

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

NADSON LUAN DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO FÍSICA, FÍSICO-
QUÍMICA E SENSORIAL DE LICOR DE UMBU**

(Spondias tuberosas arruda)

Cuité - PB

2022

NADSON LUAN DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO FÍSICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL
DE LICOR DE UMBU (*Spondias tuberosas arruda*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dra. Heloísa Maria Ângelo Jerônimo

Coorientadora: Prof.^a Dra. Vanessa Bordin Viera

Cuité - PB

2022

S586d Silva, Nadson Luan da.

Desenvolvimento, avaliação física, físico-química e sensorial de licor de Umbu (*Spondias tuberosas arruda*). / Nadson Luan da Silva. - Cuité, 2022. 48 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2022.

"Orientação: Profª. Dra. Heloísa Maria Ângelo Jerônimo; Profª. Dra. Vanessa Bordin Viera".

Referências.

1. Caatinga. 2. Umbuzeiro. 3. Umbu - licor. 4. *Spondias tuberosas arruda*. 5. Licor de umbu. 6. Umbu - Cuité - PB. I. Jerônimo, Heloísa Maria Ângelo. II. Viera, Vanessa Bordin. III. Título.

NADSON LUAN DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO FÍSICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL
DE LICOR DE UMBU (*Spondias tuberosas Arruda*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em 28 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Heloísa Maria Ângelo Jerônimo
Universidade Federal de Campina Grande-UFCG
Orientadora

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Coorientadora

Prof. Ma. Ana Cristina Silveira Martins
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Examinadora Interna

Ma. Larissa Maria Gomes Dutra
Universidade Federal da Paraíba - UFPB
Examinadora Externa

CUITÉ - PB

2022

Dedico este trabalho a toda minha família, principalmente aos meus pais Lindomar e Natalina por todo amor incondicional, apoio e incentivo nos momentos mais difíceis da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças, saúde e sabedoria para superar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso, fazendo assim, com que eu pudesse chegar até aqui. Sem ele nada seria possível!

A todos meus familiares que me incentivaram em toda minha trajetória acadêmica e profissional especialmente aos meus pais por acreditarem em minhas escolhas e também por todo amor, cuidado e atenção que demonstraram durante a minha caminhada.

A Universidade Federal de Campina Grande Campus Cuité, por toda formação, acadêmica e profissional, de forma tão satisfatória e pela disponibilidade dos materiais do laboratório na produção da minha pesquisa.

Agradeço a minha orientadora Maria Heloísa Ângelo Jêronimo, por sua paciência, dedicação, ensinamentos e por acreditar no meu trabalho.

Agradeço a minha coorientadora Vanessa Bordin Vieira, por todo carinho, disponibilidade, compreensão e profissionalismo demonstrado, serei eternamente grato por todo conhecimento que me foi repassado.

Aos professores do curso de Nutrição, por todo conhecimento adquirido e que com certeza me ajudarão bastante pessoalmente e profissionalmente.

Ao meu amigo Josenildo Cândido por todo apoio demonstrado durante a realização desta etapa.

Ao meu colega de curso Francisco Filipe por toda parceria durante a execução desta pesquisa.

E a todos que de forma direta e indireta me ajudaram a fazer deste sonho uma realidade.

Muito obrigado!

“Saber esperar é uma virtude! Aceitar, sem questionar, que cada coisa tem um tempo certo para acontecer... é ter fé.”

Mario Benedetti

SILVA, N.L. **Desenvolvimento, avaliação física, físico-química e sensorial de licor de umbu (*Spondias tuberosas arruda*)**. 2022. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2022.

