

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
CAMPUS MACAPÁ

AGATA JENNIFER SILVA LUCENA
BRYAN VILHENA PIKANÇO
MARCIA CATIELI REIS PENA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE POLPA DE BACABA OBTIDA EM
DIVERSOS PONTOS DE PROCESSAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DE
MACAPÁ-AP**

MACAPÁ-AP

2024

AGATA JENNIFER SILVA LUCENA
BRYAN VILHENA PICAÑÇO
MARCIA CATIELI REIS PENA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE POLPA DE BACABA OBTIDA EM
DIVERSOS PONTOS DE PROCESSAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DE
MACAPÁ-AP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - *campus* Macapá, como requisito avaliativo para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.
Orientador (a): Prof. Dr. Rafael Henrique Holanda Pinto.
Coorientador (a): Profa. Dra. Marília de Almeida Cavalcante.

MACAPÁ-AP

2024

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

- L935c Lucena, Agata Jennifer Silva
Caracterização físico-química de polpa de bacaba obtida em diversos pontos de processamento e comercialização de Macapá-AP / Agata Jennifer Silva Lucena, Bryan Vilhena Picanço, Marcia Catieli Reis Pena. - Macapá, 2024.
36 f.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de Tecnologia em Alimentos, 2024.
- Orientador: Dr. Rafael Henrique Holanda Pinto. Coorientadora: Dra. Marília de Almeida Cavalcante.
1. Oenocarpus bacaba. 2. Composição. 3. Polpas. I. Picanço, Bryan Vilhena. II. Pena, Marcia Catieli Reis. I. Pinto, Dr. Rafael Henrique Holanda, orient. II. Cavalcante, Dra. Marília de Almeida, coorient. III. Título.
-

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

AGATA JENNIFER SILVA LUCENA


BRYAN VILHENA PICANÇO

MARCIA CATIELI REIS PENA


**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE POLPA DE BACABA OBTIDA EM
DIVERSOS PONTOS DE PROCESSAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DE
MACAPÁ-AP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - *campus* Macapá, como requisito avaliativo para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.
Orientador (a): Prof. Dr. Rafael Henrique Holanda Pinto.
Coorientador (a): Profa. Dra. Marília de Almeida Cavalcante.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **RAFAEL HENRIQUE HOLANDA PINTO**
Data: 09/02/2024 19:14:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rafael Henrique Holanda Pinto (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Documento assinado digitalmente
 **MARILIA DE ALMEIDA CAVALCANTE**
Data: 09/02/2024 22:49:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Marília de Almeida Cavalcante
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Documento assinado digitalmente
 **LAUANA NATASHA DA GAMA PANTOJA**
Data: 10/02/2024 14:29:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ma. Lauana Natasha da Gama Pantoja
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Apresentado em: 30 / 01 / 2024.

Conceito/Nota: 100

Dedicamos este trabalho ao corpo docente discente do curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - *campus* Macapá, a quem ficamos lisonjeados por dele ter feito parte.

AGRADECIMENTOS

A Deus por nos ter dado força e saúde para superar os obstáculos.

Ao Instituto Federal do Amapá pelo acolhimento e oportunidade de realizar esta graduação.

Ao Prof. Dr. Rafael pela orientação acadêmica, apoio e confiança.

A Profa. Dra. Marília pela coorientação e suporte.

Aos professores do colegiado de Alimentos pelos ensinamentos transmitidos e por nos acompanharem ao longo do curso.

A Técnica Danielle, por sua amizade, em nos ajudar com os equipamentos dos laboratórios e por passar seus conhecimentos.

A todos os nossos amigos e colegas do curso de Tecnologia em Alimentos pelos anos de amizade, aprendizados e momentos de alegria durante todos esses anos de graduação.

As nossas famílias, pelo incentivo, apoio e amor incondicional.

E a todos que de forma direta ou indireta fizeram parte da nossa formação.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito.”

(Martin Luther King).

RESUMO

Na Região Amazônica, há a ocorrência de inúmeras espécies vegetais com potencial econômico, nutricional e tecnológico, dentre estas tem-se a bacaba (*Oenocarpus bacaba*). A polpa de bacaba é um dos alimentos mais consumidos pelos amapaenses juntamente com o açaí. Estudar a polpa de bacaba se torna relevante para avaliar o valor de seu fruto e a possibilidade de expansão deste para outros mercados dentro da capital. Nesse sentido, objetivou-se, avaliar as características físico-químicas das polpas de bacaba, na forma de polpas processadas e comercializadas na cidade de Macapá. Neste trabalho, foram estudadas polpas de cinco pontos de comercialização de Macapá quanto às suas características físico-químicas. Os resultados foram tratados por meio de análise de variância e teste de tukey (5%). As polpas de bacaba apresentaram características levemente ácidas, com pH médio ($5,9 \pm 0,3$) e acidez titulável ($1,2\% \pm 0,3$). As polpas apresentaram percentuais médios de cinzas ($0,20\% \pm 0,0$), umidade ($85,6\% \pm 2,1$) e lipídeos ($7,4\% \pm 1,3$). Observou-se teores baixos de antocianinas totais com valor médio de ($2,5 \pm 0,9$ mg de cian-3-gli/100g) e sólidos solúveis ($1,5 \pm 0,2$ °Brix). Através deste estudo, foi possível estabelecer uma base de dados sobre a composição dessas polpas, visto que não há ainda, legislação acerca da padronização deste produto.

Palavras-chave: oenocarpus bacaba; Amazônia; vegetais; composição; polpas.

ABSTRACT

In the Amazon Region, there is the occurrence of numerous plant species with economic, nutritional and technological potential, among which there is bacaba (*Oenocarpus bacaba*). Bacaba pulp is one of the most consumed foods by Amapá residents, along with açaí. Studying bacaba pulp becomes relevant to assess the value of its fruit and the possibility of expanding it to other markets within the capital. In this sense, the objective was to evaluate the physical- chemical characteristics of bacaba pulps, in the form of pulps processed and sold in the city of Macapá. In this work, pulps from five commercial outlets in Macapá were studied regarding their physicochemical characteristics. The results were analyzed using analysis of variance and Tukey's test (5%). The bacaba pulps presented slightly acidic characteristics, with average pH (5.9 ± 0.3) and titratable acidity (1.2 ± 0.3). The pulps presented average percentages of ash (0.20 ± 0.0), moisture (85.6 ± 2.1) and lipids (7.4 ± 1.3). Low levels of total anthocyanins were observed with an average value of (2.5 ± 0.9 mg of cyan-3-gli/100g) and soluble solids (1.5 ± 0.2 °Brix). Through this study, it was possible to establish a database on the composition of these pulps, as there is still no legislation regarding the standardization of this product.

