



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

KAIO ALLAN DA MOTA SOUTO MAIOR ARRUDA

**ANÁLISE BROMATOLÓGICA E INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE
BEBIDA VEGETAL À BASE DE EXTRATO DE AMÊNDOA DO LICURI
(*Syagrus coronata*)**

Recife

2023

KAIO ALLAN DA MOTA SOUTO MAIOR ARRUDA

**ANÁLISE BROMATOLÓGICA E INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE
BEBIDA VEGETAL À BASE DE EXTRATO DE AMÊNDOA DO LICURI
(*Syagrus coronata*)**

Monografia apresentada ao curso de Farmácia da
Universidade Federal de Pernambuco como
requisito parcial para obtenção do título de Bacharel
em Farmácia.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Tereza dos Santos
Correia

Coorientador: Msc. Yan Wagner Brandão Borges

Recife

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Arruda, Kaio Allan da Mota Souto Maior.

ANÁLISE BROMATOLÓGICA E INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE
BEBIDA VEGETAL À BASE DE EXTRATO DE AMÊNDOA DO LICURI
(*Syagrus coronata*) / Kaio Allan da Mota Souto Maior Arruda. - Recife, 2023.
43 p. : il., tab.

Orientador(a): Maria Tereza dos Santos Correia

Coorientador(a): Yan Wagner Brandão Borges

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Farmácia - Bacharelado, 2023.

1. Bioprospecção. 2. Caatinga. 3. Leite Vegetal. 4. Resíduos. I. Correia, Maria
Tereza dos Santos. (Orientação). II. Borges, Yan Wagner Brandão. (Coorientação).
III. Título.

500 CDD (22.ed.)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA



Aprovada em: 04/05/2023.

**BANCA
EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente
gov.br MARIA TEREZA DOS SANTOS CORREIA
Data: 16/05/2023 17:09:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Maria Tereza dos Santos Correia
(Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Documento assinado digitalmente
gov.br MARINA MARIA BARBOSA DE OLIVEIRA
Data: 04/05/2023 23:09:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ma. Marina Maria Barbosa de Oliveira
(Presidente e Examinadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Documento assinado digitalmente
gov.br MARCIA VANUSA DA SILVA
Data: 16/05/2023 23:39:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Márcia Vanusa da Silva
(Examinadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dr. Ricardo Brandão
(Suplente)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico aos meus pais e minha avó materna.
Minha eterna e imensurável gratidão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a minha avó materna, vovó Ana, por todo amor, confiança, personalidade, empatia, ensinamentos e didática transmitida para mim. O amor dela não me fez me perder na minha própria inteligência.

Por conseguinte, agradeço aos meus pais por todo amor, carinho, puxão de orelha e suporte que me deram desde a primeira graduação e finalmente na finalização desta.

Agradeço à Universidade Federal de Pernambuco pela estrutura e recursos para a firmiação e conclusão da minha graduação.

À Dra. Tereza Correia por me aceitar como seu IC e poder me abraçar cientificamente com os projetos e amor pelo Licuri.

Ao Yan, grande amigo que sempre acreditou no meu potencial intelectual, científico e profissional.

À Alice Neves, a grande amiga que a graduação me deu, a qual me suportou em todos os momentos, melhores e piores, nas minhas loucuras e crises de TDAH durante aulas práticas e dia a dia.

A todos do NBioCaat (Núcleo de Bioprospecção da Caatinga), os quais me deram suporte durante toda a minha jornada científica.

À professora Marina por todas as orientações e puxões de orelha tanto no âmbito profissional, quanto no acadêmico e por me dar todo o suporte possível e inimaginável também. Sou muito grato e sem ela essa trajetória não seria conquistada.

A todos os amigos que a Farmácia me proporcionou, os quais certamente irei estar próximos nessa nova fase que nos rege.

“Jamais se perca na sua própria inteligência.”
(Maria Ângela da Mota Souto Maior)

RESUMO

O Licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari) é uma planta xerófila encontrada de Pernambuco ao sul da Bahia. Além de apresentar uma grande importância biológica, a vegetação da Caatinga apresenta um potencial econômico ainda pouco valorizado, onde estudos que beneficiem produtos desse bioma são necessários, pois podem contribuir para o fortalecimento da agricultura familiar e das comunidades extrativistas, bem como estimular o desenvolvimento regional e sustentável; geração de emprego e renda; erradicação da pobreza e da fome nessa região. O presente estudo objetivou o desenvolvimento e caracterização de uma bebida vegetal obtida do extrato aquoso do Licuri *in natura* e seus resíduos da extração do óleo para produção de azeite. As matérias-primas foram provenientes da Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina (COOPES) no Município de Capim Grosso – BA. O preparo dos extratos aquosos foi realizado no Laboratório de Química de Produtos Naturais, localizado no Departamento de Bioquímica da Universidade Federal de Pernambuco. As análises físico-químicas realizadas foram: pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e densidade, todas em quintuplicata. A determinação do pH foi realizada em pHmetro digital de bancada; a acidez titulável foi determinada por titulação com solução NaOH 0,1N; A determinação de sólidos solúveis se deu através de um refratômetro de bancada; A densidade foi obtida através da utilização de picnômetro de vidro. Para determinação do teor de umidade foi utilizado o método de secagem em estufa. O teor de cinzas foi determinado pelo método de cinzas secas. A determinação de lipídios foi realizada usando o método de Soxhlet e de proteínas usando o método de Kjeldahl. Os teores de sódio, ferro, potássio e zinco foram analisados por espectrofotometria de absorção atômica. A determinação das fibras totais foi realizada pelo método enzimático-gravimétrico. Os carboidratos totais foram determinados pelo método por diferença. A Informação Nutricional foi calculada por meio da IN 75/2020. Análise microbiológica: Para detectar *Salmonella sp.* as amostras foram isoladas em meios seletivos: ágar XLD e SS. A avaliação da presença de *Clostridium spp.* foi realizada em ágar LGPY e caldo de carne cozida em ágar SPS. As amostras foram plaqueadas em ágar BDA 2% para a contagem de bolores e leveduras. A análise de *Enterobacteriaceae* seguiu metodologia em 3M™ Petrifilm™ *Enterobacteriaceae*. As análises físico-químicas apresentaram resultados positivos para teor de umidade, teor de cinzas, sólidos solúveis e acidez próximo a neutralidade o qual enquadra-se na categoria de produtos denominados de baixa acidez, tanto no extrato da amêndoa, como dos resíduos. O extrato aquoso dos resíduos apresentou um maior destaque devido sua composição centesimal e informação nutricional, principalmente pelo teor de fibras alimentares (11% VD), juntamente com o teor de sódio (0% VD) e teor de zinco (35% VD). Os ensaios de estabilidade microbiológica de ambas as amostras denotam conformidade à IN 161/2022 para *Salmonella sp.* (Ausente), *Enterobacteriaceae* (Ausente) e Bolores e Leveduras (10 UFC/ml), além de apresentarem ausência de *Clostridium spp.* e 200 UFC/ml de Coliformes Totais. A partir de todos os dados, conclui-se que os resíduos da extração do óleo de licuri apresentam um alto potencial de reaproveitamento e inovação alimentícia, bem como a possibilidade da utilização da amêndoa *in natura* para a produção da bebida vegetal.

