



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**VALDEÍ VENÂNCIO RODRIGUES**

**APROVEITAMENTO DO SUBPRODUTO DO CAJÁ PARA A  
PRODUÇÃO DE NOVOS INGREDIENTES ALIMENTÍCIOS**

**Bananeiras – PB**

**2024**

**VALDEÍ VENÂNCIO RODRIGUES**

**APROVEITAMENTO DO SUBPRODUTO DO CAJÁ PARA A  
PRODUÇÃO DE NOVOS INGREDIENTES ALIMENTÍCIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências  
Agrárias, do Centro de Ciências Humanas Sociais e  
Agrárias da Universidade Federal da Paraíba como parte  
das exigências para a obtenção do título de Licenciado  
em Ciências Agrárias.

**Orientadora:** Profa. Dra. Anely Maciel de Melo

**Bananeiras – PB**

**2024**

Catálogo na publicação  
Seção de Catalogação e Classificação

R696a Rodrigues, Valdeí Venâncio.

Aproveitamento do subproduto do cajá para a produção  
de novos ingredientes alimentícios / Valdeí Venâncio  
Rodrigues. - Bananeiras, 2024.  
28 f.

Orientação: Anely Maciel de Melo.  
TCC (Graduação) - UFPB/CHEA.

1. Cajazeira. 2. Material amiláceo. 3.  
Aproveitamento de resíduo. 4. Frutos. I. Melo, Anely  
Maciel de. II. Título.

UFPB/BSPJAT

CDU 634.442

# **APROVEITAMENTO DO SUBPRODUTO DO CAJÁ PARA A PRODUÇÃO DE NOVOS INGREDIENTES ALIMENTÍCIOS**

## **Banca Examinadora**

---

Profa. Dra. Anely Maciel de Melo (Orientadora)  
(UFPB/CCHSA/DGTA)

---

Prof. Dr. Laesio Pereira Martins (Examinador)  
(UFPB/CCHSA/DGTA)

---

Profa. Dra. Solange de Sousa (Examinadora)  
(UFPB/CCHSA/DGTA)

**Bananeiras – PB**

**2024**

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus por ter me conduzido durante toda à minha trajetória na graduação até o presente momento.

A minha orientadora Profa. Dra. Anely Maciel de Melo, uma pessoa admirável que idealizou e me conduziu com êxito no presente trabalho. Na vida ninguém faz nada sozinho então meu muito obrigado a Edângerly, Rafael e Juliana do famoso “grupo do cajá”, sem vocês não seria possível concluir esse projeto.

Aos meus pais Maria Valquíria e Romildo, independentemente de qualquer coisa vão ser sempre meus exemplos que levo para à vida.

Ao Prof. Dr. Laesio Pereira Martins e a Profa. Dra. Solange de Sousa obrigado por aceitarem convite para fazer parte da banca.

Por fim obrigado Universidade Federal da Paraíba é o Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, pois foram muitos anos vivenciando momentos que vão ficar na minha memória como pessoa e quanto discente.

## RESUMO

O cajá (*Spondias mombin* L.) é um fruto, pertence à família Anacardiácea, típica de clima tropical. A partir do processamento do cajá são obtidos uma grande quantidade de cascas e sementes, que podem ser uma excelente fonte de nutrientes. Este trabalho baseia-se na hipótese de que essas sementes podem ser uma alternativa viável e de baixo custo para a produção de ingredientes alimentícios. Com isso, objetivo é isolar e caracterizar o material amiláceo da semente do cajá e o coproduto deste isolamento, avaliando também as propriedades físico-químicas, físicas e microbiológicas. As sementes foram doadas por uma cooperativa de polpa de fruta e desta matéria-prima foi isolado o material amiláceo e o coproduto por maceração aquosa. Para avaliar os componentes das matérias-primas extraídas, foi realizada a composição centesimal. O material amiláceo e o seu coproduto apresentaram 10,31 e 3,71 g.100g<sup>-1</sup> de proteína, respectivamente, que pode ser devido a dois fatores que podem influenciar tal diferença: a temperatura e a solubilidade das proteínas, mostrando que um material de descarte da indústria alimentícia pode ser uma rica fonte de proteína. As análises de solubilidade e molhabilidade expôs que o coproduto é mais solúvel em comparação ao material amiláceo, com relação as análises microbiológicas de *Escherichia coli* (UFC/g), *Bacillus cereus* (UFC/g), *Salmonella ssp.* (25 g), as amostras estavam dentro do padrão pré-estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Tendo em vista os resultados, verificou-se que um subproduto que seria descartado pela agroindústria é um material de grande importância e relevância para a indústria de alimentos, por proporcionar a formação de novos ingredientes, que são uma opção para o enriquecimento nutricional de produtos alimentícios.

**Palavras-chave:** Cajazeira; Material amiláceo; Aproveitamento de resíduo; Frutos.

## ABSTRACT

Cajá (*Spondias mombin* L.) is a fruit belonging to the Anacardiaceae family, typical of tropical climates. From the processing of cajá, a large quantity of peels and seeds are obtained, which can be an excellent source of nutrients. This work is based on the hypothesis that these seeds could be a viable, low-cost alternative for the production of food ingredients. The aim is to isolate and characterize the starchy material of the cajá seed and the co-product of this isolation, as well as evaluating its physicochemical, physical and microbiological properties. The seeds were donated by a fruit pulp cooperative and from this raw material the starchy material and the coproduct were isolated by aqueous maceration. To evaluate the components of the extracted raw materials, the centesimal composition was carried out. The starch material and its coproduct showed 10.31 and 3.71 g.100g<sup>-1</sup> of protein, respectively, which may be due to two factors that can influence this difference: temperature and protein solubility, showing that a waste material from the food industry can be a rich source of protein. The solubility and wettability analyses showed that the by-product is more soluble compared to the starch material. With regard to the microbiological analyses of *Escherichia coli* (UFC/g), *Bacillus cereus* (UFC/g), *Salmonella ssp.* (25 g), the samples were within the standard pre-established by the National Health Surveillance Agency - ANVISA. In view of the results, it was found that a by-product that would be discarded by the agro-industry is a material of great importance and relevance to the food industry, as it provides the formation of new ingredients, which are an option for the nutritional enrichment of food products.

