de cajá-manga (*Spondias dulcis*), em base úmida.

Os resultados obtidos para as análises centesimais da polpa congelada de cajá-manga foram comparados aos da tabela TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – 2011), e mostraram semelhanças para os quesitos umidade (86,9%), proteína (1,3%) e cinzas (0,4%). Entretanto, não estão disponíveis os dados para a polpa congelada de cajá-manga, apenas para a cajá-manga in natura.

Ainda segundo a TACO (2011), a polpa não apresenta lipídios, o que justifica o baixo valor encontrado nas análises do trabalho (0,05%). Valores semelhantes para lipídios foram encontrados por Damiani et al. (2011) que obtiveram valores de 0,04% para lipídios totais, na polpa de cajá-manga congelada.

Na análise de pH, o valor obtido no trabalho foi de 2,8 o qual está semelhante aos resultados encontrados por Busanello (2014), com valor médio de 2,82. Damiani et al. (2011) encontraram valor médio de 2,72, enquanto Lago-Vanzela et al. (2011) obtiveram valores de pH de 3,32, superiores ao encontrado nesta pesquisa.

O valor de carboidrato (23,85%) foi superior aos encontrados por Damiani et al. (2011), 15% e pela TACO (2011), 11,4%, entretanto, o valor foi inferior ao obtido por Busanello (2014), 37,02%.

Os resultados das análises centesimais dos estruturados (Figura 2) estão apresentados na tabela 3:

Característica	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
Umidade (%)	20,22	31,27	11,63	20,64
Cinzas (%)	0,62	0,46	0,33	0,67
Proteínas (%)	7,87	2,39	6,05	5,42
Lipídios (%)	0,35	0,27	0,4	0,25
Carboidratos (%)	70,64	65,61	81,59	73,02
pH	4,57	3,67	3,7	3,97
Sólidos Solúveis (°Brix)	69,67	65	70,67	73,67
VET	318,38	274,42	354,12	315,97

Nota: Tratamento 1 (Formulação 1): Alginato, Gelatina e Pectina; Tratamento 2 (Formulação 2): Alginato e Pectina; Tratamento 3 (Formulação 3): Gelatina e Pectina; Tratamento 4 (Formulação 4): Alginato e Gelatina.

Tabela 3: Caracterização físico-química do estruturado de cajá-manga, em base úmida.

A metodologia utilizada para a elaboração dos estruturados mostrou-se viável à produção de um produto alimentício macio e mastigável (gel-de-fruta ou barra de fruta). A Figura 2 mostra os estruturados de cajá-manga elaborados, já cortados, antes de serem submetidos às análises físico-químicas.

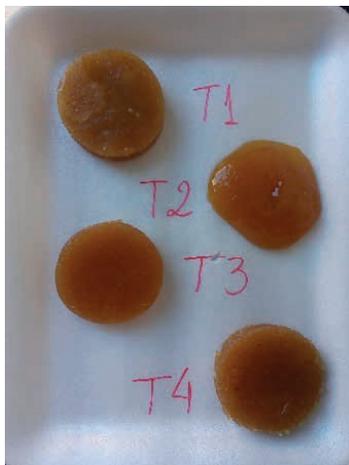


Figura 2: Estruturados de cajá-manga (T1: alginato, gelatina e pectina; T2: alginato e pectina; T3: gelatina e pectina; T4: alginato e gelatina).

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Na tabela 4, estão os resultados estatísticos para cada variável analisada, comparando as diferentes formulações e a polpa.

Características/ Formulações	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	Lipídios (%)	Carboidratos (%)	pH	Sólidos Solúveis (°Brix)	VET (kcal/100g)
Polpa	71,62 a	1,06 a	3,42 cd	0,05 a	23,90 c	2,80 d	13,75 c	-
Tratamento 1	20,22 c	0,62 b	7,87 a	0,35 a	70,93 ab	4,56 a	69,66 ab	318,38 b
Tratamento 2	31,27 b	0,46 b	2,39 d	0,27 a	65,60 b	3,66 c	65,00 b	274,42 c
Tratamento 3	11,63 c	0,33 b	6,05 ab	0,40 a	81,60 a	3,7 bc	70,66 ab	354,12 a
Tratamento 4	20,64 c	0,67 b	5,41 bc	0,25 a	73,00 ab	3,96 b	73,66 a	315,97 b
CV (%)	11,69	18,39	13,85	55,36	4,79	2,23	3,58	3,54

Tabela 4: Comparação estatística para as diferentes variáveis analisadas para cada formulação do gel de fruta e a polpa de cajá-manga.

O coeficiente de variação (CV) é uma maneira de expressar a variabilidade dos dados, tirando a influência de ordem de grandeza variável. O CV determina a variabilidade dos dados em relação à média. Logo, quanto menor o coeficiente de variação mais homogêneo (confiável, preciso) e o conjunto de dados. A partir dos dados tabelados considera-se o coeficiente de variação baixo (conjunto de dados razoavelmente homogêneo) quando o seu valor for menor ou igual a 21%.