Keywords: oenocarpus bacaba; Amazon; vegetables; composition; pulps.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Palmeira de <i>Oenocarpus bacaba</i>	16
Figura 2 – Frutos da bacaba	17
Figura 3 – Palmeira de <i>O. Minor Martius</i>	19
Figura 4 – Processo de obtenção da polpa de bacaba in natura	24
Figura 5 – Aquisição das polpas	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição centesimal (%) de polpa, polpa liofilizada e resíduo de bacaba	20
Tabela 2 – Teores de compostos antioxidantes em bacaba	21
Tabela 3 – Composição físico-química da bacaba	22
Tabela 4 – Composição dos principais ácidos graxos (%) de óleos extraídos do mesocarpo e polpa de bacaba	22
Tabela 5 – Caracterização físico-química das polpas de bacaba coletadas	29
Tabela 6 – Parâmetros de cor das polpas de bacaba coletadas	30
Tabela 7 – Concentração de antocianinas das polpas de bacaba coletadas	31

LISTA DE SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
pH	Potencial Hidrogeniônico
SS	Sólidos Solúveis

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivo geral	15
2.2	Objetivos específicos	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	Bacaba	16
3.1.1	Características botânicas	16
3.1.1.1	<i>Oenocarpus bacaba Mart.</i>	17
3.1.1.2	<i>Oenocarpus distichus Mart.</i>	18
3.1.1.3	<i>Oenocarpus minor Mart.</i>	18
3.1.1.4	<i>Oenocarpus mapora H. Karen</i>	19
3.1.2	Composição da bacaba	20
3.1.3	A bacaba como produto (bebida)	23
4	MATERIAIS E MÉTODOS	26
4.1	Aquisição e preparo da matéria-prima	26
4.2	Caracterização físico-química	26
4.3	Análise estatística	27
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O homem vem usufruindo inúmeras espécies de plantas, onde existem cerca de 450 famílias de angiospermas. Dentre estas, as espécies de *Arecaceae* são encontradas em 25 palmeiras que são economicamente importantes (Meyer, 2013). Na região amazônica, há a ocorrência de inúmeras espécies de vegetais com potencial econômico, nutricional e tecnológico, com destaque do açaí, buriti, inajá, pupunha, tucumã e a bacaba. Dentre estas palmeiras, a bacaba (*Oenocarpus bacaba*), pode ser encontrada no Amapá e nos estados do Pará e Amazonas, podendo ser encontrada também na região centro oeste especificamente em Goiás e Mato Grosso (Santos et al., 2012; Domingues, Carvalho e Barros, 2014).

A polpa de bacaba é um dos alimentos mais consumidos pelos amapaenses juntamente com o açaí. Sua polpa é muito apreciada, e seu fruto carrega o contexto histórico do nome recebido pela capital do estado do Amapá. Mas paralelo ao contexto histórico, também encaminha o conhecimento científico sobre as espécies dessa palmeira que tem grande importância em solos tucujus. No Brasil se tem conhecimento de pelo menos seis espécies, e no estado do Amapá há a ocorrência de três espécies de bacabas. A área de predominância, possui uma biodiversidade abrangente com muitas hortaliças consumíveis que não tiveram suas propriedades nutricionais descobertas. Entretanto, mesmo que as frutíferas estejam à disposição para o consumo, os frutos têm seu consumo de forma mais regional e sua comercialização é considerada mínima ou ausente (Finco et al., 2012).

Devido a significativa importância do consumo de polpas para diversas finalidades, é crucial estabelecer um padrão de qualidade que evidencie as melhores condições para coletas apropriadas. Isso permitirá a obtenção de polpa saudável, apta a ser utilizada para diversos propósitos. Uma abordagem para estabelecer esse padrão é por meio de análises de caracterização físico-química, levando em consideração as distintas localidades de comercialização (Pinheiro et al., 2015). De acordo com Pinheiro et al. (2020) existe a importância do conhecimento da matéria-prima e dos produtos que serão desenvolvidos devido a qualidade, a química e a comercialização para que seja agregado valor nutricional do produto final. A caracterização física e química dos frutos e quantificação de compostos bioativos é consideravelmente importante para o estudo do valor nutricional e comercial (Canuto et al., 2010).

Estudar a polpa de bacaba se torna relevante já que pode servir como método alternativo para avaliar o valor de seu fruto e a possibilidade de expansão para outros mercados dentro da capital. Nesse sentido, objetivou-se avaliar as características físico-

químicas e o conteúdo de antocianinas do fruto da bacaba, na forma de polpas processadas e comercializadas na cidade de Macapá-AP. Além de que, estudar a polpa de bacaba se torna uma possibilidade de reconhecimento deste fruto.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo caracterizar parâmetros físico-químicos e conteúdo de antocianinas em polpas de bacaba comercializadas em diferentes pontos de comercialização de Macapá-AP.

2.1 Objetivos Específicos

- ✓ Caracterizar polpas de bacaba quanto suas propriedades físico-químicas;
- ✓ Caracterizar o conteúdo de antocianinas totais em polpas de bacaba.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Bacaba

3.1.1 Características botânicas

No Brasil há seis espécies na qual são aceitas como nativas do gênero *Oenocarpus*, porém não endêmicas, nas quais quatro espécies são conhecidas popularmente como bacaba: *Oenocarpus bacaba* Mart; *Oenocarpus distichus* Martius; *Oenocarpus Minor* Martius e *Oenocarpus mapora* H. Karsten (Leitman et al., 2013). *Oenocarpus bacaba* é uma palmeira (Figura 1), na qual pertence a família *Arecaceae*, comumente encontrada em matas densas e secundárias de terra firme predominantemente nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará e Rondônia, segundo Leitman et al. (2013). Entretanto, pode também ser encontrada em áreas abertas com solos bem drenados, de baixa altitude e também em área denominada de várzea (Miranda et al., 2001; Cavalcante, 1991; Cymerys, 2005).

Figura 1 - Palmeira de *Oenocarpus bacaba*



Fonte: Elaborado pelos autores

Os estipes dessa espécie são considerados solitários, podendo estar entre 7 a 22 metros de altura e entre 12 a 25 cm de diâmetro. As folhas são distribuídas de forma uniforme, pinadas, crespadas medindo entre 6 a 8 metros de comprimento e flores alvos amareladas com frutos presentes em cachos (Guimarães, 2013). Os frutos da bacabeira (Figura 2) possuem coloração negro-violacea, globoso, mesocarpo brancacento, amêndoa envolvida por um

endocarpo delgado e fibroso. Essa espécie pode crescer em condições de sombreamento, entretanto há preferência por espaços abertos, podendo resistir à elevadas temperaturas (Mendonça e Araújo, 1999).

Figura 2 - Frutos da bacaba



Fonte: Elaborado pelos autores.

No estado do Pará, seu estado de florescência é dado entre os meses de junho a agosto com o amadurecimento dos frutos entre dezembro e abril no qual configura-se o período de safra, pois é considerado os meses mais chuvosos da região amazônica. Na mata alta, pode ser encontrada de 1 a 20 palmeiras por hectares. A bacabeira (*Oenocarpus bacaba*) não forma população homogênea quando comparado com a população de açaí e tucumã, portanto sua população é dada de forma espalhada na mata. Mas, em área de capoeira pode atingir de 20 a 50 palmeiras por hectare. A bacabeira produz cerca de 1 a 3 cachos por ano, pesando em média 20 kg de fruto por palmeira, entretanto, palmeiras produtivas conseguem gerar 2 vezes mais frutos. A bacabeira produz 1 vez por ano e, comumente, apenas 1 cacho. Apesar disso, sua produção compensa, pois o seu cacho floresce 5 a 6 vezes mais que o do açaí (Shanley et al., 2005).