**Keywords:** Cajazeira; Starchy material; Use of waste; Fruits.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1. Objetivo geral .....	12
2.2. Objetivos específicos .....	12
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	13
3.1. Aspectos gerais do cajá.....	13
3.2 Subprodutos agroindustriais .....	14
3.3. Amido .....	15
3.4. Extração de amido .....	15
4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS .....	17
4.1. Material e Métodos .....	17
4.2. Extração do material amiláceo e o seu coproduto .....	17
4.3. Caracterização dos materiais .....	18
4.3.1. Composição físico-química.....	18
4.3.2. Propriedades físicas.....	19
4.3.3. Análises microbiológicas .....	19
4.4. Análise estatística .....	20
5. RESULTADOS E DISCURSSÃO.....	21
5.1. Avaliações físico-químicas e físicas .....	21
5.3. Avaliação microbiológicas .....	23
6. CONCLUSÃO.....	24
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25
ANEXO A - Aproveitamento da semente do cajá: produção de material amiláceo e seu subproduto para a indústria de alimentos .....	29

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Composição físico-química e propriedades físicas do material amiláceo e seu coproduto.....	21
Tabela 2 - Análises microbiológicas do material amiláceo e seu subproduto.....	23

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Fruto do cajá (A); Casca do cajá (B); Semente do cajá (C).....	13
<b>Figura 2-</b> Frutos e endocarpos da cajazeira. ....	14
<b>Figura 3-</b> Esquema das etapas de produção do material amiláceo da semente de cajá e seu coproduto.....	17
<b>Figura 4-</b> Coproduto do cajá (A); material amiláceo do cajá (B).....	18

## 1 INTRODUÇÃO

A Cajazeira, árvore do fruto do cajá (*Spondias mombin* L.), pertence à família Anacardiaceae e ao gênero *Spondias*, se encontra disseminada nas regiões tropicais na América, África e Ásia. Possui cerca de 8 a 12 espécies em regiões tropicais pelo mundo. No Brasil, a cajazeira é encontrada principalmente nos estados do Norte e Nordeste, onde seus frutos, conhecidos como cajá, cajá verdadeiro, cajá-mirim ou taperebá e tem características de uma pequena fruta de forma ovoide (aproximadamente 3 a 4 centímetros de extensão). Este fruto é caracterizado por um suco ácido-adocicado de sabor e aroma agradáveis e são muito utilizados na confecção de polpas, sucos, picolés, sorvetes, néctares e geleias de excelente qualidade e valor comercial. O fruto recém-colhido tem peso variando entre 4,8 e 37,4 g, com rendimento acima de 60% em polpa, além conter carotenoides, açúcares, vitaminas A, B e C (Narain *et al.*, 2004; Vieira *et al.*, 2009).

Nas diversas regiões que produzem e comercializam os frutos de cajá, a demanda por este produto tem se destacado e se tornado um potencial fonte de exploração econômica, geralmente são vendidos em feiras livres, rodovias e pequenas agroindústrias locais, assegurando qualidade de vida e renda no campo para a população local que tem acesso ao fruto (Grigio *et al.*, 2012). Frutos estacionais como o cajá, que frutificam em determinados períodos do ano, são perecíveis o que leva a indústria a criar alternativas para que esses frutos possam ser transportados e disponíveis aos consumidores de diferentes regiões em vários períodos do ano (Amorim, 2016).

Na indústria de beneficiamento e processamento de frutas são gerados os resíduos, sendo as cascas e sementes os principais deles, oriundas do esmagamento de grandes quantidades de frutas para elaboração de suco ou polpa (Amorim, 2016). O mesmo acontece com o cajá, durante o processamento deste fruto, enormes quantidades desses materiais são geradas (Brito, 2010), cerca de 40% do peso do fruto é formado pelas cascas e sementes (Silvino *et al.*, 2017). Esses resíduos são chamados de subprodutos e são uma excelente fonte de nutrientes, o que o torna ideal para seu aproveitamento e, conseqüentemente, agregando valor econômico (Pinheiro, 2018) e proporcionando o aproveitamento dos nutrientes deste fruto. Dito isto, há a necessidade de elaboração de novos produtos, baseados no aproveitamento dos subprodutos de frutas. O aproveitamento de frutas de modo integral minimiza a produção de resíduo orgânico e, conseqüentemente, diminui o descarte de resíduos na natureza, além de

fornecer novas fontes de nutrientes e ainda beneficia a renda familiar, originando subprodutos.

Sabendo disso, a indústria tem visado o reaproveitamento desses resíduos, utilizando-os como uma nova fonte alternativa de amido (Oliveira *et al.*, 2023). O amido é um homopolissacarídeo composto majoritariamente por dois poliglucanos (amilose e amilopectina) e que pode ser extraído de raízes, tubérculos, sementes e cereais (Costa *et al.*, 2021). Segundo Oliveira *et al.*, (2023), a extração do amido é geralmente realizada a partir da trituração aquosa e, em seguida, ocorre o isolamento das fibras e a suspensão de amido em água, a decantação do amido firme, a lavagem e a desidratação.

Pesquisas recentes mostraram o potencial de sementes ricas em amido, como por exemplo de: babaçu (Maniglia e Tapia-blácido, 2016), kiwi (Li e Zhu, 2017), , urucum (Silveira e Tapia-Blacido 2018), bagaço de juçara (Carpiné *et al.*, 2020), manga (Patiño-Rodríguez *et al.*, 2020), lichia (Bangar *et al.*, 2021) e nêspira (Costa *et al.*, 2021), bacupari (Melo *et al.*, 2022), mostrando a possibilidade do reaproveitamento deste subproduto para obtenção de amido e propriedades bioativas e nutricionais que eles possuem. Diante disso, nota-se que novas fontes não convencionais de amiláceos estão sendo estudadas para fornecer alternativas para sua produção (Przetaczek-Rożnowska 2017).

Portanto, este trabalho baseia-se na hipótese de que as sementes de cajá que seriam descartadas pela agroindústria de frutas podem ser uma alternativa viável e de baixo custo para a produção de ingredientes alimentícios.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Isolar e caracterizar o material amiláceo da semente do cajá obtido de uma agroindústria e o coproduto do isolamento do amido, avaliando também suas propriedades físicas, físico-químicas e microbiológicas.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Obter do material amiláceo e o coproduto a partir da semente do cajá;
- Avaliar as propriedades físico-químicas do material amiláceo e do seu coproduto;
- Avaliar as propriedades físicas do material amiláceo e do seu coproduto;
- Analisar a segurança microbiológica do material em estudo.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1. Aspectos gerais do cajá

O cajá (*Spondias mombin* L.) é nativo de florestas tropicais onde estão catalogados noventa e seis nomes diferentes, os mais populares são *yellow mombin* ou *hog plum* em inglês, ciruelo ou jobo na maioria dos países da América do Sul, no entanto no Brasil é conhecido como cajá na maioria do seu território e na região amazônica recebe o nome de taperebá (Silva *et al.*, 2022). A espécie não é mencionada nas estatísticas oficiais brasileiras, mesmo apresentando considerável importância social e econômica, especialmente para as Regiões Norte e Nordeste do Brasil, pela crescente comercialização de seus frutos ao natural e na forma de produtos processados em mercados, supermercados e restaurantes próximos às áreas de ocorrência dos frutos. A espécie apresenta mercado crescente, mas ainda são raros os plantios comerciais, sendo a maioria dos frutos provenientes de exploração extrativista (Magalhães, 2013).