Palavras-chave: Bioprospecção; Caatinga; Leite vegetal; Resíduos

ABSTRACT

The Licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari) is a xerophytic plant found from Pernambuco to southern Bahia. Besides presenting a great biological importance, the Caatinga vegetation presents an economic potential still little valued, where studies that benefit products of this biome are necessary, because they can contribute to the strengthening of family farming and extractive communities, as well as stimulate regional and sustainable development; generation of employment and income; eradication of poverty and hunger in this region. The present study aimed to develop and characterize a vegetable beverage obtained from the aqueous extract of Licuri in natura and its residues from oil extraction for olive oil production. The raw materials came from the Production Cooperative of the Piemonte da Diamantina Region (COOPES) in the Municipality of Capim Grosso - BA. The aqueous extracts were prepared in the Chemistry of Natural Products Laboratory, located in the Biochemistry Department of the Federal University of Pernambuco. The physical-chemical analyses performed were: pH, titratable acidity (TA), soluble solids (SS) and density, all in quintuplicate. The pH was determined using a bench top digital pH meter; the titratable acidity was determined by titration with 0.1N NaOH solution; the soluble solids was determined using a bench top refractometer; the density was obtained using a glass pycnometer. To determine the moisture content the oven drying method was used. The ash content was determined by the dry ash method. The determination of lipids was performed using the Soxhlet method and of proteins using the Kjeldahl method. The sodium, iron, potassium and zinc contents were analyzed by atomic absorption spectrophotometry. Total fiber was determined by the enzymatic-gravimetric method. Total carbohydrates were determined by the difference method. Nutritional Information was calculated using the IN 75/2020. Microbiological analysis: To detect *Salmonella sp.* the samples were isolated on selective media: XLD and SS agar. The evaluation of the presence of *Clostridium spp.* was performed on LGPY agar and cooked meat broth on SPS agar. Samples were plated on 2% BDA agar for mold and yeast counts. *Enterobacteriaceae* analysis followed methodology on 3M™ Petriflim™ *Enterobacteriaceae*. The physical-chemical analysis showed positive results for moisture content, ash content, soluble solids and acidity close to neutrality, which falls into the category of products called low acidity, both in the extract of the kernel and the waste. The aqueous extract of the waste showed greater prominence due to its centesimal composition and nutritional information, mainly for its dietary fiber content (11% DV), along with sodium content (0% DV) and zinc content (35% DV). The microbiological stability tests of both samples show compliance with IN 161/2022 for *Salmonella sp.* (Absent), *Enterobacteriaceae* (Absent) and Moulds and Yeasts (10 CFU/ml), as well as the absence of *Clostridium spp.* and 200 CFU/ml of Total Coliforms. From all the data, it is concluded that the licuri oil extraction waste has a high potential for reuse and food innovation, as well as the possibility of using the almond in natura for the production of vegetable beverage.

Keywords: Bioprospecting; Caatinga; Vegetable milk; Waste

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Mapa do bioma Caatinga	19
Figura 2 –	Licurizeiro (<i>Syagrus coronata</i> (Martius) Beccari)	21
Figura 3 –	Fruto do licuri	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	VDR dos macro e micronutrientes para o EAL.	28
Tabela 2 –	Análise físico-química dos EAL.	31
Tabela 3 –	Composição centesimal dos EAL.	31
Tabela 4 –	Resíduos minerais dos EAL.	33
Tabela 5 –	Informação Nutricional da Amostra de Amêndoa (AA).	33
Tabela 6 –	Informação Nutricional da Amostra do Resíduo (AR).	34
Tabela 7 –	Ensaio microbiológicos realizados no EAL.	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ágar BDA	– Ágar Batata Dextrose
Ágar SPS	– Ágar Sulfito Polimixina Sulfadiazina
Ágar SS	– Ágar <i>Salmonella Shigella</i>
Ágar VRBG	– Ágar Bile Vermelho Violeta Glicose
Ágar TPGY	– Ágar Trypticase Peptone Glucose Yeast
Ágar XLD	– Ágar Xilose Lisina Desoxicolato
ANVISA	– Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	– Água peptonada alcalina
AT	– Acidez Titulável
BA	– Bahia
COOPES	– Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina
EAB	– Extrato Aquoso do Babaçu
EAL	– Extrato Aquoso do Licuri
FIESP	– Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
IAL	– Instituto Adolfo Lutz
IN	– Instrução Normativa
LST	– Lauril Sulfato Triptose
PE	– Pernambuco
PET	– Politereftalato de etileno
RDC	– Resolução da Diretoria Colegiada
SS	– Sólidos Solúveis
VBBL	– Lactose Verde Brilhante Bile
VDR	– Valor Diário Recomendado

LISTA DE SÍMBOLOS

λ	– Comprimento de onda
Fe	– Ferro
g	– Grama
h	– Hora
K	– Potássio
kcal	– Quilocaloria
kJ	– Quilojoule
km ²	– Quilômetros quadrados
L	– Litro
m	– Metro
mg	– Miligrama
min	– Minutos
ml	– Mililitro
Na	– Sódio
NaOH	– Hidróxido de Sódio
Zn	– Zinco
%	– Percentagem
°Brix	– Índice Refratométrico
°C	– Graus Celsius
UFC	– Unidade Formadora de Colônia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	18
2.1	OBJETIVOS GERAIS	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
3.1	CAATINGA	19
3.2	LICURI E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	20
3.3	BEBIDAS VEGETAIS	22
4	METODOLOGIA	24
4.1	OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA	24
4.2	PREPARO DO EXTRATO AQUOSO: “LEITE VEGETAL”	24
4.3	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	24
4.3.1	DETERMINAÇÃO DO pH	25
4.3.2	DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ TITULÁVEL	25
4.3.3	DETERMINAÇÃO DE SÓLIDOS SOLÚVEIS	25
4.3.4	DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE	25
4.3.5	DETERMINAÇÃO DO TEOR DE CINZAS	25
4.3.6	DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE	26
4.3.7	DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS	26
4.3.8	DETERMINAÇÃO DE LIPÍDIOS	26
4.3.9	DETERMINAÇÃO DE FIBRAS E CARBOIDRATOS	27
4.4	ANÁLISE DE RESÍDUO MINERAL E INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	27
4.4.1	DIGESTÃO DA AMOSTRA	27
4.4.2	DETERMINAÇÃO DE Fe, Na, K e Zn	28
4.4.3	INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	28
4.5	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	29

4.5.1	CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS	29
4.5.2	DETECÇÃO DE <i>Salmonella sp.</i>	29
4.5.3	DETECÇÃO DE <i>Clostridium spp.</i>	30
4.5.4	CONTAGEM DE BOLORES E LEVEDURAS	30
4.5.5	DETECÇÃO DE <i>Enterobacteriaceae</i>	30
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	31
5.2	ANÁLISE DE RESÍDUO MINERAL	33
5.3	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	35
6	CONCLUSÃO	36
7	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o 5º maior país do mundo em extensão territorial (IBGE, 2018) e este vasto território aliado a existência de diversos biomas naturais propicia uma grande diversidade de frutas nativas.

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, possui grande diversidade biológica e muitas espécies endêmicas que devem ser consideradas como um patrimônio biológico de valor incalculável (SOUZA, 2020). Esse bioma abrange cerca de 10% do país, localiza-se predominantemente na região Nordeste e compreende a região semiárida mais populosa do mundo, em que a maioria de seus habitantes é carente e usa recursos naturais para sobreviver (IBGE, 2020; HAUFF, 2010).