3.1.1.1 *Oenocarpus bacaba* Mart.

Considerada nativa da bacia amazônica, contendo uma população em mais abundância no estado do Pará e Amazonas, no qual configura-se seu habitat natural a mata virgem alta de terra firme. É uma palmeira monocaule com até 25 metros de altura, possui formato globoso,

folhas distribuídas, pinadas, crespadas medindo entre 6 a 8 metros de comprimento e flores alvo-amareladas com frutos em cachos, drupas subglobosas de coloração negro-violácea e polpa mucilaginosa bastante oleaginosa, de características físicas e nutricionais semelhante ao açaí, vasta no interior da floresta, ela ocupa o sub-bosque médio de áreas abertas da Amazônia (Silva, Sevalho e Miranda, 2021; Morais, Pessoa e Rocha, 2022; Silva, 2020). Dado seu fruto ser conhecido popularmente como bacaba, é uma palmeira amazônica com grande potencial econômico, ecológico e alimentar. Considera-se como uma possível espécie a ser incorporada aos sistemas agroflorestais. Tendo em vista que, tem sido comumente explorada em seu ambiente natural em florestas de terra firme e em mata de várzea da Amazônia, nos Estados do Amazonas e Pará (Henderson et al., 1995).

3.1.1.2 *Oenocarpus distichus Mart.*

Espécie considerada nativa no sul da região amazônica, sul do rio Amazonas no Brasil (Pará, Mato Grosso, Tocantins, Rondônia e Maranhão), podendo também ser encontrada na Bolívia. Entretanto, seu habitat mais comum é nas florestas úmidas, em solos considerados não inundados. Na qual possui inflorescência ramificada, pendentes, de ráquulas acobertadas de tomento avermelhado. Os arranjos dos frutos apresentam cachos de coloração roxo-escuros quando estão na fase madura (Sodré, 2005; Pinheiro, 2011). É uma palmeira que pode alcançar até 20 metros de altura, com 20 cm de diâmetro, inerme, pois não possui acúleos ou espinhos. De aspecto arbóreo, monocaule, folhas distribuídas disticamente, produz cachos grandes e pesados (Sousa, 2015; Freitas, Oliveira e Junior, 2021).

Com folhas pinadas, 9-12, folíolos irregulares sendo organizados em grupos de 2-7 e distribuídos em diferentes planos. Inflorescência intrafoliar longas e finas, ramificação simples, ráquulas numerosas, bráctea peduncular inerme, fruto globoso a elipsóide, medindo de 1,5-2 cm, peso médio de 2 g e com coloração roxo-pretos. A palmeira *Oenocarpus distichus* possui semelhança com a *Oenocarpus bacaba Mart.*, porém o que os diferencia são as dísticas das folhas que remetem a um leque aberto, no qual originou-se o nome popular de “bacaba de leque” (Sousa, 2015).

3.1.1.3 *Oenocarpus minor Mart.*

É uma espécie ornamental em virtude do seu aspecto morfológico e exibe potencial para o uso no paisagismo. Sendo popularmente conhecida como “bacabinha” (Lorenzi et al.,

2004; Miranda et al., 2001). Esta espécie torna-se diferente das outras por apresentar vários estipes (formação de touceiras). Na qual pode alcançar até 8 metros de altura com 7 cm de diâmetro e frutos globosos de 1,5 cm de comprimento, com coloração violácea na maturação (Figura 3). Comumente, as sementes são utilizadas para a extração de óleo. Os frutos são destinados para a elaboração de vinho semelhante ao de açai (*Euterpe oleracea Mart.*) e as folhas quando jovens possuem uma característica própria que é a cor vermelha (Sousa, 2015).

Figura 3 - Palmeira de *Oenocarpus Minor Martius*



Fonte: Elaborado pelos autores.

3.1.1.4 *Oenocarpus mapora* H. Karsten

É uma palmeira na qual se desenvolve em touceiras com cerca de 5 a 12 indivíduos. Popularmente denominada como “bacabi”, pode ser encontrada na região Amazônica, mas também na América Central e América do Sul. Seu fruto é utilizado para a elaboração de refresco, cremes e sorvetes, além de ser consumido de forma semelhante ao açai. Do seu estipe é extraído o palmito, e do seu endocarpo o óleo de características semelhantes às do azeite de oliva. Com o advento de suas potencialidades há estudos para que ocorra a sua domesticação (Domingues, Carvalho e Barros, 2014; Sousa, 2015).

3.1.2 Composição da bacaba

A bacaba (*Oenocarpus bacaba*) é um fruto muito energético e nutritivo, possui elevado teor de ácidos graxos e alta concentração de fibras na qual auxilia no funcionamento do intestino. Da amêndoa do fruto é extraído o óleo comumente utilizado na indústria de cosméticos, farmacêutica e na indústria de desenvolvimento de novos produtos ou melhoramento de produtos já existentes. Embora exista a importância da bacabeira na autenticidade regional, esta não tem sido estudada em relação à sua qualidade funcional e nutricional, além de físico-químico (Neves et al., 2015). Ainda, compreender a composição química dos alimentos regionais gera grande notabilidade no setor nutricional, permitindo que comunidades locais possam adquirir referência e segurança alimentar além da nutricional (Almeida, Peters e Carvalho, 2023).

Esta palmeira é um artigo regional com enorme potência para ser consumida como fonte de desenvolvimento para diversos alimentos, por conta do seu teor de proteínas, fibras e lipídeos (Pereira et al., 2020). Em seu estudo, Cól et al. (2018) avaliaram a composição centesimal da polpa de bacaba liofilizada quanto à sua composição química, esta apresentou alta concentração de fibras e de lipídeos. Veronezi et al. (2022) avaliando a polpa seca obtiveram alto valor para proteínas. Nascimento et al. (2019) também observou valores consideráveis de lipídeos e fibras. Mineli (2020) analisou o resíduo de bacaba. Essas informações são demonstradas na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição centesimal (%) de resíduo de bacaba, polpa, polpa liofilizada e seca.

Composição	Cól et al., 2018 (polpa liofilizada)	Nascimento et al., 2019 (polpa)	Mineli, 2020 (resíduo)	Veronezi et al., 2022 (polpa seca)
Proteínas (%)	7,4	2,6	1,14	37,8
Lipídeos (%)	33,1	9,1	12,7	1,8
Cinzas (%)	4,3	0,3	1,2	1,7
Carboidratos (%)	4,7	3,5	23,6	4,4
Fibras (%)	50,5	5,6	1,3	6,3

Fonte: Adaptado de Cól et al., 2018; Nascimento et al., 2019; Mineli, 2020; Veronezi et al., 2022.