RESUMO

A região nordeste é composta por uma grande biodiversidade de árvores, entre elas temos o umbuzeiro (*Spondias tuberosas arruda*) o qual possui o umbu como um fruto com alto valor nutricional, cultural e socioeconômico, sendo uma opção interessante no desenvolvimento de licores. Os Licores são uma importante alternativa na redução dos desperdícios de frutas, agregando valor e aumentando sua vida de prateleira, não necessitando de tecnologias complexas e de alto custo para sua produção, além de ser uma fonte de geração de renda para as famílias do campo. Diante disso o presente trabalho teve como objetivo elaborar um licor de umbu, utilizando a polpa e a casca, além de avaliar os aspectos físicos, físico-químicos e sensoriais do licor. Os frutos foram coletados na zona rural do município de Cuité-PB, em seguida os frutos passaram por um processo de higienização em solução clorada de 15 ml durante 30 min. Após a higienização as partes do umbu (casca, polpa e casca + polpa) foram separadas em recipientes, onde posteriormente foram adicionados álcool de cereais e xarope de açúcar a 30 ° Bx, logo após, sendo colocados em processo de maceração alcoólica durante o período de 27 dias. Após esses processos, os licores passaram pelas análises físicas e físico-químicas em triplicata, posteriormente foram submetidas à avaliação sensorial, por um grupo de 54 provadores não treinados de ambos os sexos, utilizando-se da escala hedônica de 9 pontos e intenção de compra com 5 pontos. Foram possíveis observar características desejáveis para um licor como baixos índices de acidez (0,6 a 1,2%); e pH (3,2 a 3,9), que são essenciais para manutenção da estabilidade microbiológica, além disso, os sólidos solúveis obtidos se mantiveram na margem que determina a legislação (29° a 30° Brix). Em relação a análise sensorial foram obtidos foi possível verificar que os licores obtiveram médias de IA (Índice de aceitabilidade) de 73 % a 79 %. Sendo assim conclui-se que o licor de umbu apresenta um grande potencial de mercado, constituindo de uma ótima alternativa para o uso de seus frutos, evitando perdas, agregando valor e gerando renda para os produtores rurais.

Palavras-chaves: Umbuzeiro; álcool; frutas; polpa.

ABSTRACT

The northeast region is composed of a great biodiversity of trees, among them we have the umbuzeiro (*spondias tuberosas arruda*) which has umbu as a fruit with high nutritional value, cultural and socio-economic, being an interesting option in the development of liqueurs. Liqueurs are an important alternative in reducing fruit waste, adding value and increasing its shelf life, not needing complex and expensive technologies for its production, in addition to being a source of income generation for rural families. In view of this, the present work had as objective to elaborate an umbu liquor, using the pulp and the peel, in addition to evaluating the the physical, physical-chemical and sensory aspects of the liquor. The fruits were collected in the rural area of the city of Cuité-PB, then the fruits went through a cleaning process in 15 ml chlorinated solution for 30 min.. After cleaning the umbu parts (peel, pulp and peel + pulp), where later grain alcohol and sugar syrup were added at 30 ° Bx, soon after, being placed in an alcoholic maceration process for the period of 27 days. After these processes, the chemical-liqueurs by physical and chemical analyses, in triplicate, were subsequently submitted to sensory evaluation by a group of 54 untrained tasters of both sexes. using a 9-point hedonic scale and a 5-point purchase intention. It was possible to observe desirable characteristics for a liqueur such as low acidity levels (0.6 to 1.2%); and pH (3.2 to 3.9), which are essential for the maintenance of microbiological stability, in addition, the soluble solids obtained remained within the margin determined by legislation (29° to 30° Brix). Regarding the sensory analysis, it was possible to verify that the liqueurs obtained averages of AI (Acceptability Index) from 73% to 79%. Therefore, it is concluded that umbu liqueur has a great market potential. constituting a great alternative for the use of its fruits, avoiding losses, adding value and generating income for rural producers.