O cajá tem seus frutos globosos ou elípticos, do tipo drupa, cor variando do amarelo ao alaranjado, casca fina e lisa apresentada na Figura 1, com polpa succulenta e sabor ácido-adocicado, é rico em carotenoides, que dão cor à sua polpa, além de uma intensa coloração amarela, um apelo funcional bastante significativo Marques *et al.*, 2018). A polpa possui grande valor nutricional, sendo rica em vitaminas, A, B1, B2 e C, proteínas, lipídios, cálcio, fósforo e ferro.

**Figura 1-** Fruto do cajá (A); Casca do cajá (B); Semente do cajá (C).



**Fonte:** autoral

Geralmente os frutos são colhidos de áreas onde a ocorrência é espontânea ou subespontânea, exigindo ações de domesticação pelo elevado porte, mais 10 metros de altura, e de técnicas de propagação para que este fruto possa se estabelecer nos grandes mercados consumidores, sendo a qualidade dos frutos é atribuída aos caracteres físicos,

que respondem pela aparência, e ao seu valor nutritivo. Para cajás destinados à indústria de sucos, deve-se dar ênfase ao tamanho, a forma e a coloração, que estão relacionados ao conjunto de outros atributos referentes ao sabor, odor, textura alto rendimento em polpa, boa consistência, maior teor de açúcar e acidez elevada (Rodrigues *et al.*, 2018).

O endocarpo, comumente chamado de caroço apresentado na Figura 2, é grande, branco, súbero-lignificado e enrugado; contém dois a cinco lóculos e zero a cinco sementes (Souza *et al.*, 2000). A semente é claviforme a reniforme, medindo 1,2 cm de comprimento e 0,2 cm de largura, com os dois tegumentos de consistência membranácea, coloração creme e superfície lisa (Santos-Serejo *et al.*, 2009).

**Figura 2-** Frutos e endocarpos da cajazeira.

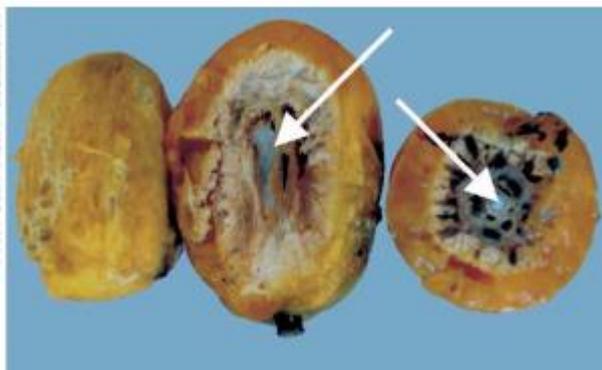


Foto: Célio Kersul Sacramento

### 3.2 Subprodutos agroindustriais

O processamento de frutas pelas indústrias de alimentos produz ao longo de sua cadeia produtiva em todo mundo milhões de toneladas de resíduos agroindustriais, que ocasionam diversos problemas ambientais. Atualmente as agroindústrias têm investido cada vez mais na capacidade de processamento, gerando quantidades enormes de subprodutos, sendo parte reaproveitada como ração animal, grande quantidade é descartado e atua como fonte de contaminação. Calcula-se que o processamento de frutas para produção de sucos e polpa gera entre 30 e 40% de resíduos agroindustriais (Nascimento filho, 2015). Como consequência deste processo de seleção, grandes quantidades de resíduos são geradas pelo setor agroindustrial que, de acordo com a *Food and Agriculture Organization* (FAO), podem atingir aproximadamente um terço da parte comestível dos alimentos produzidos globalmente. Estes resíduos, também designados por subprodutos, são constituídos maioritariamente por sementes, cascas, folhas e matérias-primas com características indesejáveis (Ferreira, 2015).

Além de reduzir o impacto ambiental, o aproveitamento de resíduos para o enriquecimento de alimentos é uma alternativa atraente do ponto de vista nutricional e econômico, haja vista que os resíduos são ricos em compostos bioativos, como antioxidantes, antitumorais, anti-inflamatórios, antidiabéticos, entre outros, bem como em ácidos orgânicos, triacilgliceróis, enzimas, proteínas, fibras dietéticas e outras biomoléculas, aumentando, assim, o valor nutricional dos produtos, diversificando sua oferta e agregando valor ao resíduo (Ceregatti, 2022).

### **3.3. Amido**

O amido é o mais abundante carboidrato de reserva em plantas, constituindo-se também uma importante fonte energética para a alimentação humana. Fornece cerca de 70 a 80% das calorias consumidas pelo homem (Albuquerque, 2012). Os depósitos permanentes do amido nas plantas ocorrem nos cereais, nos tubérculos e raízes. O amido vem sendo largamente utilizado pela indústria de alimentos como agente espessante, de enchimento, para aumentar ou alterar a viscosidade de alguns produtos e demais fins (Albuquerque, 2012).

Os grânulos de amido são formados basicamente por dois polímeros de glicose: a amilose e a amilopectina. A amilose representa cerca de 25% do amido e amilopectina cerca de 75%, podendo variar de acordo com a fonte. A amilose é formada por unidades de D-glicose unidas por ligações glicosídicas  $\alpha(1\rightarrow4)$  formando uma cadeia linear. Já a amilopectina é formada por unidades de D-glicose unidas em  $\alpha(1\rightarrow4)$  e  $\alpha(1\rightarrow6)$ , originando uma estrutura ramificada (Costa, 2017).