Os frutos da bacaba apresentam composição centesimal diferenciada e possuem excelentes fontes de compostos antioxidantes. São ricos em antioxidantes naturais, como

carotenóides, compostos fenólicos, antocianinas, alcalóides, além dos compostos que contêm nitrogênio e compostos orgânicos de enxofre. A bacaba é fonte promissora de compostos fenólicos (Finco et al., 2012), estas possuem substâncias antioxidantes devido ao seu papel protetor, os teores destes compostos e de antocianinas indicam que frutos de *Oenocarpus* são ótimos para a ingestão de fitoquímicos antioxidantes na dieta (Sousa, 2016).

De acordo com Finco et al. (2012), a bacaba apresenta considerável atividade antioxidante, sendo uma importante fonte de flavonóides, incluindo as antocianinas. Santos (2012) também avaliou a atividade antioxidante total e os teores de compostos bioativos de cinco frutos de palmeiras oriundas do Amapá, e observou grande evidência da bacaba com os demais frutos, exibindo uma excelente fonte de polifenóis, antocianinas, flavonóides e ácido ascórbico. Sousa et al. (2016) avaliou atividade antioxidante em duas espécies de bacaba (*Oenocarpus distichus* e *Oenocarpus bacaba*), com destaque para a *Oenocarpus bacaba* com o maior teor de compósitos fenólicos e também para antocianinas conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Teores de compostos antioxidantes em bacaba.

Compostos	Finco et al., (2012)	Santos, (2019)	Sousa et al., (2016)
Fenólicos totais	1759,2	941,5	15,2
Flavonóides totais	1134,3	35,9	
Antocianinas totais	34,6	80,76	39

Fonte: Adaptado de Finco et al., (2012); Santos, (2012); Sousa et al., (2016).

As características nutricionais da bacaba geram potencial utilização deste como sorvete, licor, mousse, doce, geléia e mingau, além do seu uso como vinho (Morais, Pessoa e Rocha, 2022). Na tabela 3 observa-se valores obtidos por (Santos, 2012; Neves et al., 2015; Seixas et al., 2016) de composição físico-química da bacaba. A determinação de características físico-químicas se torna importante para a avaliação de sua maturação, ponto de colheita e manuseio pós-colheita (Santos, 2012). Ainda é consideravelmente importante para conhecimento de possíveis matérias-primas, avaliação nutricional e valorização do produto ou derivado (Nascimento et al., 2019).

Tabela 3 - Composição físico-química da bacaba.

Composição	Santos, (2012)	Neves et al., (2015)	Seixas, (2016)
Umidade			30,3
Sólidos solúveis (°Brix)	7,5	1,5	
pH	4,6	5	5,8
SS/AT	21,2	0,5	
Açúcares totais	3,5	1,8	4,7
Açúcares redutores	2,7		4,6
Pectina total		0,1	
Pectina solúvel	0,1	0,1	
Acidez titulável	0,3	2,8	0,2

Fonte: Adaptado de Santos, (2012); Neves et al., (2015); Seixas, (2016).

Segundo (Pinto, 2016) este fruto detém compostos bioativos, por conta da presença de antioxidantes em sua polpa e também de ácidos graxos mono e poli-insaturados no óleo. Estes compostos estão associados à composição de ácidos graxos e compostos fitoquímicos tornando a bacaba atrativa perante esta composição, além do seu teor de lipídeos. Os frutos de bacaba são mais oleosos que os de açaí (Pinheiro et al., 2020). O óleo extraído dos frutos apresenta cor esverdeada, é inodoro e sem sabor acentuado (Santos, 2012). Os ácidos graxos presentes neste fruto são um dos constituintes de grande importância nos organismos vivos, gerando estrutura nas membranas celulares e obtendo energia metabólica (Costa et al., 2017). Conforme descrito por (Santos, 2012) a determinação dos ácidos graxos é imprescindível para o conhecimento da qualidade dos óleos. A composição dos principais ácidos graxos de óleos extraídos do mesocarpo e polpa de bacaba é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Composição dos principais ácidos graxos (%) de óleos extraídos do mesocarpo e polpa de bacaba.

Ácidos graxos	Santos, (2012)	Oliveira et al., (2016)	Veronezi et al., (2022)
Láurico (12:0)		1,4	
Mirístico (14:0)		0,2	0,3
Palmítico (16:0)	25,9	21,5	30,6
Esteárico (18:0)	4,7	9,1	2,6
Oléico (18:1)	46,2	41,5	51,6
Linoléico (18:2)	20	25,5	13,8

Fonte: Adaptado de Santos, 2012 (mesocarpo); Oliveira et al., 2016 (polpa); Veronezi et al., 2022 (polpa seca).

Em razão dos inúmeros usos e de seu potencial energético, a bacaba é importante na alimentação da comunidade da região amazônica como fonte nutricional (Cardoso, 2021). Podem exercer papel fundamental na base da alimentação humana por conter ácidos linolênico, linoleico e oleico que são funcionais e obtém propriedades redutoras de inflamação e de imunidade no corpo (Costa et al., 2017). Possui teor de açúcares e proteínas reduzido, além de conter pigmentos vegetais, como antocianinas (Santos et al., 2022).

3.1.3 A bacaba como produto (bebida)

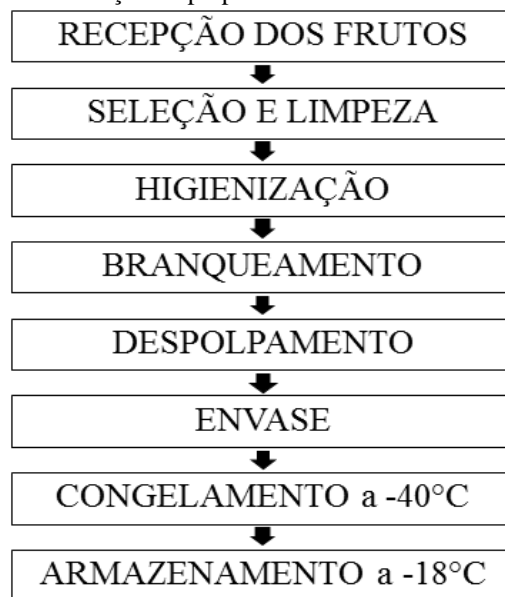
A bacaba é um fruto em que seu consumo é feito *in natura*, a sua polpa tem uma tonalidade de cor de creme leitoso, seu sabor é agradável e é muito consumida com a farinha de mandioca e o açúcar. A bacaba possui um teor lipídico maior que o açaí e isso a torna um dos sabores preferidos em Belém e nos interiores do Pará (Santos et al., 2020). Esta frutífera possui um alto valor comercial tanto para produção familiar, quanto para a agroindústria, já que a sua polpa pode ser usada para produção de sucos, sorvetes, doces entre outros produtos, além de apresentar uma grande possibilidade de se tornar um produto de relevância assim como a polpa de açaí, tendo um impacto maior na entressafra por ter um sabor próximo ao do açaí. Por ser uma frutífera em que a sua safra floresce de junho a agosto e amadurecem no período de dezembro a abril, torna-se sua oferta insuficiente, porém possui a capacidade de se tornar um objeto de estudos já que a mesma não possui tantas informações acerca de seus componentes (Oliveira e Rios, 2014; Filho, Toro e Ferreira, 2020; Pinheiro et al., 2020).