Keywords: Umbuzeiro, alcohol, Fruits, Pulp.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Umbuzeiro (<i>Spondias tuberosa</i> arruda câmara) representação da árvore umbuzeiro	16
Figura 2 – Representação do umbu a) Vista frontal, fruto imaturo ainda na árvore, formato ovalóide e b) Frutos colhidos estagio intermediário de maturação, cor amarelo-esverdeado	17
Figura 3 – Representação do fruto em seus principais estágios de maturação a) Umbu imaturo ou verde b) Umbu em estagio intermediário “de vez” c) Fruto maduro	17
Figura 4 – Fluxograma da elaboração do licor	26
Figura 5 – Representação dos aspectos físicos (visuais) das amostras após 27 dias de armazenamento. A) Licor de casca. B) Licor de polpa. C) Licor polpa e casca . D) Produto final	32

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 – Valores centesimais e as principais vitaminas encontradas no umbu a cada 100g do fruto	19
Quadro 2 – Valores encontrados para os principais minerais presentes no umbu a cada 100g do fruto, listado em ordem decrescente da esquerda para direita	21
Tabela 1 – Valores encontrados para as análises físicas físico-químicas dos licores elaborados comparando-os no 7º e 27º dia de armazenamento	29
Tabela 2 – Resultados da avaliação sensorial com valores médios e desvio padrão das notas para os atributos da análise sensorial (Aparência, Cor, Aroma, Sabor, Consistência e avaliação global), além da intenção de compra dos licores elaborados	31
Tabela 3 – índice de aceitabilidade (IA) dos licores elaborados	32

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

CES	Centro de Educação e Saúde
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
IBGE	Instituto Brasileiro de geografia e estatística
LABROM	Laboratório de Bromatologia
LASA	Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos
LTA	Laboratório de Tecnologia de Alimentos
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande
UAS	Unidade Acadêmica de Saúde
TACO	Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos
°Bx	Grau Brix
Cm	Centímetro
°C	Grau Celsius
G	Gramas
g/L	Gramas por Litro
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IA	Índice de aceitabilidade
L	Litros
≥	Maior que
ml	Mililitro
Mg	Miligramas
Mm	Milímetros
M	Metros
p/v	Peso/volume
PH	Potencial hidrogeniônico
%	Percentual
v/v	Volume/ Volume

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 REFERÊNCIAL TEÓRICO	15
3.1 Características do umbuzeiro	15
3.2 Características nutricionais do umbu	18
3.3 Importância das frutas no desenvolvimento de produtos	21
3.4 Importância socioeconômica do umbu	22
3.5 Licor e sua produção	22
4 MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1 Caracterização da pesquisa e local de realização dos experimentos	25
4.2 Obtenção da matéria-prima e ingredientes	26
4.3 Elaboração do licor	26
4.4 Análises físicas e físico-químicas dos licores	27
4.5 Análise sensorial	27
4.6 Aspectos éticos	28
4.7 Análise estatística	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1 Análises Físicas, físico-químicas dos licores	29
5.2 Análise sensorial dos licores	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICES	41
ANEXOS	45

1 INTRODUÇÃO

O umbuzeiro é uma árvore pertencente à família *Anarcadiaceae*, que apresenta diferentes tamanhos, variando de pequeno a médio porte, alguns medindo até 10 metros (PAODJUNAS *et al.*, 2019). O umbu é uma fruta nativa da caatinga, que se caracteriza por ser uma região semiárida no nordeste brasileiro. Apresenta sabor agridoce, de casca fina com coloração que vai do verde ao amarelo (LAGO *et al.*, 2016). É uma fruta com grande valor nutricional, rica em vitaminas e sais minerais principalmente a vitamina C sendo essencial para os períodos de seca, pois é um subsidio tanto para alimentação animal como humana (BASTOS, 2016).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2018), os maiores estados produtores de umbu no Brasil são Bahia, Pernambuco, Minas Gerais, Rio Grande do Norte, Piauí e Paraíba, com a safra ocorrendo de dezembro a março.

O extrativismo do umbu se constitui em uma significativa fonte de renda para os agricultores, não só pela grande variedade de produtos derivados como a tradicional umbuzada, doces, licores, sucos e geleias, mas também pela captação de pequenos produtores como mão-de-obra nos períodos de colheita. Devido a sua alta perecibilidade o umbu costuma ser comercializado na sua forma in natura, polpa congelada ou na fabricação de novos produtos como o licor. (CAVALCANTI *et al.*, 2004; BASTOS, 2016).