### **3.4. Extração de amido**

De modo geral, a extração do amido consiste nas seguintes etapas: moagem, separação, suspensão, centrifugação, purificação e secagem, destacando-se os métodos de extração aquosa e a extração alcalina distinguindo-se apenas no uso de água ou agente alcalino, ao qual garante o bom rendimento do amido, convém destacar que para cada fonte vegetal existe o procedimento adequado para extrair o amido, e esta diferença pode ser associada principalmente a diferença no conteúdo de proteínas do amido de cada fonte (Silva *et al.*, 2023). Há vários processos para se obter material amiláceo descritos na literatura e alguns estudos estão sendo feitos com amidos de fontes não tradicionais com meta a atender a busca por novas fontes de amido nativo

com características que atendam ao interesse da indústria, pelo processamento é gerado um subproduto, farelo potencialmente com características nutricionais, dependentes do método aplicado (Franca *et al.*, 2018).

Amidos podem ser extraídos e purificados de diversas metodologias diferentes, o método mais comum de extração desse polímero é com a utilização de água como solvente (extração aquosa), uma vez que não há alteração das características estruturais do grânulo de amido, no entanto, a quantidade de proteínas e lipídios residuais nos grânulos é alta (Luciano, 2016).

O processo de extração de amido por meio ácido (extração ácida) é amplamente utilizado em indústrias de processamento de amido. A aplicação de ácido para extração tem por objetivo trazer melhorias em propriedades desejáveis, permitindo uma maior concentração de sólidos e uma rápida gelatinização, produzindo gomas e geleias com uma melhor textura e flexibilidade os ácidos comumente utilizados são ácido ascórbico, ácido esteárico e ácido láctico.

O uso da metodologia com pH alcalino (extração alcalina) utilizando hidróxido de sódio (NaOH), é muito utilizada em processos onde se deseja ter um maior rendimento de produto final. Na extração alcalina, os álcalis afetam preferencialmente a região amorfa dos grânulos, permanecendo a parte cristalina intacta esse método não é capaz de remover os compostos fenólicos, conservando a capacidade antioxidante do material, tornando-o interessante para a aplicação em filmes bioativos (Brito, 2019; Costa, 2019). Durante a extração do amido, substâncias como lipídeos, proteínas e sais minerais podem permanecer em pequenas quantidades na sua composição. Quanto menor o teor dessas substâncias, mais eficiente será o método de extração e purificação do amido e melhor a qualidade do produto (Kiekow, 2014).

## 4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS

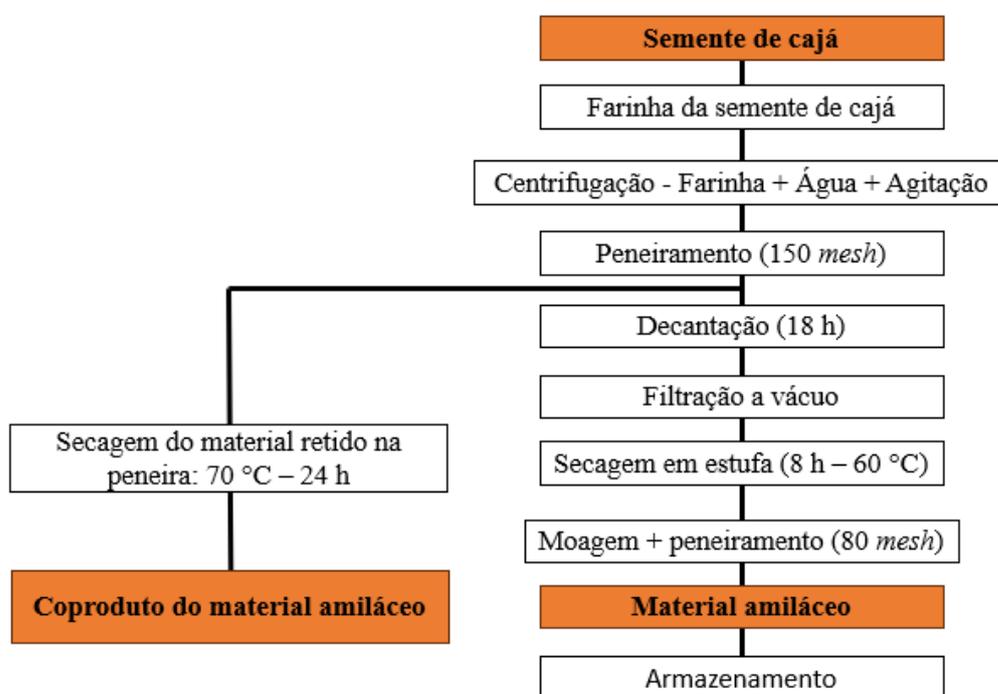
### 4.1. Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias-CCHSA da Universidade Federal da Paraíba-UFPB. As sementes do cajá foram doadas de uma cooperativa produtora de polpa de frutas, da cidade de Bananeiras-PB e sanitizadas em uma solução de cloro ativo a 200 ppm por 10 minutos. Após higienização, as mesmas foram submetidas ao processo de secagem no Laboratório Tecnologia de Frutas para posterior elaboração dos materiais.

### 4.2. Extração do material amiláceo e o seu coproduto

O isolamento do amido foi realizado conforme a adaptação da metodologia de Maniglia e Tapiá-blácido (2016) (Figura 3). A semente ou “endocarpo”, do cajá foi seca em desidratador de alimento de bandejas (Pratic Dryer), com a temperatura ajustada para 60 °C por cerca de 9 horas, depois de seco o endocarpo foi triturado em moinho de facas (CLB MF-macro - Marca 7Lab) produzindo assim a farinha da semente do cajá, essa farinha foi peneirada em uma peneira de 150 *mesh*.

**Figura 3-** Esquema das etapas de produção do material amiláceo da semente de cajá e seu coproduto

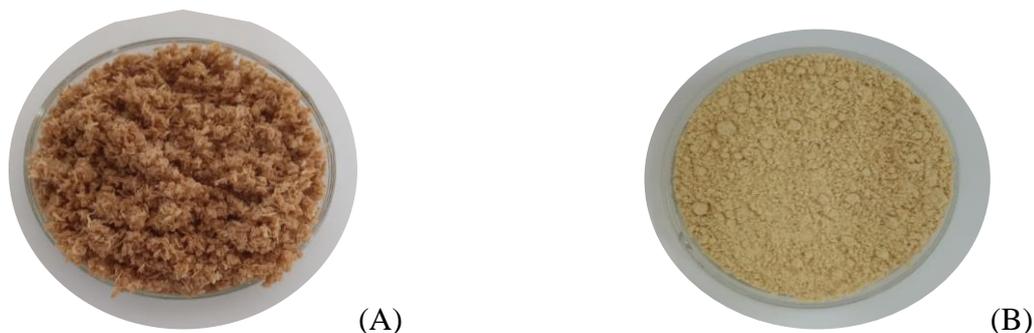


Fonte: Adaptado de Maniglia e Tapiá-blácido (2016)

Após este processo, a farinha da semente de cajá foi centrifugada em liquidificador industrial (Modelo Colombo premium com 4 facas de alta rotação) junto com água destilada na proporção de 1:4 (peso/volume). A solução formada passou por peneiras com granulometria de 80 *mesh* (180  $\mu$ m de abertura de tamanho) para posterior isolamento do amido. O material retido na peneira dirigiu-se a ser lavado com água destilada 5 vezes (este processo foi feito para recuperação máxima do material amiláceo). Após as lavagens, a massa isolada na peneira foi seca na estufa em temperatura de 70 °C por 24 horas. Neste estudo, este material será considerado o coproduto do isolamento do material amiláceo (Figura 4 A).