O consumo de bacaba (*Oenocarpus bacaba*) no município de Macapá, que está situado no estado do Amapá, é considerado muito pequeno se comparado com as outras regiões do hemisfério norte do país, comparando o consumo da bacaba com o do açaí, mesmo na entressafra do açaí, o seu consumo é muito menor, com uma pesquisa rápida sobre a causa desse consumo reduzido, muito se deve a que, os pontos de distribuição são poucos, e grande parte dos pontos de processamento não tem fornecedores do fruto, ou não gostam de trabalhar com o fruto, por que não há uma demanda tão grande, diferente do açaí, que mesmo no período onde este fruto é mais escasso, ele ainda mantém a demanda de consumo a um nível aceitável, e que não afeta o rendimento diário de quem trabalha com esse tipo de polpa. As regiões com o consumo maior da bacaba, são nas áreas de ressacas, interiores e ribeirinhas do município, já que são essas áreas que detém o maior quantitativo dessas frutíferas, diferente das frutíferas de açaí, que mesmo na cidade são encontradas em áreas urbanas, assim

facilitando o seu beneficiamento para os pontos de processamento, diferente das bacabeiras que são predominantes das áreas rurais.

A polpa da bacaba *in natura* apresenta características físicas e químicas de grande interesse nutricional, isso se deve ao quantitativo de fibras, antocianinas e carotenóides. Levando isso em conta os frutos da bacabeira tem um grande impacto relacionado aos componentes nutricionais e funcionais, por ser rico em proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas minerais e aminoácidos em sua composição. Dentre estes, aminoácidos não essenciais presentes tendo destaques o: ácido aspártico, ácido glutâmico, prolina, glicina, alanina, arginina e serina e entre os essenciais estão: leucina, treonina, valina, lisina, isoleucina e tirosina (Mineli, 2020). O processo de obtenção da polpa de bacaba *in natura* está representado na Figura 4.

Figura 4 - Processo de obtenção da polpa de bacaba *in natura*.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O processo de obtenção foi acompanhado em um dos pontos de comercialização deste estudo. Este processo consiste inicialmente na recepção dos frutos seguindo para etapa de seleção e limpeza, a fim de eliminar qualquer sujidade além da inspeção para retiradas de frutos imaturos e/ou abatidos. Em seguida é realizada a higienização dos frutos com a imersão destes em solução clorada por 15 minutos, seguido da lavagem em água potável para retirar o excesso de cloro. Por sequência, é realizada a etapa de branqueamento que consiste na submersão dos frutos em água potável a 80°C por 10 segundos. Após esta etapa, ocorre o despulpamento dos frutos em despulpadeira previamente higienizada. Para prolongamento do

produto, as polpas são envasadas em sacos plásticos atóxicos e congeladas a -40°C . Entretanto, as polpas são geralmente armazenadas a -18°C .

Depois de passar por todos esses processos a bacaba pode ser consumida *in natura* ou gelada. A polpa de bacaba é muito recomendada para pessoas que praticam exercícios com frequência e precisam consumir muitas calorias, isso se deve ao fato de que seu alto teor de ácidos graxos ajudam na produção do colesterol bom e faz a diminuição do colesterol ruim. É também recomendada para quem precisa de uma alimentação rica em vitaminas e proteínas ou para o ganho de massa corporal.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Aquisição e preparo da matéria-prima

As polpas de bacabas foram adquiridas no mês de março em cinco pontos de comercialização localizados no município de Macapá, no Estado do Amapá, Brasil. As polpas (Figura 5) foram armazenadas em embalagens plásticas descartáveis esterilizadas. As amostras foram identificadas e armazenadas a -18°C durante 5 meses, pois este estudo se realizou durante a entressafra destas polpas. Todas as análises foram realizadas em laboratórios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (*campus* Macapá).

Figura 5 - Aquisição das polpas



Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2 Caracterização físico-química

As análises físico-químicas de pH, acidez titulável, umidade, cinzas e lipídeos das polpas de bacaba seguiram as metodologias recomendadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) e foram realizadas em triplicata para cada uma das cinco amostras.

O teor de sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$) foi determinado com auxílio de um refratômetro digital de modelo MA871 - AKSO, transferindo-se de 3 a 4 gotas de amostra filtrada e homogeneizada para o prisma do refratômetro, sendo feita a leitura diretamente na escala em graus Brix.

A determinação da cor foi desenvolvida a partir da utilização do colorímetro Chroma Meter CR-400 (Konica Minolta, Japão) através do sistema CIELAB. Os resultados foram expressos sob os parâmetros L^* (luminosidade), a^* (intensidade de vermelho-verde) e b^* (intensidade de amarelo-azul) e realizados em triplicata.

A concentração de antocianinas totais foi realizada de acordo com o método espectrofotométrico do pH diferencial, conforme descrito por Giusti e Wrolstad (2001). As amostras foram pesadas e diluídas em soluções tampões pH 1,0 (HCL/KCL) e pH 4,5 (HCL/CH₃COONa). As misturas foram homogeneizadas e permaneceram diluídas nas soluções por 30 minutos, após o tempo foram filtradas em papel de filtro. A absorbância das soluções foi lida em espectrofotômetro modelo VIS-200G e UV-300G. Para o cálculo das antocianinas totais foram consideradas as absorbâncias a 510 e 700 nm das amostras diluídas nas soluções tampão pH 1,0 e pH 4,5. Os resultados foram expressos em mg de cianidina-3-glicosídeo equivalente/100g.

4.3 Análise estatística

Os resultados de cada parâmetro foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey (5 % de significância). Com obtenção de valores médios e desvio padrão para cada polpa analisada.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos para caracterização físico-química das polpas são demonstrados na Tabela 5. A medição de pH mostra valores nas faixas de 5,6 e 6,5, ponto Araxá e Marabaixo, respectivamente, valores próximos aos encontrados por Moraes, Pessoa e Rocha (2022) cujo pH foi de 6,1 e por Freitas, Oliveira e Junior (2021) com pH de 5,7, desta forma, destaca-se as polpas estudadas com características levemente ácidas. Os resultados de acidez se mostraram semelhantes ao de Ribeiro et al. (2017) com 1,4%. Pinheiro et al. (2020) encontrou valores que variaram de 0,09% e 0,14%, sendo assim, as polpas de bacaba analisadas estavam dentro do padrão encontrado na literatura. Os valores de Sólidos Solúveis encontrados são inferiores aos encontrados por Fernandes (2015) de 3,0 e por Canuto et al. (2010) de 2,0, este que afirma que o teor de sólidos solúveis apresenta relação com teores de açúcares e ácidos orgânicos, característica de interesse para produtos comercializados in natura. Entretanto, Neves et al. (2015) encontrou valor médio de 1,5, sendo valor próximo aos encontrados neste trabalho.