O Brasil se destaca dentro do mercado de bebidas alcoólicas, sendo um dos maiores produtores mundiais, dentro deste ramo se observa um aumento significativo no consumo de licores (ALMEIDA, 2018; KUASNEI *et al.*, 2017). Segundo Kuasnei *et al.* (2017) o Brasil é considerado o 3º maior produtor global de frutas, sendo o mercado de licores de frutas um bom setor a ser explorado para a utilização de fontes renováveis como também agregação de valor ao produto.

De acordo com a legislação brasileira o licor é uma bebida com graduação alcoólica de 15% a 54% (v/v), a 20 °C, com percentual de açúcar acima de 30g/L, sendo ainda, classificado quanto ao teor de açúcar (BRASIL, 2009). Licores são bebidas destiladas oriundas de um processo de maceração de uma fruta ou da combinação de um composto aromático em uma solução alcoólica, podendo este ser um destilado, fermentado ou um álcool próprio para o consumo alimentar. A maceração é um processo importante porque através dele serão extraídos compostos essenciais para a produção do licor, como compostos

aromáticos, corantes naturais e elementos responsáveis pelo sabor da fruta. (SHIEGEMATSU, 2018).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo a produção, caracterização físico-química e avaliação sensorial do licor do umbu, utilizando o fruto de forma integral, visando a redução do desperdício e a geração de renda, oriunda do aproveitamento dos resíduos que seriam descartados de forma incorreta no meio ambiente.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- ✓ Desenvolver e avaliar os parâmetros físicos, físico-químicos e sensorial de licor de umbu (*Spondias tuberosa arruda*).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Desenvolver diferentes formulações de licor de umbu;
- ✓ Analisar as características Físicas, físico-químicas dos licores elaborados;
- ✓ Avaliar sensorialmente os produtos elaborados;

3 . REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CARACTERÍSTICAS DO UMBUZEIRO

O umbuzeiro (*spondias tuberosa arruda*) é uma árvore pertencente à família *Anarcadiaceae*, esta que é composta por cerca de 80 gêneros e 600 espécies, entre as quais 13 gêneros e 68 espécies ocorrendo no Brasil (ARAÚJO *et al.* 2009).

É frequentemente achado nas áreas de Caatinga, em regiões com pluviosidade anual que varia de menos de 400 mm a 800 mm, temperatura entre 13 °C á 38°C, umidade relativa do ar entre 30% a 80% e insolação de 2.000 a 3.000 horas por ano (DUQUE, 1980). Nesse ambiente, o umbuzeiro vegeta e produz graças a mecanismos fisiológicos e fuga à seca, as túberas ou popularmente conhecidas como “batata de umbu”, esse sistema radicular é rico em água e sais minerais que lhes permitem sobreviver a situações de déficit hídrico severo durante o período de estiagem. (Duque, 1980; Epstein, 1998). Entretanto Cavalcanti *et al.*(2002) liga a retirada dessas túberas de forma indiscriminada, a uma maior diminuição da produção de seus frutos.

A sua produção ocorre durante a estação chuvosa no período de março a junho, podendo variar de acordo com a localização e distribuição da chuva. Por sua vez o fruto necessita geralmente de um período de 125 dias para atingir a maturação. É um fruto climatérico que continua o processo de amadurecimento mesmo após ser colhido, necessitando assim que sua colheita seja feita manualmente e em um estado de maturação razoável, (esse estágio de maturação é conhecido popularmente como “de vez”) evitando assim quer ocorram perdas durante a colheita e o armazenamento. (BATISTA *et al.* 2015).