A solução resultante do peneiramento da (farinha + água destilada) foi deixado em repouso por 18 horas a 4 °C para a decantação do material amiláceo, depois desse período onde houve a separação da água destilada e do material amiláceo com a utilização do método de filtração à vácuo. O material amiláceo foi seco em estufa a 60 °C por 8 horas, posteriormente já seco foi triturado com auxílio do pistilo e almofariz (Figura 4 B), em seguida passado em peneira com malha de 80 *Mesh* e armazenado em embalagem hermética.

**Figura 4-** Coproduto do cajá (A); material amiláceo do cajá (B).



**Fonte:** autoral

### 4.3. Caracterização dos materiais

#### 4.3.1. Composição físico-química

A composição físico-química do material amiláceo e seu coproduto foi realizada no Laboratório de Análise Físico-química de Alimentos da Universidade Federal da

Paraíba, Campus III, CCHSA - de acordo com os métodos oficiais do Instituto Adolfo Lutz (2008): acidez (016/IV), umidade (012/IV), teor de proteína Método pelo Método Kjeldahl clássico (036/IV) e resíduo mineral fixo – cinzas- (018/IV). O teor de lipídios total foi determinado utilizando a extração direta em aparelho Soxhlet, com o hexano como solvente (032/IV) e o teor de carboidratos totais foi obtido por diferença (100% - (% umidade +% proteína + % mineral fixo + % lipídio)).

#### 4.3.2. Propriedades físicas

A fim de verificar o comportamento do material amiláceo e seu coproduto ao ser inserido na matriz alimentar, as propriedades físicas foram analisadas. São elas: Molhabilidade e solubilidade. A molhabilidade foi determinada através da adaptação do método de Fuchs et al. (2006), onde 0,1 g das amostras foram espalhadas na superfície de um becker contendo 100 mL de água destilada a 20 °C sem agitação. O tempo (em segundos) necessário até a última partícula da amostra se molhar foi usado para determinar a molhabilidade das amostras.

A solubilidade foi avaliada com base no método proposto por Cano-Chauca *et al* (2005) com algumas modificações. 30 mL de água destilada foram medidos e transferidos para um béquer de 50 mL. 2 g da amostra adicionada ao béquer contendo água e mantida sob agitação por 2 min. Posteriormente o material foi transferido para um tubo de centrífuga de 50 mL e centrifugada a 3500 rpm por 5 min. Uma alíquota de 5 ml foi retirada e transferida para uma placa de Petri e seca em estufa a 105 °C por 5 horas. A solubilidade então foi calculada de acordo com a Equação 1.

$$Sol (\%) = \frac{\text{massa de sólido do sobrenadante (g)} \times 2}{\text{massa da amostra (g)}} \times 100 \quad \text{Eq. 1}$$

#### 4.3.3. Análises microbiológicas

As análises microbiológicas do material amiláceo e do coproduto foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, da Universidade Federal da Paraíba no Centro de Ciências Sociais e Agrárias (UFPB-CCHSA), conforme as exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) por meio da Instrução Normativa INI N° 161 de 1 de julho de 2022 e a RDC n° 724, de 01 de julho

de 2022, que estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos, na qual determina as análises de *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* e *Salmonella* sp./25g, para Farinhas, amidos, féculas e fubás dentre outros produtos de panificação (BRASIL, 2022). As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com os métodos estabelecidos American Public Health Association - APHA (Salfinger e Tortorello, M. L, 2015).

#### **4.4. Análise estatística**

Foi aplicado a análise de variância (ANOVA), utilizando o software SAS® versão 9 (2012), licenciado para a Universidade Federal da Paraíba. As análises foram realizadas em triplicata com resultados expressos em média  $\pm$  desvio padrão.

## 5. RESULTADOS E DISCURSSÃO

### 5.1. Avaliações físico-químicas e físicas

Abaixo está apresentado os resultados obtidos da avaliação das propriedades físico-químicas e físicas do material amiláceo e do coproduto de sua extração (Tabela 1). É importante destacar que nenhuma técnica de isolamento de amido não convencional tem sido capaz de produzir amido 100% puro, uma vez que não há como remover completamente proteínas, lipídios, fibras e outros componentes ao longo de suas lavagens (Maniglia e Tapia-blácido, 2016; Li e Zhu, 2017; Silveira e Tapia-Blacido, 2018; Costa *et al.*, 2021; Melo, *et al.*, 2022).

**Tabela 1** - Composição físico-química e propriedades físicas do material amiláceo e seu coproduto

	<b>Composição físico-química*</b>	
	Material amiláceo	Coproduto do material amiláceo
<b>Umidade (g.100g<sup>-1</sup>)</b>	11,70 ± 0,18	13,63 ± 0,01
<b>Proteína (g.100g<sup>-1</sup>)</b>	10,37 ± 0,61	3,71 ± 0,08
<b>Cinzas (g.100g<sup>-1</sup>)</b>	2,43 ± 0,00	0,77 ± 0,03
<b>Lipídio (g.100g<sup>-1</sup>)</b>	4,65 ± 1,21	2,93 ± 2,16
<b>Carboidrato (g.100g<sup>-1</sup>)</b>	71,85 ± 0,51	78,89 ± 2,04
	<b>Propriedades físicas*</b>	
	Material amiláceo	Coproduto do material amiláceo
<b>Molhabilidade (segundos)</b>	666,12 ± 8,34	16,46 ± 0,46
<b>Solubilidade (%)</b>	12,37 ± 3,83	70,62 ± 5,74

\*Valores expressos em média ± desvio-padrão

**Fonte:** autoral

No presente estudo o teor de umidade se mostrou dentro do aceitável tanto para o material amiláceo quanto para o seu coproduto, de acordo com a agência nacional de vigilância sanitária RDC N° 711, DE 1° DE JULHO DE 2022, a umidade máxima permitida é de 15%, no caso de amidos de cereais, farelos e farinhas. Deve-se lembrar que o baixo percentual de umidade em amidos é extremamente importante para controlar sua vida útil ao longo do seu armazenamento, por isso essa é uma variável que deve ser estudada em produtos secos (Souza *et al.*, 2018). A baixa umidade dificulta o

crescimento de bactérias, por requererem níveis de umidade superiores a 30% para se desenvolverem, no entanto, alguns fungos são capazes de se desenvolverem em alimentos com baixos teores de umidade (até 12%), sendo importante o controle adequado do armazenamento (Diniz, 2016).