Além da grande importância biológica, a vegetação da caatinga apresenta um potencial econômico ainda pouco valorizado. Em termos de potencialidade frutífera, entre outras plantas, destaca-se o licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari), cuja a polpa das amêndoas é consumida *in natura* e é muito utilizada na fabricação de diversos doces, bem como é extraído um óleo muito usado na culinária, o qual serve de matéria-prima à indústria de saponáceos de alta qualidade, além de possuir características excelentes para a produção de biodiesel. (BRASIL, 2006; RAMALHO, 2006).

O licurizeiro, palmeira totalmente aproveitável encontrada de Pernambuco ao sul da Bahia, tem grande importância na cultura do sertanejo, pois ocorre em diversas paisagens e fornece alimentos para pessoas e animais silvestres (frutos), forragens, complemento nutricional para os criatórios (folhas e frutos) e matéria-prima para os artesanatos (palhas e coquinhos) (AROUCHA, 2013).

A procura por alimentos que auxiliam na promoção do bem-estar e saúde e ao mesmo tempo como redutor dos riscos de algumas doenças, vem se tornando mais recorrente entre os consumidores, ganhando cada vez mais espaço nos hábitos alimentar moderno. O título de alimento funcional se dá aos alimentos que fornecem estes benefícios adicionais à saúde, além dos nutrientes tradicionais que geralmente já contêm (ANVISA, 1999; BERNAL, 2004).

Cerca de 14% da população brasileira (30 milhões) se declaram como vegetarianos. Tanto em escala mundial, quanto nacional o mercado de produtos

vegetarianos vem ganhando grandes escalas comerciais, cerca de dez vezes mais crescimento quando comparados ao mercado de alimentos em geral (IBGE, 2018).

Esta demanda aumentou a produção de bebidas à base de vegetais - os “leites vegetais” - como o leite de soja, de amendoim, de amêndoas e de castanhas, dentre outros. Estes extratos vegetais são fortemente apresentados como produtos alternativos de fonte de proteínas, com teor reduzido de açúcar e experiência sensorial próxima aos derivados lácteos (FELGATE E SAVARA, 2014). Entretanto, atualmente utilizando-se de tecnologias já difundidas na preparação de bebidas à base de soja, vê-se a viabilidade da elaboração de bebidas à base de diferentes vegetais, como outras leguminosas, frutas e cereais (REGO et al., 2016).

O presente trabalho tem como propósito a viabilização de novas pesquisas em inovação tecnológica, bem como conhecimento científico e nutricional para o desenvolvimento e caracterização de uma bebida vegetal a partir do licuri, tanto à base de sua amêndoa *in natura* como no resíduo da extração de seu óleo, tendo como a principal demanda a prospecção sobre aproveitamento integral do fruto e no embasamento social e econômico destinado a comunidade produtora com a disseminação desta tecnologia desenvolvida e fortalecimento dos Empreendimentos Familiares Rurais previstos na Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Desenvolvimento e caracterização de uma bebida vegetal obtida do extrato aquoso do Licuri (*Syagrus coronata*) *in natura* e seus resíduos da extração do óleo para produção de azeite.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar e formular uma bebida vegetal;
- Caracterizar os parâmetros físico-químicos da bebida formulada;
- Analisar resíduos minerais para Na, K, Fe e Zn;
- Avaliar a estabilidade microbiológica da bebida formulada.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 CAATINGA

A Caatinga cobre cerca de 826.411 km² e é uma das seis grandes regiões ecológicas brasileiras. Dentre as regiões, ela é a única restrita ao Brasil, ou seja, não é compartilhada com nenhum outro país. A Caatinga tem seu centro no nordeste brasileiro e é geralmente caracterizada por extensas superfícies planas com altitude variando de 300 a 500m revestidas por florestas secas e vegetação arbustiva decíduas, cujas folhas são perdidas durante a estação seca (TABARELLI; LEAL; SCARANO; SILVA, 2018).

Figura 1. Mapa do bioma Caatinga



Fonte: Kiill (2021)

Apresenta-se como uma floresta tropical seca sazonal, caracterizada por sua vegetação arbustiva/espinhosa e predominante decídua, sendo uma importância crucial para o sertanejo e as pessoas que habitam essa região, onde fornece uma ampla variedade de plantas que são usadas como combustível, materiais de construção e recursos medicinais (ARCANO; SÁ; MESSIAS, 2021).

De acordo com Araújo e Carvalho (1997), a vegetação da caatinga vem sendo explorada pelo ser humano desde antes do período de colonização, quando a população indígena já a utilizavam como território para caça, práticas agrícolas e coleta de frutos.

Apesar da exploração desde os tempos pré-coloniais, atualmente poucas espécies são realmente usadas por pequenas indústrias locais, apesar da região semiárida ter aproximadamente 6.000 espécies de angiospermas (ARCANO; SÁ; MESSIAS, 2021).

Estudos que beneficiem produtos da Caatinga são necessários, pois podem contribuir para o fortalecimento da agricultura familiar e das comunidades extrativistas, bem como estimular o desenvolvimento regional e sustentável, geração de emprego e renda, e a erradicação da pobreza e da fome nessa região (CARVALHO, et. al., 2015).

3.2 LICURI E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari), pertence à família *Arecaceae*, subfamília *Arecoideae*, tribo *Cocoeae*, subtribo *Butineae*. Essa subfamília reúne atualmente cerca de 115 gêneros e 1500 espécies, sendo a maior entre as *Arecaceae*. É uma palmeira típica do semiárido nordestino, a qual a espécie apresenta uma notória preferência pelas regiões secas e áridas das caatingas, onde encobre-se desde o norte de Minas Gerais - ocupando toda a porção oriental e central da Bahia - até o sul de Pernambuco, incluindo também os Estados de Sergipe e Alagoas (RAMALHO, 2006), sendo conhecida ainda por Aricuri, Coqueiro cabeçudo, Coqueiro dicori, Licuri, Licurizeiro, Nicuri, Ouricuri e Urucuri.

Arecaceae é uma das maiores famílias botânicas de importância econômica. Compreende 2600 espécies em 240 gêneros. No Brasil, a família é representada por 38 gêneros e 269 espécies (LEITMAN *et al.* 2014).

O licuri é uma das principais palmeiras nativas do Semiárido Brasileiro. Na região de origem, é capaz de suportar secas prolongadas, florescendo e frutificando por um longo período do ano. Ele é importante para a subsistência do sertanejo, sendo muito utilizado na alimentação do gado, servindo de alimento para aves e animais silvestres. A polpa e as amêndoas são consumidas *in natura*, sendo usadas para

fabricação de cocadas. Delas extrai-se um óleo usado na culinária (DRUMOND, 2007).

Figura 2. Licurizeiro (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari)



Fonte: Guimarães, Shiosaki e Mendes (2021)

De acordo com Drumond (2007), o fruto - quando verde e aferventado - fornece amêndoas saborosas para fazer cuscuz, iguaria típica da culinária nordestina. Os brotos do licuri são consumidos pelos sertanejos, sendo a parte mais mole cozida, e a parte mais dura triturada, moída e utilizada como farinha. Nas áreas de ocorrência natural, ele é conhecido como a “árvore salvadora da vida”.