Analisando-se os coeficientes de variação mostrados na Tabela 4, a exceção da variável lipídio, todos os valores de coeficientes de variação mostram uma boa precisão experimental considerando-se que os dados analisados foram obtidos em análises

laboratoriais e calculados por meio de equação matemática. Quanto ao alto coeficiente de variação para lipídios (55,36) sugere-se que, segundo a TACO (2011), pelo fato da polpa não apresentar lipídeos, os baixos valores encontrados nas análises do trabalho possam ter gerado erros de leitura pela metodologia de quantificação utilizada.

A secagem dos estruturados promoveu uma redução no teor de umidade da polpa congelada de cajá-manga (71,62%) para todos os tratamentos adotados, sendo que os tratamentos 1 (alginato, gelatina e pectina), 3 (gelatina e pectina) e 4 (alginato e gelatina) não diferiram estatisticamente e apresentaram os menores teores de umidade. O tratamento 2 sem gelatina, foi o que mostrou maior teor de umidade entre as formulações testadas. A Figura 2 mostra que o T2 foi o tratamento que produziu o estruturado com, visualmente, menor firmeza. Sugere-se que o tratamento 3, com menor valor de umidade (11,63%), possa então, estar sujeito à uma menor sinérese e conseqüente deterioração do que os outros tratamentos.

Carvalho et al. (2015), investigando os parâmetros para a estruturação de polpa de umbu, observaram que o processo de secagem dos estruturados promoveu uma redução no teor de umidade para níveis de umidade intermediária variando de 33,55% a 34,93%. Além disso, a secagem minimizou o problema de adesividade na superfície dos estruturados, proporcionando maior estabilidade e melhoria da textura do produto final.

Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira et al. (2010), estudando sobre a elaboração e caracterização de estruturado obtido de polpa concentrada de cupuaçu, em que os autores relataram teores de umidade variando entre 25,33% e 26,50%, para as diferentes formulações estudadas.

Com relação aos teores de lipídios e cinzas, não houve diferença estatística entre os tratamentos/estruturados. O teor de cinzas na polpa de cajá-manga (1,06%) foi estatisticamente superior aos encontrados nas 4 formulações testadas. Os valores de lipídios encontrados nas análises foram baixos, variando de 0,25% e 0,40%. Valores semelhantes foram encontrados por Carvalho et al. (2015), estudando estruturados de umbu, em que os valores de lipídios variaram entre 0,29% e 0,31%.

Para o teor de proteína, verificou-se valores variando entre 2,39% e 7,87%, para as quatro formulações de estruturado estudadas. A principal contribuição para aumento do teor proteico fica por conta da gelatina, o que pode ser comprovado no tratamento 2 (alginato e pectina) no qual não houve adição de gelatina, que resultou em um valor proteico de 2,39%. Estatisticamente o teor proteico do tratamento 2 (alginato e pectina), que não apresentava gelatina na formulação, e da polpa de cajá-manga (3,42%) não diferem entre si. O tratamento 1 (alginato, gelatina e pectina) apresentou maior valor proteico (7,87%), mas não diferiu estatisticamente do tratamento 3 (gelatina e pectina), que apresentou média de 6,05%. Com a adição dos hidrocolóides, elevou-se em até 43% o teor de proteína da polpa de cajá-manga, obtendo-se assim, um produto com maior teor de proteína.

Com a adição de sacarose na elaboração do produto, aumentou-se o teor de sólidos solúveis, comparando com o da polpa de cajá-manga (13,75°Brix). O tratamento 4 (alginato

e gelatina) apresentou maior valor para o teor de sólidos solúveis (73,66°Brix), mas não diferiu estatisticamente dos tratamentos 1 (alginato, gelatina e pectina) e 3 (gelatina e pectina). O tratamento 2 (alginato e pectina), que não apresentava gelatina na formulação apresentou teor de sólidos solúveis significativamente menor (65%) que a formulação 4 e estatisticamente igual ao das formulações 3 e 1.

Para o teor de carboidratos, o tratamento 3 (gelatina e pectina) apresentou maior média (81,60%), mas estatisticamente não diferiram do tratamento 1 (alginato, gelatina e pectina) e do tratamento 4 (alginato e gelatina). O tratamento 2, sem a adição de gelatina, apresentou numericamente o menor teor de carboidratos (65,6%) entre as quatro formulações testadas, mas não diferiu significativamente dos tratamentos 1 e 4. Para o valor energético total, o tratamento 3 (gelatina e pectina) apresentou maior média (354,12 kcal/100g), seguida pelos tratamentos 1 (alginato, gelatina e pectina) e 4 (alginato e gelatina), que não diferiram estatisticamente. O tratamento 2 (alginato e pectina) apresentou menores médias tanto para o teor de carboidratos (65,60%) quanto para o valor energético total (274,42 kcal/100g).