Os teores de proteína variaram entre o material amiláceo e seu coproduto (Tabela 1). Dois fatores podem influenciar tal diferença: a temperatura e a solubilidade das proteínas Alcantara *et al* (2019). Os autores citados explicam em seu estudo avaliando a influência da temperatura na composição físico-química da farinha de beterraba, que o aumento da temperatura em 10 °C influencia na degradação e, conseqüente, redução de proteína da farinha avaliada, havendo redução de 35% do conteúdo proteico da farinha da beterraba. No presente estudo, houve uma redução de aproximadamente 65% entre o conteúdo proteico do material amiláceo e seu coproduto. Isso também pode ser provocado pela perda de proteínas solúveis ao ter contato com água ao longo das lavagens (Damodaran Parkin e Fennema, 2010), tendo em vista que o coproduto foi lavado cinco (5) vezes com água destilada para total extração do material amiláceo. Assim como o comportamento das proteínas, o conteúdo de cinzas para o material amiláceo também foi superior ao seu coproduto, porém similar a outros amidos presentes na literatura (Silveira e Tapia-Blacido, 2018; Costa *et al.*, 2021; Melo *et al.*, 2022).

Houve uma redução de 36,98% no conteúdo lipídico do coproduto comparado ao material amiláceo. No geral, o maior conteúdo lipídico em vegetais está na semente dos frutos, sendo uma reserva energética para o embrião (Esau, 1986). Como dito, a produção de amidos não convencionais apresentadas na literatura mostram que o conteúdo de outros componentes no material amiláceo são oriundos do processo de extração, mas este conteúdo obtido não está em desacordo com outros amidos obtidos pelo mesmo método de extração: (1,75 g.100g<sup>-1</sup>) no amido da semente de babaçu (Maniglia e Tapia-blácido, 2016), (2,38 g.100g<sup>-1</sup>) no amido da semente de bacupari (Melo *et al*, 2022).

Com relação aos carboidratos, o material amiláceo (71,85 g.100g<sup>-1</sup>) apresentou um conteúdo inferior ao seu coproduto (78,89 g.100g<sup>-1</sup>). Este é um valor em maior conteúdo, em relação aos outros componentes avaliados, tendo em vista que o amido é um carboidrato composto basicamente por amilose e amilopectina. O maior conteúdo de carboidratos no coproduto pode ser devido ao maior conteúdo de fibras retidos na malha

das peneiras, sendo preciso em estudos futuros quantificar o conteúdo de fibra alimentar desses materiais.

Os dados de molhabilidade variaram consideravelmente entre o material amiláceo (666,12 segundos) e o seu coproduto (16,46 segundos). Esta análise representa o tempo necessário para que os materiais analisados se molhem, ao entrarem em contato com a água. Possivelmente, a presença de outros componentes pode ter permitido o aumento do tempo de molhabilidade do material amiláceo e este dado corrobora com a análise de solubilidade feita, tendo em vista que o material amiláceo foi menos solúvel (12,37%) comparado com o coproduto (70,62%). Por ser um carboidrato insolúvel em água fria (Damodaran Parkin e Fennema, 2010), esperava-se que no material amiláceo obtivesse uma solubilidade inferior, devido a presença de grânulos de amido nesta fração. Isto permite inferir que o coproduto é melhor para ser aplicado em alimentos com alto conteúdo de água, sem a necessidade de aquecimento. Pois além de se molhar mais rapidamente ele é mais solúvel. O amido, caso submetido a uma temperatura, também poderá ser facilmente aplicado, proporcionando a solubilização e posterior gelatinização. Por isso é um produto facilmente aplicado em alimentos que requerem alta viscosidade.

### 5.3. Avaliação microbiológicas

Cada uma das amostras evidenciadas na Tabela 2, estavam em compatibilidade com os padrões microbiológicos determinados pela Instrução Normativa IN nº 161/2022 de 1º de julho de 2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2022). Em todas as amostras houve ausência de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* e *Bacillus cereus*.

**Tabela 2** - Análises microbiológicas do material amiláceo e seu subproduto

<b>Amostra</b>	<b><i>Escherichia coli</i></b> (UFC/g)	<b><i>Bacillus cereus</i></b> (UFC/g)	<b><i>Salmonella ssp.</i></b> (25g)
<b>Coproduto</b>	<10	1 x 10 <sup>1</sup>	Ausência
<b>Material amiláceo</b>	<10	<10	Ausência
<b>Valor de referência</b> (ANVISA)	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	Ausência

Fonte: autoral

Os materiais analisados retrataram padrões microbiológicos aceitáveis apontando um controle sanitário rígido durante o processo de obtenção das amostras. Para o atendimento dos padrões microbiológicos é importante que sejam feitas análises para avaliar a presença de microrganismos, conhecer as condições de higiene em que os alimentos são preparados, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor e a vida útil do produto (Dodo *et al.*, 2023).

## 6. CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que tanto o material amiláceo quanto o subproduto apresentam componentes que podem ser relevantes para serem aproveitados na substituição de parte ou total de alguns produtos agroindustriais, principalmente aqueles que requerem viscosidade, como por exemplo cereais, massas, cremes, sopas instantâneas, entre outros.

O material apresentado neste trabalho pode ser uma nova alternativa com baixo custo para a produção de ingredientes alimentícios, tendo invista todos os componentes avaliados, físicos físico-químicos e microbiológico, no entanto existe a necessidade de mais estudo tendo em vista que os produtos à base de sementes de cajá (*Spondias mombin* L.) são poucos explorados.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Fabíola Samara Maria de. **Estudo das características estruturais e das propriedades funcionais do amido de sementes de jaca (*Artocarpushete-rophyllusLam*) variedades moles e dura**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraí-ba, João Pessoa.