Figura 3. Fruto do licuri



Fonte: Cerratinga (2023)

Sabe-se que as amêndoas apresentam propriedades organolépticas descritas como remarcáveis, sendo consumidas torradas, cozidas, verdes ou frescas, além de serem definidas como saborosas, nutritivas e muito ricas em óleo (GUIMARÃES *et al.* 2021).

As amêndoas são utilizadas, também, como substitutas do milho para a alimentação de aves. A determinação da composição nutricional indicou que o fruto é altamente calórico (CREPALDI, 2001).

No beneficiamento e produção de alimentos, são gerados resíduos que poderiam ter uma finalidade muito mais benéfica ao homem e ao meio ambiente. A utilização consciente dos resíduos é uma alternativa econômica e segura para o meio ambiente, agregando valor, aumentando a rentabilidade e o surgimento de possíveis empregos (FILHO e FRANCO, 2015).

Costa Filho *et al.* (2017) dissertam que um país onde milhões de pessoas passam por necessidades nutricionais, formas inovadas de alimentação, oriundas de fontes de alimentos que são desperdiçados, podem ser uma alternativa de fonte nutricional na elaboração de subprodutos agroindustriais.

3.3 BEBIDAS VEGETAIS

Atualmente, uma parte da população tornou-se adepta de uma alimentação mais saudável e com o menor processo industrial possível. Uma pesquisa denominada “A Mesa dos brasileiros 2018” (FIESP, 2018) apontou que oito em cada dez brasileiros se esforçam para ter uma alimentação saudável e cerca de 71% optam por ter uma alimentação mais saudável.

A ANVISA entende as bebidas vegetais como extratos aquosos vegetais, de acordo com a resolução – RDC Nº 14, de 14 de março de 2013:

“Extratos: preparações de consistência líquida, sólida ou intermediária, obtidas a partir de matéria-prima de origem vegetal, preparados por percolação, maceração ou outro método adequado e validado, utilizando como solvente etanol, água ou outro solvente adequado” (BRASIL, 2013).

Segundo Fonseca, Araújo e Siqueira (2016), as bebidas vegetais podem ser consumidas por qualquer pessoa e são especialmente indicadas para aquelas que possuem sensibilidade, intolerância à lactose ou alergia tanto à lactose quanto à proteína do leite ou, simplesmente, para quem opta por não consumir alimentos de origem animal, como é o caso dos veganos.

Diarra *et al.* (2007) apontam que os “leites vegetais” são obtidos por meio do processamento de seus respectivos grãos adicionados a partir da trituração e homogeneização em água. Diferentes processos foram descritos para essa produção, incluindo etapas de torração, moagem, extração de óleo, entre outros, dependendo do tipo de grão ou produto vegetal a ser utilizado.

O mercado de produtos de origem vegetal vem se expandindo ao longo dos anos por estes serem uma alternativa de oferta de nutrientes em substituição ao consumo de produtos de origem animal para os públicos vegetariano e vegano. Pesquisas realizadas pela indústria apontam que 90% dos brasileiros demonstram interesse em consumir produtos *plant-based* (ROMERO; AUGUSTO; CALORI-DOMINGUES, 2021).

De acordo com Cordova (2019), houve uma desaceleração no consumo de bebidas à base de soja, principalmente pelo crescente interesse dos consumidores brasileiros por alimentos sustentáveis, uma vez que acreditam que este grão seja prejudicial ao meio ambiente.

Destarte, o setor de “leites vegetais” apresenta-se em expansão, devido principalmente à busca por alternativas aos produtos de origem animal, destacando-se a diversificação em relação à sabores e matérias primas. Como é o caso das amêndoas, quinoa, arroz, castanha-do-Brasil, castanha de caju, entre outras matérias primas as quais vem sendo estudadas, com o objetivo de variar a produção (MACHADO, 2017).

4 METODOLOGIA

4.1 OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

A amostra da amêndoa do licuri *in natura* e dos resíduos sólidos da extração do óleo, foram provenientes da Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina (COOPES) no Município de Capim Grosso – BA.

Todo material foi transportado em sacos previamente higienizados, entretanto as matérias-primas foram obtidas de lotes diferentes e armazenadas na própria cooperativa em freezer Electrolux® a temperatura não informada.

4.2 PREPARO DO EXTRATO AQUOSO: “LEITE VEGETAL”

O preparo dos extratos aquosos foi realizado no Laboratório de Química de Produtos Naturais, localizado no Departamento de Bioquímica da Universidade Federal de Pernambuco, sendo concebido em duas amostras: amostra feita a partir da amêndoa integral do fruto *in natura* (AA) e amostra feita a partir dos resíduos da produção de azeite do licuri (AR).

As amostras foram lavadas e maceradas por 8 horas em água destilada (1:3 p/v) em temperatura ambiente. O extrato aquoso do licuri (EAL) foi feito na proporção de uma parte de substrato para quatro de água (substrato: água - 1:4, m/v) em liquidificador semi-industrial (2 L JL Colombo®) e finalizado com a filtragem por gravidade em tamis com tela de nylon de 120 micras para retirada do resíduo insolúvel (BLUM; RAMONI; BALBI, 2016).

Após o preparo, as amostras foram envazadas em garrafas de politereftalato de etileno (PET) devidamente higienizadas com álcool etílico 70% feito no próprio laboratório e mantidos em refrigeração à temperatura de 5°C em geladeira modelo Cycle Defrost Electrolux®.

4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

As análises físico-químicas realizadas foram: pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e densidade, todas em quintuplicata.

Na composição centesimal foram utilizadas metodologias de acordo com IAL (2008) para umidade, cinzas totais, proteína, gordura totais, fibras e carboidratos por diferença.

4.3.1 DETERMINAÇÃO DO pH

A determinação do pH foi realizada em pHmetro digital de bancada Kasvi™, com o equipamento calibrado com soluções padrão pH 4 e 7.

4.3.2 DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ TITULÁVEL

A acidez titulável (AT) foi determinada por titulação com solução NaOH 0,1N, utilizando-se cinco gotas de solução de fenolftaleína 1% como indicador.

4.3.3 DETERMINAÇÃO DE SÓLIDOS SOLÚVEIS

Para a determinação de sólidos solúveis, as amostras foram colocadas em refratômetro de bancada (Atago, modelo Pocket PAL-3), previamente tarado com água destilada, e os valores obtidos foram expressos em °Brix.

4.3.4 DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE

A densidade foi obtida através da utilização de picnômetro de vidro, previamente aferido com a utilização de água destilada e balança analítica Urano™ Ua 220/0,0001.

4.3.5 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE CINZAS

Para este ensaio utilizou-se de uma cápsula de porcelana de 50 ml para cada amostra, a qual foi evaporada em banho-maria, seca em chapa elétrica, carbonizada e incinerada em mufla a 550 °C, até eliminação completa do carvão.

4.3.6 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Para esta análise utilizou-se uma cápsula de porcelana de 50 ml para cada amostra, aqueceu-se por 3 horas em estufa à temperatura de 105 °C e resfriou-se em dessecador. Esse procedimento foi efetuado 3 vezes até total constância do peso, para a verificação da perda de massa.

4.3.7 DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS

Para a determinação de proteínas foi realizado o método de Kjeldahl clássico. Foi pesado 1 g de amostra em papel de seda e transferiu-se para o balão de Kjeldahl o papel de seda com a amostra. Adicionou-se 25 ml de ácido sulfúrico e cerca de 6 g da mistura de dióxido de titânio anidro, sulfato de cobre anidro e sulfato de potássio anidro em proporção 0,3:0,3:6.