Os testes de análise de umidade revelaram uma média de 85,6% para as amostras, indicando alto teor de água presente nas polpas analisadas. Pinheiro et al. (2020) encontrou em seu estudo valor médio de 80, 8%. Entretanto, Nascimento et al. (2019) obteve 84,2% de umidade, valor próximo ao das polpas. A caracterização de cinzas revelou baixa concentração com presença de 0,13% e 0,24% (Zerão e Araxá, respectivamente). Os valores de cinzas encontrados por Ribeiro et al. (2017), Moraes, Pessoa e Rocha (2022) foram próximos das polpas estudadas, onde detectaram respectivamente 0,39% e 0,25%. Nos seus respectivos estudos para a bacaba, Fernandes (2015) e Canuto et al. (2010) quantificaram conteúdos lipídicos de 9,5% e 7,4%, respectivamente. Estes valores são semelhantes ao conteúdo lipídico quantificado no presente trabalho, onde obteve-se valores entre 5,6% e 9,2% (ponto Zerão e L.Açaí, respectivamente).

Tabela 5 - Caracterização físico-química das polpas de bacaba coletadas.

Caracterização	Ponto 1 (Zerão)	Ponto 2 (Araxá)	Ponto 3 (L.Açai)	Ponto 4 (Marabaixo)	Ponto 5 (Infraero II)
pH	5,8 ± 0,0 ^c	5,6 ± 0,1 ^c	6,2 ± 0,1 ^b	6,5 ± 0,1 ^a	5,7 ± 0,1 ^c
Acidez titulável (%)	0,9 ± 0,0 ^a	1,4 ± 0,4 ^a	1,3 ± 0,5 ^a	1,5 ± 0,6 ^a	0,9 ± 0,1 ^a
Sólidos solúveis (°Brix)	1,7 ± 0,1 ^a	1,2 ± 0,1 ^b	1,7 ± 0,1 ^a	1,7 ± 0,0 ^b	1,4 ± 0,1 ^b
Umidade (%)	88,5 ± 1,5 ^a	84,8 ± 0,4 ^{ad}	82,5 ± 0,3 ^d	85,2 ± 0,2 ^{bc}	87,2 ± 0,7 ^{ab}
Cinzas (%)	0,24 ± 0,0 ^b	0,13 ± 0,0 ^c	0,23 ± 0,0 ^a	0,21 ± 0,0 ^{ab}	0,16 ± 0,0 ^{bc}
Lípideos (%)	5,6 ± 0,2 ^c	8,2 ± 0,3 ^b	9,2 ± 0,1 ^a	7,5 ± 0,1 ^c	6,3 ± 0,0 ^d

Dados expressos como média de triplicata ± desvio padrão. Médias seguidas da mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente pelo teste de tukey 5%.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A interpretação dos dados de pH é essencial para compreender as interações químicas e biológicas que podem ser afetadas pela acidez ou alcalinidade das substâncias. A acidez diminui o amadurecimento dos frutos, valores baixos encontrados neste trabalho podem ser decorrentes da utilização dos frutos em um estado inadequado de maturação ou a diluição da amostra. Segundo Santos et al.(2012) a composição físico-química varia por conta das diferenças entre as cultivares, maturidade, colheita, tratos culturais, locais de plantio e clima. Morais, Pessoa e Rocha (2022) afirmam que conhecer a acidez titulável e pH de um produto é essencial para a conservação do mesmo, visto que estes parâmetros estão associados ao controle do processo de deterioração por microrganismos e enzimas gerando má qualidade do produto.

Os sólidos solúveis (SS) são substâncias dissolvidas na seiva vacuolar como açúcares, ácidos orgânicos, pectinas, vitaminas, fenólicos, etc. A variação nos valores de umidade entre diferentes amostras sugere possíveis diferenças na composição ou nas condições de armazenamento. Os resultados obtidos proporcionaram uma análise minuciosa da composição mineral das polpas coletadas. A variação observada na análise de lípideos pode estar relacionada ao método de obtenção da polpa, podendo ser influenciada pela quantidade de água adicionada durante o processo de despulpamento.

Os valores dos parâmetros de cor das polpas de bacaba são apresentados na Tabela 6. Para o parâmetro L* que indica quão claro ou escuro é a amostra, a polpa do ponto Zerão foi a polpa mais escura (L*= 21,4) e a do ponto Marabaixo (L*= 30,6) foi a mais clara. Canuto et al. (2010), por sua vez, encontrou em seu estudo 26,8 de luminosidade. Ribeiro et al. (2017) analisando polpa de bacaba obteve valor de 10,12 caracterizando como uma polpa escura.

A coordenada a^* representa a variação de cor que vai de vermelho (+a) a verde (-a) e a coordenada b^* representa a variação de cor que vai de amarelo (+b) a azul (-b). As polpas de bacaba estudadas apresentaram pouca tonalidade de vermelho e amarelo, sendo o ponto Marabaixo com o valor de a^* (7,0) e Araxá com valor de b^* (7,0) mais próximos aos de Fernandes (2015), que encontrou valores de 9,28 para o parâmetro a^* e de 7,39 para o parâmetro b^* .

Tabela 6 - Parâmetros de cor das polpas de bacaba coletadas.

Parâmetros de cor	Ponto 1 (Zerão)	Ponto 2 (Araxá)	Ponto 3 (L. Açaí)	Ponto 4 (Marabaixo)	Ponto 5 (Infraero II)
L^*	$21,4 \pm 1,3^c$	$26,9 \pm 0,5^b$	$28,7 \pm 0,3^{ab}$	$30,6 \pm 0,9^a$	$26,9 \pm 0,7^b$
$+a^*$	$3,2 \pm 0,2^d$	$3,4 \pm 0,3^d$	$6,2 \pm 0,3^c$	$7,0 \pm 0,3^a$	$6,4 \pm 0,2^b$
$+b^*$	$5,6 \pm 0,1^d$	$7,0 \pm 0,4^c$	$8,7 \pm 0,1^a$	$7,9 \pm 0,3^b$	$6,5 \pm 0,0^c$

Dados expressos como média de triplicata \pm desvio padrão. Médias seguidas da mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente pelo teste de tukey 5%.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As polpas apresentaram resultados esperados para os parâmetros de cor, em comparação a outros estudos. Os frutos da bacaba são maiores comparados com os do açaí que são pequenos, entretanto, os do açaí possuem uma aparência intensamente mais colorida do que os da bacaba. A bacaba varia em cor, mas geralmente possui uma tonalidade mais clara em comparação com o açaí. Podem ser roxas, pretas ou mesmo em tons de marrom escuro, dependendo do grau de maturação. A coloração da bacaba pode ser mais suave em comparação com a intensidade de cor característica do açaí. O açaí é conhecido por sua pigmentação rica, que é atribuída à presença de antocianinas. Apesar disso, a bacaba possui grande aceitação, já que esta é a principal substituta do açaí quando este está em sua entressafra. Ainda, o processamento e armazenamento, em alguns casos, causam modificações de coloração nos alimentos.