AMORIM, Q. S. **Resíduos da Indústria Processadora de Polpas de Frutas: Capacidade Antioxidante e Fatores Antinutricionais**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA.

BANGAR, S. P.; KUMAR, M.; WHITESIDE, W. S.; KENNED, J. F. Litchi (*Litchi chinensis*) seed starch: Structure, properties, and applications - A review. **Carbohydrate Polymer Technologies and Applications**, v 2, 080-100, 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa IN Nº 161 de 1 de julho de 2022**. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Diário Oficial da União: seção: 1, Brasília, p. 235, 06 jul. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada nº 724, de 1º de julho de 2022. **Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, D.F., 2022.

BRASIL. Ministério da saúde. Resolução **Instrução Normativa Nº 60, de 23 de dezembro de 2019**. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Publicado no Diário Oficial da União de 26 de dezembro de 2019.

BRITO, H. R. **Caracterização química de óleos essenciais de *Spondias mombin* L., *Spondias purpúrea* L. e *Spondias sp* (cajarana do sertão)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 67p, 2010.

BRITO, Jéssica Hoffmann. **Produção e caracterização estrutural, morfológica e térmica de filmes biodegradáveis utilizando amido de caroço de abacate (*Persea americana* Mill) e bagaço de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.

CANO-CHAUCA, M.; STRINGHETA P. C.; RAMOS A. M.; CAL-VIDAL J. Effect of the carriers on the microstructure of mango powder obtained by spray drying and its functional characterization. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v.6, p.420–8, 2005.

CARPINÉ D.; DAGOSTIN J. L. A.; MAZON E.; BARBI RCT, ALVES FE DA SB, CHAIMSOHN FP, et al. Valorization of *Euterpe edulis* Mart. agroindustrial residues (pomace and seeds) as sources of unconventional starch and bioactive compounds. **Journal of Food Science**, v.85, n.1, p.96–104, 2020.

COSTA, B. P. **Potencial tecnológico do amido da semente de nêspira (*Eriobotrya Japonica*): Características e efeitos de diferentes métodos de extração.** 2019. Dissertação (Mestrado. em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná.

COSTA, B. P.; DANIELE, C.; FILLEMON, C.; BAMBIRRA, S.; RAFAELA, A.; TUROLA, C., et al. Thermal, structural, morphological and bioactive characterization of acid and neutral modified loquat (*Eriobotrya japonica* lindl .) seed starch and its by-products. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, Volume 147, páginas 6721–6737, 2022.

COSTA, Leandro Araújo da. **Elaboração e caracterização de filmes biodegradáveis à base de amido de semente de jaca incorporados com antocianinas.** 2017. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Bacharelado) -Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

COUTO, V. S. et al. **Avaliação da qualidade e digestibilidade de pães produzidos com fermento natural inoculado com *Limosilactobacillus fermentum* 139.** 2023. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gastronomia) do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional da Universidade Federal da Paraíba. Damodaran, S., Parkin, K. L., & Fennema, O. R. **Química de Alimentos de Fennema.** 4ª Edição, Artmed, Brasil. 2010.

DINIZ, V. M. **Processamento do fruto do juazeiro para obtenção da farinha e do óleo.** Tese (Pós Graduação em Engenharia de Processos). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 2016.

DO NASCIMENTO FILHO, W. B.; FRANCO, C. R. Avaliação do potencial dos resíduos produzidos através do processamento agroindustrial no Brasil. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 6, p. 1968-1987, 2015.

DODO, S. J. et al. O desenvolvimento de bebida fermentada de kefir sabor cajá– caracterização físico-química, microbiológica e avaliação sensorial. **Revista Panorâmica online**, v. 38, n. 1, 2023.

ESAU, K. **Anatomia das plantas com sementes.** Editora Blucher, 1974.

FERREIRA, Sónia et al. Subprodutos Agroindustriais. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Biotecnologia**, v. 2, p. 9-11, 2015.

FRANCA, S. A. M. et al. **Obtenção do colorante e do amido das sementes de urucum (*Bixa orellana* L.): otimização dos parâmetros de processo.** 2018. 80 f. Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia de Alimentos, do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, da Universidade Federal da Paraíba, 2018.

FUCHS M, T. C.; BOHIN M.; CUVELIER M. E.; ORDONNAUD C.; PEYRAT MAILLARD M. N., et al. Encapsulation of oil in powder using spray drying and fluidised bed agglomeration. **Journal of Food Engineering**, v.75, n.1, p.27–35, 2006.

- GRIGIO, M. L.; CHAGAS, E. A.; DURIGAN, M. F. B.; SOUSA, A. de A.; NASCIMENTO, C. R. do; NEVES, L. C. Determinação do ponto de colheita de Taperebá (*Spondias mombin* L.). **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**. Bento Gonçalves, Embrapa Roraima, 2012.
- KIEKOW, L.; MICHEL E. Extração, purificação e caracterização do amido de arroz utilizando o método al-hakkak combinado com microfiltração. 2014. 159 f. Dissertação de (mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul Escola de Engenharia, 2014.
- LI D, ZHU F. Physicochemical properties of kiwifruit starch. **Food Chemistry**, v 220, pág. 129–36. 2017.
- LUCIANO, C. G. **Caracterização da farinha e do amido isolado da semente de jaca e comportamento reológico de dispersões de amido**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências de Materiais) Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga.
- MAGALHÃES, M. A. et al. **Diversidade genética em taperebazeiro (*Spondias mombin* L., Anacardiaceae)**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) — Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- MANIGLIA B. C.; TAPIA-BLÁCIDO D. R. Isolation and characterization of starch from babassu mesocarp. **Food Hydrocolloids**, v.55, p.47–55. 2016.
- MELO, A. M.; BARBI, R. C. T.; COSTA, B. P.; IKEDA, M.; ALVES, F. E. S. B.; CARPINÉ, D.; RIBANI, R. H. Thermal, antioxidant, morphological and bioactive properties of starchy material extracted from the bacupari (*Garcinia brasiliensis* (Mart.)) seed using aqueous and alkaline maceration. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 147, n.22, p. 12313-12328.2022.
- NARAIN, N. al. Compostos voláteis dos frutos de maracujá (*Passiflora edulis* forma Flavicarpa) e de cajá (*Spondias mombin* L.) obtidos pela técnica de headspace dinâmico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, p. 212-216, 2004.
- OLIVEIRA, S. F. S.; ROCHA, A. P. T.; ARAÚJO, T. J. 2023. Amido de sementes de manga: Obtenção, propriedades e aplicações. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 26, pág. e2019297. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.29719a>.
- PATIÑO-RODRÍGUEZ, O.; AGAMA-ACEVEDO, R. L.; GONZALO; BELLO-PÉREZ, L. Unripe mango kernel starch: Partial characterization. **Food Hydrocolloids**, v 101, P.105-512. 2020.
- PINHEIRO, G. K. I. **Cinética de secagem dos frutos de cajá (*Spondias mombin* L.) e avaliação da qualidade das farinhas produzidas**. Dissertação, Pós-graduação stricto sensu em Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde. 2018.