Por conseguinte, aqueceu-se em chapa elétrica, na capela, até a solução se tornar azul-esverdeada e livre de material não digerido, aqueceu-se por mais uma hora e deixou-se resfriar em temperatura ambiente. O fator de conversão utilizado foi de 5,30 para o cálculo.

4.3.8 DETERMINAÇÃO DE LIPÍDIOS

A metodologia utilizada para a determinação de lipídios foi a extração direta em Soxhlet. Pipetou-se 3 ml de cada amostra em um cartucho de Soxhlet previamente preparado com papel de filtro e algodão. Colocou-se para secar em estufa a 105 °C. Pegou-se com um tenaz um balão de fundo chato com boca esmerilhada (devidamente com pérolas de ebulição, previamente seco a 105 °C por 2h e resfriado em dessecador por 25 minutos) e aferiu o peso.

Colocou-se o cartucho dentro do extrator de Soxhlet, onde conectou-se o extrator de Soxhlet ao balão e adicionou-se 250 ml de éter de petróleo, conectando junto ao condensador. Manteve-se em aquecimento por um período de 8 horas após o início da fervura com velocidade de gotejamento de 4 gotas por segundo. Foi retirado o cartucho, destilou-se o éter e transferiu o balão com o resíduo extraído para uma

estufa a 105 °C, mantendo por cerca de uma hora. Pesou-se e viu a necessidade de aquecimento em estufa por mais 2 vezes para peso constante.

4.3.9 DETERMINAÇÃO DE FIBRAS E CARBOIDRATOS

A determinação das fibras totais foi realizada pelo método enzimático-gravimétrico. Para iniciar, houve o processo de digestão das amostras. Pipetou-se 1 ml da amostra e colocou em um Erlenmeyer. Adicionou-se 50 ml de ácido sulfúrico a 0,15 M para a realização da digestão ácida.

Colocou-se em aquecimento por cerca de 30 minutos e posteriormente resfriamento a temperatura ambiente por 5 minutos. Após o resfriamento foi realizada a digestão básica: adicionou-se 25 ml de hidróxido de sódio a 1,5 M e foi levado para aquecimento por 30 minutos.

Após o aquecimento e resfriamento, foi realizada uma filtração a vácuo em kitassato. O filtrado foi lavado em água destilada até a neutralidade do pH. Atingida a neutralidade, lavou-se com álcool etílico por 3 vezes com cerca de 5 ml em cada lavagem e após a lavagem em filtração a vácuo, as amostras foram submetidas a estufa à 105 °C até sua secagem. Ao final foi calculado o peso final, encontrando assim o valor de fibras totais.

A determinação dos carboidratos foi realizada por meio da metodologia de Carboidratos por diferença, a qual é calculada através da equação:

$$\text{Carboidratos} = 100 - (\text{Teor de cinzas} + \text{teor de umidade} + \text{Proteínas} + \text{Lipídios} + \text{Fibras totais})$$

4.4 ANÁLISE DE RESÍDUO MINERAL E INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

4.4.1 DIGESTÃO DA AMOSTRA

A digestão das amostras foi realizada pelo método da via seca, as quais pipetou-se 2 ml e colocadas em uma cápsula de porcelana, sendo levadas à estufa a 105 °C. Após o dessecação, cada amostra foi carbonizada no bico de Bunsen e seguida de calcinação em mufla com temperatura de 550 °C por 4 horas.

4.4.2 DETERMINAÇÃO DE Fe, Na, K e Zn

As determinações dos metais foram realizadas em um espectrofotômetro de absorção atômica Shimadzu™ modelo AA-7000 Series e cada metal apresenta reagente padrão específico a 1000 mg/L e utilização de gás acetileno.

Determinação de Fe: A determinação do Ferro foi realizada em um comprimento de $\lambda = 248,3$ nm com fluxo de gás a $1,2 \text{ L.min}^{-1}$.

Determinação de Zn: A determinação do Ferro foi realizada em um comprimento de $\lambda = 219,3$ nm com fluxo de gás a $1,7 \text{ L.min}^{-1}$.

Determinação de Na e K: Para a determinação desses metais utilizou-se uma solução de cloreto de céσιο 10% m/v como supressor de ionização, devido a interferência na leitura em que ambos interfere-se em suas análises. Então apenas nas soluções padrões colocou-se 5% m/v de cloreto de céσιο e no branco e amostras 10% m/v. Para a determinação do Sódio utilizou-se $\lambda = 589,0$ nm e para a determinação do Potássio utilizou-se $\lambda = 766,5$ nm

4.4.3 INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

A Informação Nutricional foi calculada por regra de três entre os resultados obtidos das análises e o determinado no Anexo II “VDR PARA FINS DE ROTULAGEM NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS EM GERAL.” da INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN N° 75, DE 8 DE OUTUBRO DE 2020, bem como sua regra de arredondamento.

Tabela 1: VDR dos macro e micronutrientes para o EAL.

Constituintes	Valor Diário Recomendado (VDR)
Valor energético	2000 kcal ou 8400 kJ
Carboidratos	300 g
Proteínas	50 g
Gorduras totais	65 g
Fibras alimentares	25 g
Sódio	2000 mg
Ferro	14 mg
Potássio	3500 mg
Zinco	11 mg

Fonte: Autor

4.5 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

As bebidas foram avaliadas quanto a estabilidade microbiológica por análise de bolores e leveduras, *Salmonella spp.* e *Enterobacteriaceae* de acordo com a Instrução Normativa 161/2022 (BRASIL, 2022).

Além disto, viu-se a possibilidade do estudo de contagem de coliformes totais para um melhor diagnóstico microbiológico, assim como a avaliação da presença de *Clostridium spp.* em ágar LGPY e caldo de carne cozida em ágar SPS, devido ao seu armazenamento em recipientes PET em anaerobiose.

4.5.1 CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS

Para a contagem de Coliformes Totais foi utilizado o caldo LST. Para esse ensaio, três alíquotas de três diluições da amostra foram inoculadas em uma série de três tubos do LST por diluição. As amostras foram incubadas a 35 °C por 48 horas em estufa bacteriológica. As diluições que apresentarem reação presuntiva positiva, evidenciada pela mudança de coloração do meio e produção de gás, foram submetidas ao teste confirmatório de coliformes totais em tubos contendo 10 ml de caldo VBBL 2% e incubação a 35 °C por 48 horas (MORAES *et al.*, 2021).

4.5.2 DETECÇÃO DE *Salmonella sp.*

Para detectar *Salmonella sp.* as amostras foram homogeneizadas em APA a 0,1% e após incubação por 20 horas a 36 °C, alíquotas de 1 e 0,1 ml foram transferidas para caldo Selenito cistina, Rappaport Vassiliadis e Tetracionato de Sódio, respectivamente. Depois da incubação durante 28 horas a 41 °C em banho-maria, foi realizado isolamento em meios seletivos: ágar XLD e SS com incubação por 20 horas a 36 °C, para observação das características típicas de *Salmonella spp.* (MORAES *et al.*, 2021).

4.5.3 DETECÇÃO DE *Clostridium spp.*

Houve a utilização dois meios: ágar LGPY e caldo de carne cozida em ágar SPS acrescido de 5% de emulsão de gema de ovo, incubando-a em ambiente aeróbio e a outra em anaerobiose, ambas a 35 °C por 72 horas. As colônias que apresentaram crescimento apenas em anaerobiose decorreram como positivas (KÜPLÜLÜ et al., 2006; SOLOMON; LILLY, 2001).