O tratamento 2 (pectina e alginato) apresentou maior teor de umidade e menores teores de proteínas, carboidratos, pH, sólidos solúveis e valor calórico total quando comparado com as demais formulações testadas. O menor teor de proteína nesse tratamento (T2) pode ser explicado pela ausência de gelatina nessa formulação (Tabela 1) e o maior teor de umidade encontrado para o tratamento 2 (31,27%) pode justificar a menor firmeza visual do estruturado de polpa de cajá-manga obtido como mostrado na Figura 2. Análises sensoriais, de firmeza e microbiológicas, para determinar o tempo de prateleira dos produtos alimentícios elaborados, são necessárias para a determinação da melhor formulação para a obtenção de estruturados de fruta de cajá-manga (gel de fruta).

4 | CONCLUSÕES

A metodologia mostrou-se viável à produção do gel de fruta a partir da polpa de cajá-manga, sendo que, a associação da pectina e gelatina permitiu a obtenção de um produto com maior valor nutricional e que apresentou melhor aspecto visual. A ausência da gelatina proporcionou um produto com menor teor dos parâmetros nutricionais avaliados e a secagem adotada no trabalho, permitiu a elaboração do estruturado com redução significativa no teor de umidade da polpa de cajá-manga. As análises sensoriais, de firmeza e microbiológicas devem ser realizadas para aferir com os resultados obtidos e determinar a melhor formulação para a elaboração de um estruturado de polpa de cajá-manga.

REFERÊNCIAS

BUSANELLO, M. P. **Desenvolvimento de bebida láctea prebiótica com cajá-manga (*Spondias dulcis*)**. 2014. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnólogo de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2014. Disponível em: < http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3462/1/FB_COALM_2014_2_08.pdf >

CARVALHO, A. V.; NOGUEIRA, J. G.; MATTIETTO, R. A. Elaboração e caracterização de estruturados de umbu. **Embrapa – Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Belém, 2015. Disponível em: < http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/elabora%C3%A7%C3%A3o-caracteriza%C3%A7%C3%A3o-estruturados-umbu/id/62207776.html >

DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; AMORIM, C. C. M.; SILVA, S. T. P.; BASTOS, I. M.; ASQUEIREI, E. R.; VERA, R. Néctar misto de cajá-manga com hortelã: caracterização química, microbiológica e sensorial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.3, p.301-309, 2011. Disponível em: < <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev133/Art1330.pdf> >

FLORA DO BRASIL 2020 - JBRJ. Disponível em: <floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 12 de junho de 2022.

LAGO-VANZELA, E. S.; RAMIN, P.; UMSZA-GUEZ, M. A.; SANTOS, G. V.; GOMES, E.; SILVA, R. Chemical and sensory characteristics of pulp and peel 'cajá-manga' (*Spondias cytherea* Sonn.) jelly. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n. 2, p. 398-405, 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612011000200018> > . doi: 10.1590/S0101-20612011000200018

MORZELLE, M. C.; BACHIEGA, P.; SOUZA, E. C.; BOAS, E. V. B. V.; LAMOUNIER, M. L. Caracterização química e física de frutos de curriola, gabiroba e murici provenientes do cerrado brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 37, n. 1, p. 096-103, 2015. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-036/14> > . doi: 10.1590/0100-2945-036/14

OLIVEIRA, J. A. R.; CARVALHO, A. V.; MOREIRA, D. K. T.; MARTINS, L. H. D. S. Elaboração e caracterização de estruturado obtido de polpa concentrada de cupuaçu. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 53, n. 2, p. 164-170, 2010. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/900530/elaboracao-e-caracterizacao-de-estruturado-obtido-de-polpa-concentrada-de-cupuacu> >. doi: 10.4322/rca.2011.023

OLIVEIRA, J. A. R.; CARVALHO, A. V.; MARTINS, L. H. S.; MOREIRA, D. K. T. Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de estruturados de polpa concentrada de abacaxi. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara v. 23, n. 1, p. 23-31, 2012. Disponível em: < <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1440/1201> >.

SANTANA, J. C. de O. **Diversidade e conservação da flora em uma fronteira agrícola no Cerrado do Brasil**. 2021. 183 f., il. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

SILVA, G. A.; BRITO, N. J. N.; SANTOS, E. C. G.; LÓPEZ, J. A.; ALMEIDA, M. G. Gênero *Spondias*: Aspectos botânicos, composição química e potencial farmacológico. **BioFar**, v. 10, n. 01, 2014. Disponível em: < <http://sites.uepb.edu.br/biofar/download/v10n1-2014/G%C3%8ANERO%20Spondias%20ASPECTOS%20BOT%C3%82NICOS%20COMPOSIC%C3%87%C3%83O%20QU%C3%8DMICA%20E%20POTENCIAL%20FARMACOL%C3%93GICO.pdf> >

SIQUEIRA, A. P. S.; VASCONCELOS, L. H. C.; VENDRUSCOLO, E. P.; CUSTÓDIO, B. S. S.; COSTA, D. P.; FARIA, T. C.; SELEGUINI, A. Climatization for scheduled ripening of caja-manga. **African Journal of Agricultural Research**, v. 12, p. 424-428, 2017. Disponível em: < <http://www.academicjournals.org/AJAR> >. doi: 10.5897/AJAR2016.11565

TABELA BRASILEIRA DE ANÁLISES CENTESIMAIS. **Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP**. 4ª ed, 161 p, 2011.