PRZETACZEK-ROŻNOWSKA, I. Physicochemical properties of starches isolated from pumpkin compared with potato and corn starches. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 101, p. 536–542. 2017.

RODRIGUES, E. N. da S.; SILVA, S. de M.; BULHÕES, T. L.; MELO, R. de S.; SOUSA, A. S. B. de; LIMA, R. P.; MENDONÇA, R. M. N. Mudanças na qualidade durante a maturação de frutos de cajazeiras. **Agropecuária Técnica**, [S. l.], v. 39, n. 3, p. 254–263, 2018.

SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M. L. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 5. ed. American Public Health Association - APHA, 2015, 995 p.

SANTOS-SEREJO, J. A. dos; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. da S. (Ed.). **Fruticultura Tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília. 2009. p. 83-105. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF.

SILVA, G.T da.; SILVA, R. P de P. e.; BORGES, B.; BRITO, C. dos A.; SCHMIELE, M.; COSTA, J. M. G da. Processo de extração de amido de aveia: estudo de revisão. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 5, pág. e9812540361, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i5.40361.

SILVA, L. S.; SILVA, F. S.; ZUNIGA, A. D. G. Caracterização físico química e colorimétrica das polpas de cacau (*Theobroma cacao*) e cajá (*Spondias mombin*). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e4211124740-e4211124740, 2022.

SILVEIRA T. M. G.; TAPIA-BLACIDO D. R. Is isolating starch from the residue of annatto pigment extraction feasible? **Food Hydrocolloids**, v. 77, p.117–25. 2018.

SOUZA, FX de. Efeito do porta-enxerto e do método de enxertia na formação de mudas de cajazeira (*Spondias mombin* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 2, p. 286-290, 2000.

SOUZA, H. J. H.; FERNANDES, V. B. BORGES, S. V.; FÉLIX, P. H. C.; VIANA, L. C.; LAGO, A. M. T.; BOTREL, D. A. Utility of Blended Polymeric Formulations Containing Cellulose Nanofibrils for Encapsulation and Controlled Release of Sweet Orange Essential Oil. **Food and Bioprocess Technology**. v. 11, p. 1188-1198, 2018.

VIEIRA, J. M. M. **Maceração enzimática de película comestível de cajá (*Spondias mombin* L.) para a extração de carotenóides**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) -Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

## ANEXO A - Aproveitamento da semente do cajá: produção de material amiláceo e seu subproduto para a indústria de alimentos



Área de Publicação: Biotecnologia e/ou Desenvolvimento de Novos Produtos Agroindustriais

### APROVEITAMENTO DA SEMENTE DO CAJÁ: PRODUÇÃO DE MATERIAL AMILÁCEO E SEU SUBPRODUTO PARA A INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Valdeí Venâncio Rodrigues<sup>1</sup>; Juliana Stefany da Silva Vila Nova<sup>2</sup>; Edângery da Silva Araújo<sup>2</sup>; Rafael Pereira da Silva<sup>2</sup>; Arianne Dantas Viana<sup>3</sup>; Anely Maciel de Melo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias - CCHSA - UFPP valdeivenancio3@gmail.com

<sup>2</sup>Estudante do Curso de Bacharelado em agroindústria- CCHSA – UFPP; E-mail: edangerlyaraujo@gmail.com; rafaelps19972015@gmail.com; juli.moon.20.07@hotmail.com

<sup>3</sup>Docente/pesquisador do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial – CCHSA – UFPP. E-mail: anely-maciel@live.com; arianneviana@hotmail.com

**Resumo:** O cajá (*Spondias mombin* L.) é um fruto, pertence à família Anacardiaceae, típica de clima tropical. A partir do seu processamento são obtidos uma grande quantidade de cascas e sementes, que podem ser uma excelente fonte de nutrientes. Este trabalho baseia-se na hipótese de que essas sementes podem ser uma alternativa ecologicamente viável e de baixo custo para a produção de ingredientes alimentícios. Com isso, o objetivo é isolar e caracterizar o material amiláceo da semente do cajá e o subproduto deste isolamento, avaliando também as propriedades físico-químicas e físicas do produto. As sementes foram doadas por uma cooperativa de polpa de fruta e o material foi isolado via maceração aquosa. A composição centesimal e as análises de solubilidade e molhabilidade foram analisadas. Verificou-se que os materiais são uma boa opção para o enriquecimento nutricional de produtos alimentícios. O material amiláceo e o seu subproduto apresentaram aproximadamente 10,31 e 3,71 g.100 g<sup>-1</sup> de proteína, mostrando que um material de descarte da indústria alimentícia pode ser uma rica fonte de proteína. A partir de um resíduo agroindustrial, obteve-se um material amiláceo e um subproduto de grande potencial nutricional, que facilmente pode ser aplicado e utilizado na indústria de alimentos.

**Palavras-chave:** Aproveitamento de resíduo; Cajazeira; Frutos

#### INTRODUÇÃO

A Cajazeira, árvore do fruto do cajá (*Spondias mombin* L.), pertence à família Anacardiaceae e ao gênero *Spondias*, se encontra disseminada nas regiões tropicais na América, África e Ásia. Possui cerca de 8 a 12 espécies em regiões tropicais pelo mundo. No Brasil, a Cajazeira é encontrada principalmente nos estados do Norte e Nordeste, onde seus frutos, conhecidos como cajá, cajá verdadeiro, cajá-mirim ou taperebá e tem características de uma pequena fruta de forma ovóide (aproximadamente 3-4cm de extensão). Este fruto é caracterizado por um suco doce-amargo de sabor e aroma agradáveis e são muito utilizados na confecção de polpas, sucos, picolés, sorvetes, néctares e geléias de excelente qualidade e valor comercial. O fruto recém-colhido tem um bom peso variando entre 4,8 e 37,4 g, com de rendimento acima de 60% em polpa, além conter carotenóides, açúcares, vitaminas A e C (Narain, *et al.*, 2004; Vieira, *et al.*, 2009).