O conteúdo de antocianinas totais é demonstrado na Tabela 7. As polpas de bacaba apresentaram valores altamente inferiores ao de Sousa et al. (2016) com teor médio de antocianinas totais 39,03 mg/100g em base seca. Entretanto, Fernandes (2015) avaliando a degradação de antocianinas com 120 dias de armazenamento encontrou em suas formulações antocianinas monoméricas totais com valores de 1,40 a 3,82 mg/100g em polpa de bacaba, tornando os resultados deste estudo dentro do esperado levando em consideração os 5 meses

de armazenamento, com exceção da polpa do L. açai que obteve maior degradação de antocianinas monoméricas totais com 0,9 mg/100g.

Tabela 7 - Concentração de antocianinas das polpas de bacaba coletadas.

Antocianinas	Ponto 1 (Zerão)	Ponto 2 (Araxá)	Ponto 3 (L. Açai)	Ponto 4 (Marabaixo)	Ponto 5 (Infraero II)
Antocianinas Totais (mg de cianidina-3-glicosídeo/100g)	3,7 ± 0,0 ^a	1,8 ± 0,1 ^d	1,4 ± 0,0 ^e	2,2 ± 0,1 ^c	3,4 ± 0,0 ^b
Antocianinas monoméricas Totais (mg de cianidina-3-glicosídeo/100g)	2,8 ± 0,1 ^a	1,4 ± 0,1 ^c	0,9 ± 0,0 ^d	1,5 ± 0,1 ^c	2,5 ± 0,1 ^b

Dados expressos como média de triplicata ± desvio padrão. Médias seguidas da mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente pelo teste de tukey 5%.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Diversos fatores podem levar a baixa concentração de antocianinas, como o de maturação incompleta, visto que as antocianinas aumentam à medida que os frutos amadurecem, valores baixos podem indicar que a amostra foi colhida antes de atingir sua maturação completa. O seu processamento também interfere nos valores baixos encontrados, se a amostra foi submetida a processos de secagem ou armazenamento prolongado, isto pode resultar na degradação das antocianinas. Agostini-Costa, Abreu e Rossetti (2003) em seu estudo com polpa de acerola, confirmaram que 9 meses de armazenamento a -20°C causa perda de 9% no teor de antocianinas e em 12 meses a perda alcança valores de 14%. O teor de antocianinas pode ser ainda influenciado por fatores como os de clima, temperatura e iluminação, isto pode dificultar as semelhanças entre diversos cultivos de um mesmo fruto, ou na comparação de amostras de diferentes regiões. Além de fatores como variedades das plantas e a metodologia de análise utilizada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises físico-químicas desempenharam um papel crucial na avaliação de polpas, oferecendo uma compreensão abrangente de suas propriedades e qualidade. Através deste estudo, foi possível estabelecer uma base de dados sobre a composição dessas polpas. Isso permitiu identificar o notável potencial nutricional e valorização deste produto. Em resumo, a caracterização de polpas foi uma abordagem versátil que desempenhou um papel essencial na garantia de qualidade, segurança alimentar, inovação e valorização de produtos locais, contribuindo para a saúde e o bem-estar dos consumidores, visto que não há ainda, legislação acerca da padronização deste produto.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINI-COSTA, Tânia da Silveira; ABREU, Luciana Nobre de; ROSSETTI, Adroaldo Guimarães. Efeito do congelamento e do tempo de estocagem da polpa de acerola sobre o teor de carotenóides. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, 2003. 56–58 p.
- ALMEIDA, Ronaira da Costa Ferreira; PETERS, Leila Priscila; CARVALHO, Clarice Maia. Composição nutricional e atividades biológicas das frutas amazônicas araçá- boi, bacaba, buriti, cajá e pataúá - uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 17, n. 106, 2023. 130-147 p.
- CANUTO, Gisele André Baptista *et al.* Caracterização físico- química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Centro de Estudos Superiores de Bacabal – CESB. Bacabal-MA/ Brasil 2012. Monografia. **Rev. Bras. Frutic. Jaboticabal**, v.32 n.4, 2010. p. 1196- 1205.
- CARDOSO, Danielle Soares dos Santos. **Compostos bioativos em bacaba e pupunha: uma revisão.** 2021. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Fundação Universidade Federal de Rondônia. Ariquemes, RO, 2021.
- CAVALCANTE, Paulo Bezerra. **Frutas comestíveis da Amazônia.** 3.ed. Belém, 1991. 279 pp.
- CÓL, C. D *et al.* **Composição centesimal da polpa da bacaba (*Oenocarpus bacaba*) Liofilizada.** 6º Simpósio de Segurança Alimentar - Desvendando Mitos. Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.
- COSTA, Wanessa Almeida *et al.* Açai (*Euterpe oleracea*) and Bacaba (*Oenocarpus bacaba*) as Functional Food. **Superfood and Functional Food - An Overview of Their Processing and Utilization.** 2017. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/65881>
- CYMERYYS, Margaret. Bacaba. In: SHANLEY, Patricia; MEDINA, Gabriel. **Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica.** Belém: CIFOR, Imazon, 2005. p. 177-180.
- DOMINGUES, Alessandra Ferraiolo Nogueira.; CARVALHO, Ana Vânia.; BARROS, Carla Ramos de. **Caracterização físico-química da polpa de bacabi (*Oenocarpus mapora* H. Karsten).** Belém - PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. n. 88.
- DÓRIA, Jadeilma Inácio. **Qualidade e condições de comercialização da polpa de açai (*Euterpe oleracea martius*) na cidade de Nossa Senhora da Glória - Sergipe.** 2021. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroindústria) - Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, SE, 2021.
- FERNANDES, ERLANE DA ROCHA. **Conservação da polpa de bacaba (*Oenocarpus bacaba*) por tecnologia de obstáculos.** 2015. 73f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Tocantins - Campus Universitário de Palmas - Curso de Pós Graduação (Mestrado) em Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2015.

FILHO, Adilson Ferreira Santos *et al.* Estudo fitoquímico, enzimático e capacidade antioxidante da polpa de bacaba (*Oenocarpus bacaba*) paraense. **Científica Multidisciplinary Journal**. Vol. 8.Núm. 2, 2020. p. 1-17.

FINCO, Fernanda D.B. Abadio *et al.* Antioxidant Activity and Characterization of Phenolic Compounds from Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) Fruit by HPLC- DAD-MSn. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.60, 2012. p. 7665-7673.

FREITAS, Alessandra Ferraiolo de; OLIVEIRA, Maria do Socorro Padilha de; JUNIOR, Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira. Caracterização físico-química da polpa de *Oenocarpus distichus* Mart. de diferentes localidades do Pará, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, e51310717023, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.17023>

GIUSTI, M. M., & WROLSTAD, R. E. **Characterization and measurement of anthocyanins by UVvisible spectroscopy**. Current Protocols in Food Analytical Chemistry. New York: [s.n], 2001.

GUIMARÃES, Ana Clara Garcia. **Potencial funcional e nutricional de farinhas de Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e Bacaba (*Oenocarpus bacaba*)**. 2013. 115f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

HENDERSON, Andrew; GALEANO, Glória; BERNAL, Rodrigo. **Field guide to the palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University Press, 1995, 352p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 1, 2008.