4.5.4 CONTAGEM DE BOLORES E LEVEDURAS

As amostras foram diluídas em APA a 0,1%, homogeneizadas e submetidas a diluições decimais seriadas e plaqueadas, pela técnica *Spread Plate*, em ágar BDA 2% acidificado a pH 3,5. As placas foram incubadas à 25 °C durante 7 dias. Os resultados foram expressos em UFC/mL (MORAES et al., 2021).

4.5.5 DETECÇÃO DE *Enterobacteriaceae*

Para análise de *Enterobacteriaceae* foram seguidas as metodologias em 3M™ Petriflim™ *Enterobacteriaceae*. A metodologia sugere a inoculação da amostra em ágar VRBG, em dupla camada, e quando há presença de colônias características, são realizadas análises confirmatórias por testes de oxidase e fermentação de glicose. Neste caso, as colônias são repicadas do VRBG e 3M™ Petriflim™ *Enterobacteriaceae* e plaqueadas em ágar nutriente, as mesmas são incubadas por 37 °C por 24h (FERRAZ, 2009).

Para o teste de oxidase, adiciona-se o Reagente de Oxidase (HACH, Difco) à colônia. Quando o resultado é positivo, a colônia fica em cor violeta e em caso negativo, não há alteração da coloração. Também foi testada uma fita reagente de oxidase (HACH) (FERRAZ, 2009).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Na tabela 1 pode ser observado que o pH do extrato vegetal de ambas as amostras se aproximam muito da neutralidade e do esperado, contudo a Acidez Titulável (AT), bem como os Sólidos Solúveis (SS), são discordantes se comparamos ao leite de coco de babaçu, o qual apresenta uma AT de cerca de 0,09% e 5% °Brix para os SS (Carneiro *et al.*, 2014).

Porém, as formulações dos extratos vegetais apresentam pH próximo à neutralidade e a umidade é superior a 75%, destarte a bebida (independente de ser feita apenas da amêndoa ou dos resíduos) enquadra-se na categoria de produtos denominados de baixa acidez.

Por conta disso, torna-se um potencial meio para o desenvolvimento de microrganismos potencialmente patogênicos como o *Clostridium spp*, caso esteja em anaerobiose. Devido ao fato do envase das amostras, realça a necessidade do estudo microbiológico para este possível patógeno.

Tabela 2: Análise físico-química dos EAL.

	Código da Amostra	
	AA	AR
pH	6,833	6,457
Acidez Titulável (%)	0,25	0,5
Sólidos Solúveis (°Brix)	1,0	2,0
Relação Sólidos Solúveis/Acidez Titulável	4	4
Densidade (g/ml)	1,048	1,046

AA = Amostra da amêndoa; AR = Amostra do resíduo Fonte: Autor

Tabela 3: Composição centesimal dos EAL.

	Código da Amostra	
	AA	AR
Teor de Cinzas (%)	0,10 ± 0,23	0,36 ± 0,04
Teor de umidade(%)	95,77 ± 0,14	92,53 ± 0,23
Fibras (g/100 g)	0,995 ± 0,017	1,290 ± 0,019
Proteínas (g/100 g)	0,395 ± 0,021	1,333 ± 0,054
Lipídios (g/100 g)	2,354 ± 0,013	2,867 ± 0,018
Carboidratos (g/100 g)	0,386 ± 0,05	1,620 ± 0,05

AA = Amostra da amêndoa; AR = Amostra do resíduo Fonte: Autor

Podemos ver, fundado na Tabela 2, uma grande quantidade de lipídios na Amostra do Resíduo mesmo com a extração. Esse fato pôde ter ocorrido devido a alguns fatores: matéria-prima de diferentes localidades; sazonalidade; lotes diferentes ou a não extração completa do seu óleo.

Ao compararmos com o leite de coco, o qual apresenta um Teor de umidade de 78% e Teor de cinzas de 0,4% a 0,45% (TACO, 2011), a amostra preparada a partir dos resíduos (AR) apresenta uma maior proximidade apenas em seu teor de cinzas.

Entretanto alguns autores relataram Teores de Umidade próximo aos dos extratos vegetais, como 94% em extrato vegetal de soja; 95% em extrato vegetal de quirera de arroz e 90% em uma bebida mista de arroz e soja (BAYER, 2019), os quais também foram feitos à base de água, tornando as amostras próximas às já relatadas na literatura.

Em relação ao estudo proposto por Carneiro *et al.* (2014) a composição de teor de cinzas do Extrato Aquoso do Licuri (EAL) apresenta uma tímida aproximação ao do Extrato Aquoso do Babaçu (EAB) em ambas as amostras, o qual apresenta 0,22%, apesar do EAB apresentar um teor de umidade (76,11%) bem abaixo ao EAL, identificado na Tabela 3.

A caracterização do extrato hidrossolúvel de amendôas de baru proposto por Vieira, Zuñiga e Ogawa (2020) exhibe um teor de proteína bem mais elevado e um teor de fibras acima do EAL, visto que apresentam-se em 3,1g/100g e 1,9g/100g respectivamente.

A amostra dos resíduos da extração apresenta uma quantidade de proteínas superior ao esperado e pretendido, devido a sua solubilidade.

Apoiado pelo estudo de composição centesimal da amêndoa do Licuri realizado por Crepaldi *et al.* (2001), conseguimos analisar que no processo de preparo dos extratos aquosos houve uma perda significativa da quantidade de minerais, por meio da análises dos teores de cinzas da amêndoa, em cerca de 92%.

Os teores de fibras alimentares de ambas as amostras se aproximam de uma preparação de coquetel de frutas secas composto por uva passa, avelã, castanha-do-Brasil e amendoim torrado o qual apresenta 1,00 g/100 g de fibras (TBCA, 2023).

5.2 ANÁLISE DE RESÍDUO MINERAL

Tabela 4: Resíduos minerais dos EAL.

	Código da Amostra	
	AA	AR
Ferro (mg/100 g)	0,829 ± 0,014	0,826 ± 0,018
Potássio (mg/100 g)	259,157 ± 0,027	259,048 ± 0,024
Zinco (mg/100 g)	3,912 ± 0,021	3,908 ± 0,032
Sódio (mg/100 g)	12,761 ± 0,013	12,759 ± 0,012

AA = Amostra da amêndoa; AR = Amostra do resíduo Fonte: Autor

Através do estudo de Santos (2015), podemos notar que há uma grande diferença na quantidade de minerais presentes no extrato de castanha-do-Brasil (Na = 320 mg/100g; K = 965 mg/100g; Fe = 15,88 mg/100g) para o EAL, entretanto, nada podemos afirmar sobre o teor de Zinco (tabela 4).

Um ponto a ser destacado é a quantidade de Zinco. Através da TBCA (2023), algumas oleaginosas *in natura* apresentam proximidade do valor dos EAL tanto da amêndoa como dos resíduos, como é o caso das amêndoas (3,12 mg/100g) e castanha-do-Brasil (4,28 mg/100g) e sendo superior ao pistache (2,20 mg/100g) e avelã (2,50 mg/100g).

Tabela 5: Informação Nutricional da Amostra de Amêndoa (AA).

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 200 ml (1 copo)		
	Quantidade por porção	%VD (*)
Valor energético	51 kcal = 214 kJ	
Carboidratos	0,8 g	0%
Proteínas	0,8 g	2%
Gorduras totais	4,9 g	8%
Fibras	2,1 g	8%
Sódio	13 mg	0%
Potássio	259 mg	6%
Ferro	0,8 mg	6%
Zinco	3,9 mg	35%

(*)% Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Os valores diários podem ser maiores ou menores dependendo das necessidades energéticas.

Fonte: Autor

A Informação Nutricional e o Valor Diário Recomendado foi calculado a partir da IN 75/2020, a qual os EAL se enquadram no Grupo VII: Açúcares e produtos com energia proveniente de carboidratos e gorduras (Valor energético médio da porção é 100 kcal) como Bebidas não alcoólicas, carbonadas ou não (chás, bebidas à base de soja e refrigerantes) (BRASIL, 2020).

Ainda de acordo com a IN 75/2020 temos que as quantidades insignificantes para carboidratos devem ser menores ou igual a 0,5 g, assim como para proteínas. Desse modo, a quantidade de carboidratos encontrado no EAL da amêndoa se aproxima quantidade insignificante (Tabela 5), contudo deve ser rotulado como 0% no Valor Diário.

Para o teor de Sódio, a IN 75/2020 dispõe de resultados menores ou inferiores a 5 mg como quantidade insignificante e Valor Diário Recomendado de 2000 mg (Tabela 1).

Tabela 6: Informação Nutricional da Amostra do Resíduo (AR).

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 200 ml (1 copo)		
	Quantidade por porção	%VD (*)
Valor energético	79 kcal = 300 kJ	
Carboidratos	3,3 g	1%
Proteínas	2,8 g	6%
Gorduras totais	6 g	9%
Fibras	2,7 g	11%
Sódio	13 mg	0%
Potássio	259 mg	6%
Ferro	0,8 mg	6%
Zinco	3,9 mg	35%

(*)% Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Os valores diários podem ser maiores ou menores dependendo das necessidades energéticas.

Fonte: Autor

Assim, a partir das tabelas 5 e 6, podemos notar que ambas as amostras apresentam teores baixo de sódio, chegando a ser rotulado como 0% devido as regras de arredondamento.

5.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Tabela 7: Ensaio microbiológicos realizados no EAL.

	Código da Amostra	
	AA	AR
Bolores e Leveduras (UFC/ml)	10	10
<i>Salmonella sp.</i>	Ausência	Ausência
<i>Enterobacteriaceae</i>	Ausência	Ausência
<i>Clostridium spp.</i>	Ausência	Ausência
Coliformes Totais (UFC/ml)	200	200

Fonte: Autor

Os ensaios de estabilidade microbiológica (Tabela 7) denotam conformidade ao anexo I da Instrução Normativa 161/2022, “item 12: Bebidas não alcoólicas, categoria g: Leite de coco e bebidas à base de cereais, sementes ou grãos estáveis [...]”, a qual determina que os padrões microbiológicos de *Salmonella sp.* (Ausente), *Enterobacteriaceae* (10 UFC/ml) e Bolores e Leveduras (10 UFC/ml) (BRASIL, 2022).

Encontrou-se também a presença de Coliformes Totais na placa 3M™ Petriflim™ CC 6410, cuja incubação foi a 35 °C.

Para a averiguação da presença de bolores e leveduras, foi utilizada uma diluição seriada e a aplicação em meio Ágar Sabouraud-Dextrose, onde ocorreu o crescimento de 200 UFC apenas em diluição a 10².

De acordo com os resultados, podemos interpretar que ambas as amostras apresentam estabilidade microbiológica.

6 CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos, podemos interpretar que ambas as amostras denotam uma viabilidade nutricional, as quais apresentam-se como boa fonte de Zinco e de baixo teor de Sódio, além de proporcionar uma boa quantidade de fibras.

Desta forma, podemos optar pela utilização da amêndoa *in natura* como possibilidade para a produção da bebida vegetal, todavia os resíduos da semente enunciam-se como melhor matéria-prima para a confecção do objetivo, além de evidenciar sua alta potencialidade de reaproveitamento.

Podemos afirmar que o EAL está de acordo com a legislação, devido à estabilidade microbiológica, no entanto é mister a necessidade da análise sensorial para o entendimento sobre a palatabilidade do resultado final, bem como em um estudo de estabilidade para produção em larga escala, além de projetos de viabilização de pasteurização econômica para os produtores locais sem que afete na composição da bebida vegetal de Licuri.

7 REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução n. 19, de 30 de abril de 1999. Alimentos Com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, 1999.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, f. C. de. Desenvolvimento sustentado da caatinga, Sobral: EMBRAPA - CNPC, 1997. 19 p. (EMBRAPA - CNPC. Circular Técnica, 13)

ARCANO, André Firmino Durães; SÁ, Arianny Amorim de; MESSIAS, Cristhiane Maria Bazílio de Omena. LEITE DE LICURI (SYAGRUS CORONATA) SUPLEMENTADO COM O CÁLCIO PRESENTE NA CASCA DO OVO DE GALINHAS POEDEIRAS / LICURI MILK (SYAGRUS CORONATA) SUPPLEMENTED WITH THE CALCIUM PRESENT IN THE EGG SHELL OF LAYING HENS. Brazilian Journal Of Development, [S.L.], v. 7, n. 3, p. 30303-30313, 2021.

AROUCHA, Edvalda Pereira Torres Lins e Maurício Lins. Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável do Licuri. [S.l: s.n.], 2013.

BAYER, Arelise de Paula. COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE EXTRATOS VEGETAIS ELABORADOS A PARTIR DE DIFERENTES MATÉRIAS PRIMAS. 2019. 58 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

BERNAL, O.M. Desenvolvimento De Uma Bebida Fermentada A Partir De Extrato Hidrossolúvel De Soja, Contendo Agentes Probióticos E Prebióticos.. 2004.

BLUM, J. E. S., RAMONI, E. O., and BALBI, M. E. (2016). Elaboração de extrato hidrossolúvel (leite) a partir de semente de girassol germinada (*Helianthus annuus* L., Asteraceae) e avaliação de sua composição nutricional. *Visão Acadêmica*, 17(1), 81–95.

BRASIL. Licuri. Ministério da Educação, p. 32, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 10 de janeiro 2001.

BRASIL. Resolução - RDC nº 14, de 14 de março de 2013. Boas Práticas de Fabricação de Insumos Farmacêuticos Ativos de Origem Vegetal. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 14 mar. 2013.

CAMPOS, A.D, et.al, Atividade de peroxidase e polifenoloxidase na resistência do feijão à antracnose, *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.39, n.7, p.637-643, jul. 2004.

CARNEIRO, B. L. A.; ARÉVALO-PINEDO, A.; SCARTAZZINI, L.; ZUNIGA, A. D. G.; PINEDO, R. A. Estudo da estabilidade do extrato hidrossolúvel. *Revista Brasileira de Fruticultura*, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 232-236, mar. 2014.

CARNEIRO, Cristine Elizabeth Alvarenga; ROLIM, Henriqueta Merçon Vieira; FERNANDES, Kátia Flávia. Estudo das atividades de peroxidases e polifenoloxidase de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc) sob a ação de diferentes inibidores. *Acta Scientiarum: Biological Science*, Maringá, v. 25, n. 1, p. 189-193, 21 mar. 2003.