LEITMAN, P *et al.* *Arecaceae*. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2013.

LORENZI, Harri Souza *et al.* **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa - SP, Plantarum, 2004. 432 pp.

MEYER, Janaína Morimoto. **Teor e composição de ácidos graxos de óleos de frutos de palmeira nativa**. 2013. 90p. Dissertação (Ciências Botânicas) – Faculdade de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MINELI, Michelle Marinho dos Santos. **Desenvolvimento de geleia com resíduo do processamento da bacaba (*Oenocarpus bacaba*)**. 2020. 48f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Faculdade de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2020.

MIRANDA, Iris Paula Andrade *et al.* **Frutos de Palmeiras da Amazônia**. Manaus: MCT/INPA, 2001. 120p.

MENDONÇA, Maria Silvia *et al.* Morfo-anatomia do fruto e semente de *Oenocarpus minor* Mart. (*ARECACEAE*). **Revista Brasileira de Sementes**, 30(1), 2008. 90- 95 p.

MENDONÇA, M.S. E ARAÚJO, M.G.P. A semente de bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart. Arecaceae): aspectos morfológicos. **Revista Brasileira de Sementes**, 21(1): 122- 124, 1999.

MORAIS, Maria F. de *et al.* Modeling and thermodynamic properties of ‘bacaba’ pulp drying. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 9, set., 2019. p. 702–708.

MORAIS, Antonio Valdenilson Costa; PESSOA, Taciano; ROCHA, Fátima Alves Texeira da. Caracterização físico-química da polpa e espuma de bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2022, Brasília, DF. **Anais...** . Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://cdn.congresse.me/xd80s0sj0ucevzktnl59vbbn3sfi>. Acesso em: 15 nov. 2023.

NASCIMENTO, Rafael Alves do *et al.* Caracterização físico-química da polpa de bacaba e avaliação do comportamento reológico das suas suspensões. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. 13. 2767-2784. 10.3895/rbta.v.13n.1.7168, 2019.

NEVES, Leandro Timoni Buchdid Camargo *et al.* Quality of fruits manually processed of açai (*Euterpe oleracea* Mart.) and bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 37, n. 3, set., 2015. p. 729-738.

OLIVEIRA, Maria do Socorro Padilha de; RIOS, Sara de Almeida. Potencial econômico de algumas palmeiras nativas da Amazônia. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 4., 2014, Belém, PA. **Anais...** . Belém, PA, 2014. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/985080>. Acesso em: 23 out. 2023.

PEREIRA, Fabiana de Oliveira *et al.* Elaboração e avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de barra de cereal enriquecida com bacaba (*Oenocarpus distichus* MART) / Physical and chemical elaboration and evaluation, microbiology and sensorial of cereal bar enriched with bacaba (*Oenocarpus distichus* MART). **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 36209–36218, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n6-241.

PINHEIRO, Cláudio Urbano B. **Palmeiras do Maranhão: Onde canta o sabiá**. São Luís: Aquarela, 2011. 232 p.

PINHEIRO, Diego da Silva *et al.* Estudo físico-químico e quimiométrico de polpas de graviola industrializadas no Pará. In: 55° Congresso Brasileiro de Química, 2015, Goiânia, GO. **Anais...** . Goiânia, GO, 2015. ISBN: 978-85-85905-15-6.

PINHEIRO, Diego da Silva *et al.* **Análise físico-química e quimiométrica de polpa de bacaba (*Oenocarpus bacaba*)**. In: CIÊNCIA e Tecnologia dos Alimentos. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2020. v. 7, cap. 1, p. 9-15. ISBN: 978-65-86127-19-5.

PINTO, Rafael Henrique Holanda. **Extração do óleo de bacaba (*Oenocarpus bacaba*) com CO₂ supercrítico**: Parâmetros de processo, perfil de ácidos graxos e aplicação na síntese de nanopartículas de Fe₃O₄. 2016. 66p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Pará.

RIBEIRO, Carliane Lima *et al.* Composição centesimal e aspectos físico-químicos dos frutos da bacaba (*Oenocarpus distichus* Mart.). **Rev. Cereus**, v. 9, n. 3, set-dez., 2017. p.153-170. UnirG, Gurupi, TO, Brasil.

SANTOS, Mary de Fatima Guedes dos. **Qualidade e potencial funcional da porção comestível e do óleo de frutos de palmeiras nativas oriundas do Amapá.** 2012. 170 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2012.

SEIXAS, Fernanda Rosan Fortunato. Características físico-química e perfil lipídico da bacaba proveniente da Amazônia Ocidental. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 7, n. 3, 2016. 105p.

SILVA, Antonio Jorge Barbosa da; SEVALHO, Elison de Souza; MIRANDA, Ires Paula de Andrade. **Potencial de palmeiras nativas da Amazônia Brasileira para bioeconomia: análise em rede da produção científica e tecnológica.** Ci. Fl., Santa Maria, v. 31, n. 2, abr/jun., 2021. p. 1020-1046. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509843595>.

SILVA, Lenize Santos da. **Qualidade de mudas de bacabeiras (*Oenocarpus bacaba* Mart.) produzidas em substratos orgânicos.** 2020. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Educação do Campo – Ciências Agrárias e Biologia) – Campus de Mazagão, Universidade Federal do Amapá, Mazagão, 2020.

SHANLEY, P.; MEDINA, G.; CORDEIRO, S.; SILVA, A.V.; GUNN, B.; IMBIRIBA, M.; STRYMPL, F.; SUNGKOWO, D.; VERÍSSIMO, T.C.; GUTEMBERG, I.; VERÍSSIMO J.; PRAJANTHI, W. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica.** Belém: CIFOR, Imazon, 2005. 183 - 186.

SODRÉ, José Barbosa. **Morfologia das Palmeiras como meio de identificação e uso paisagístico.** 2005. 62f. Monografia (Graduação em especialização em Plantas Ornamentais e Paisagismo), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

SOUSA, Marcelo. **Crise ambiental: refletindo sobre o processo de extinção da bacaba (*Oenocarpus disthicus* Mart.) na cidade de Bacabal-MA.** 2015. 42 fls. Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Licenciatura com Habilitação em Biologia, Centro de Estudos Superiores de Bacabal CESB/UEMA. Bacabal - Maranhão, 2015.

SOUSA, S.B *et al.* Compostos fenólicos e atividade antioxidante de frutos de bacaba (*Oenocarpus spp.*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25., 2016, Gramado. **Anais...** . Gramado: SBCTA Regional, 2016. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1056546>. Acesso em: 16 out. 2023.

SOUSA, Sérgio Henrique Brabo de. **Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de frutos de acessos de bacaba-de-leque.** Dissertação (Pós graduação) - Universidade Federal do Pará, Belém - PA, 2017. p. 68.

VERONEZI, Carolina Médici *et al.* **Óleos vegetais: propriedades físico-químicas, bioativas e antioxidantes.** 1. ed. Jardim do Seridó, RN: Agron Food Academy, 2022. v.1, 236 p. ISBN 978-65-85062-02-2. DOI: <https://doi.org/10.53934/9786585062022>.