CARVALHO, A. J. A., ALVES, J. S., & FERREIRA, M. H. S. O licuri (*Syagrus coronata*, Arecaceae): lavoura xerófila e agricultura familiar camponesa no semiárido do centro-norte baiano. *Bahia Análise & Dados*, v. 24, n. 3, p. 415-434, 2015.

CARVALHO, W. T. de et al. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE EXTRATOS DE ARROZ INTEGRAL, QUIRERA DE ARROZ E SOJA. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, [s.l.], v. 41, n. 3, p.1-5, 6 jul. 2011.

CERRATINGA. Licuri. Disponível em:

<<https://www.cerratinga.org.br/especies/licuri/>>. Acesso em: 02 jan. 2023

CLEMENTE, E.; PASTORE, G..M. Peroxidase and polyphenoloxidase, the importance for food technology. *eCiênc. Tecnol. Aliment.* v. 32, p. 167-171, 1998.

CORDOVA, Amanda Godoi de. CONSUMO DE BEBIDAS VEGETAIS NO BRASIL: análise da percepção do consumidor, pelo uso de word association. 2019. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

COSTA FILHO, D. V.; SILVA, A. J.; SILVA, P. A. P.; SOUSA, F. C.. APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA ELABORAÇÃO DE SUBPRODUTOS. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2., 2017, Natal. Anais [...]. Natal: Cointer, 2017. p. 1-8.

CREPALDI, I. C.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. de.; RIOS, M. D. G.; PENTEADO, M. de V. C.; SALATINO, A. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari) Revista Brasileira Botânica, São Paulo, v. 24, n. 2, 2001.

DIARRA, K.; NONG, Z.G.; JIE, C. Peanut milk and peanut milk based products production: a review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v.45, 405-423, 2005.

DRUMOND, Marcos Antônio. Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Petrolina: Embrapa, 2007. 19 p. Disponível em:
<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/152644/1/SDC199.pdf>>.
Acesso em: 04 jan. 2023.

FELGATE, M., SAVARA, T. Consumer and Innovation Trends in Milk 2014: the latest trends in fresh and ambient milk, concentrated milk, powdered milk, milk-based beverages, and dairy alternative milks. UK: Datamonitor, 2014.

FERRAZ, Marcelo Augusto. Monitoramento de Enterobacteriaceae e Staphylococcus spp. na linha de produção de leite em pó de uma indústria de laticínios de Minas Gerais utilizando metodologias tradicional e rápida. 2009. 44 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Veterinária, Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. A mesa dos brasileiros; 2018. Disponível em: <<http://hotsite.fiesp.com.br/amesadosbrasileiros/amesadosbrasileiros.pdf>>. Acesso em: 08 mai. 2023.

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.

FONSECA, Raíza C.; ARAÚJO, Flávia I. R. O.; SIQUEIRA, Karolline F.. Elaboração e Caracterização Físico-Química de Bebida Vegetal de Diferentes Tipos de Arroz (Integral Parboilizado e Quirera). Revista Processos Químicos, [S. L.], p. 167-172, dez. 2016.

FUJITA, S.; SAARI, N., MAEGAWA, M.; TETSUKA, T.; HAYASHI, N.; TONO, T. Purification and properties of polyphenol oxidase from cabbage (*Brassica oleracea* L.). J. Agric. Food Chem. v. 43, p. 1138-1142, 1995.

GUIMARÃES, Julian dos Santos; SHIOSAKI, Ricardo Kenji; MENDES, Marianne Louise Marinho. Licuri (*Syagrus coronata*): características, importâncias, potenciais e perspectivas do pequeno coco do brasil. Desenvolvimento e Meio Ambiente, [S.L.], v. 58, n. 1, p. 169-192, 20 set. 2021. Universidade Federal do Paraná.

HAUFF, Shirley N. Representatividade do Sistema Nacional de Unidades de Conservação na Caatinga. Programa Das Nações Unidas Para O Desenvolvimento, p. 54, 2010.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, ÁREA TERRITORIAL OFICIAL, Resolução da Presidência do IBGE de no5 (R.PR-5/02). Rio de Janeiro, 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Território. Internet 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2008.

KIILL, Lúcia Helena Piedade. Embrapa Semiárido. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga/introducao>>. Acesso em: 20 dez. 2022.

KOKSOY, Aysel e KILIC, Meral. Use of hydrocolloids in textural stabilization of a yoghurt drink, ayran. *Food Hydrocolloids*, v. 18, n. 4, p. 593–600, 2004.

KÜPLÜLÜ, Ö. et al. Incidence of *Clostridium botulinum* spores in honey in Turkey. *Food Control*, v.17, p. 222-224, 2006.

LEITMAN P, HENDERSON A, NOBLICK L, MARTINS RC E SOARES K. 2014. ARECACEAE na Lista de espécies da Flora do Brasil. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*.

MACHADO, André Luiz Borges. DESENVOLVIMENTO DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL À BASE DE CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*) E MACADÂMIA (*Macadamia integrifolia*). 2017. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

MORAES, Larissa Aguiar de *et al.* AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA QUALIDADE DO MEL PROVENIENTE DA AGRICULTURA FAMILIARES DO DISTRITO DE CANTA GALO-RIO DAS OSTRAS-RJ. *Ciências Agrárias: o avanço da ciência no Brasil - Volume 2*, [S.L.], p. 116-137, 2021.

PEUCKERT, Yanna e colab. Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu - camu (*Myrciaria dúbia*). *Alimentos e Nutrição*, v. 21, p. 147–152, 2010.

RAMALHO, Cícera Izabel. Licuri (*Syagrus coronata*). *Lavoura xerofila*, UFPB/CCA, p. 11, 2006.

REGO, R. A., VIALTA, A., & MADI, L. F. C.: Tendências do Mercado de Bebidas Não Alcoólicas. Brasil Beverage Trends, Campinas: ITAL, 2016.

ROMERO, Alessandra de Cássia; AUGUSTO, Pedro Esteves Duarte; CALORI-DOMINGUES, Maria Antonia. Ozonização de leite vegetal de amendoim para degradação de aflatoxinas. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 43-46, 2021. Editora Cubo.

SANTOS, M. G. Avaliação de estabilidade do extrato hidrossolúvel de castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*). 2015. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

SOLOMON, H. M.; LILL, Y. T. *Clostridium botulinum*. In: Bacteriological Analytical Manual, 8ª ed., Cap. 17, 2001.

SOUZA, Jane Viana de e colab. Autochthonous and commercial cultures with functional properties in goat milk supplemented with licuri fruit. Food Bioscience, v. 35, n. August 2019, p. 100585, 2020.

TABARELLI, Marcelo; LEAL, Inara R.; SCARANO, Fábio R.; SILVA, José M. C. da. Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. Ciência e Cultura, [S.L.], v. 70, n. 4, p. 25-29, out. 2018. FapUNIFESP (SciELO).

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Versão 4. Unicamp, São Paulo, 2011.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.2. São Paulo, 2023. Disponível em: <<http://www.fcf.usp.br/tbca>>. Acesso em: 09 mai. 2023.

VIEIRA, Carla Francisca de Sousa; ZUÑIGA, Abraham Damian Giraldo; OGAWA, Tábitha Akemi Bueno. Obtenção e caracterização físico-química do extrato hidrossolúvel de amêndoa de baru. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial,

[S.L.], v. 14, n. 1, p. 3104-3121, 2 mar. 2020. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).