O umbuzeiro é caracterizado por ser uma árvore de pequeno porte, sua altura varia entre 4 m a 8 m. Enquanto sua copa apresenta um formato umbeliforme, com cerca de 10m a 15 m de diâmetro (**Figura.1**). As suas raízes se espalham pelo solo horizontalmente compondo um sistema radicular com raízes longas, localizadas próximas à superfície do solo, com túberas que se caracterizam como intumescências (protuberâncias) arredondadas e escuras, com cerca de 20 cm de diâmetro e 50 cm de comprimento, conhecidas popularmente como a “batata do umbu”. Já o caule, geralmente apresenta de três a cinco ramificações principais, podendo estas ocorrer desde a base até 1 m de altura do solo. As suas folhas são utilizadas popularmente em chás para diarreia e cólicas menstruais, já suas túberas ou “batatas” do umbu armazenam seiva orgânica o que garantem sua sobrevivência nos períodos de seca. (SANTOS; OLIVEIRA, 2001; LIMA, 1982).

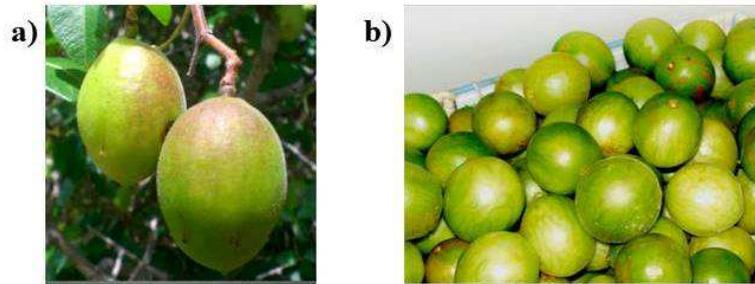
Figura 1: Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* arruda câmara) representação da árvore umbuzeiro.



Fonte: Adaptado de BATISTA *et al.* , 2015

Drummond (2000) cita em seu trabalho que o umbuzeiro possui grande destaque entre as demais espécies, por apresentar grande potencial de exploração, existindo bastantes aplicações para essa árvore desde o seu fruto que pode ser utilizado para produção de diversos produtos, assim como as suas raízes que são ricas em água e em nutrientes. O umbu é um fruto bastante conhecido regionalmente por ser dotado de características peculiares como: um formato ovalóide, levemente piloso, apresentando tons próximos à cor amarelo-esverdeado, a sua polpa tem com característica um sabor adocicado (**Figura.2**). O fruto do umbu possui tamanhos morfológicos diferentes sendo registradas variações entre 22,4 mm a 42,9 mm (SILVA; SILVA, 1974; PIRES, 1990). Eles são classificados em três estágios (verdes, semi-maduro e maduro), os que são utilizados no desenvolvimento de novos produtos se encontram geralmente nos estágios de maturação: semi-maduros (casca de cor verde amarelado) ou maduro (casca de cor amarelo esverdeado), onde seu sabor se destaca por apresentar atributos organolépticos apreciáveis. (GALVÃO *et al.*, 2011).

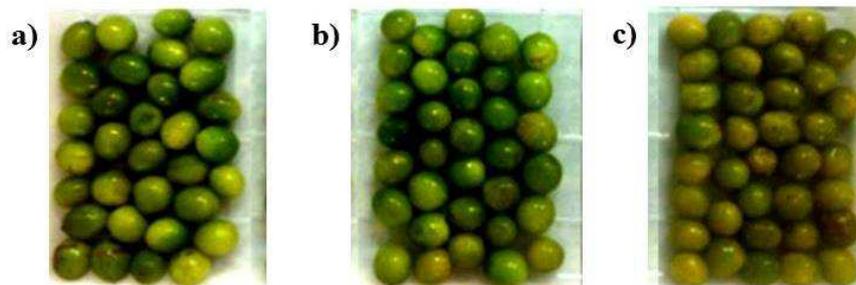
Figura 2: Representação do umbu a) Vista frontal, fruto imaturo ainda na árvore, formato ovalóide e b) Frutos colhidos estágio intermediário de maturação, cor amarelo-esverdeado.



Fonte: Adaptado de BATISTA *et al.* (2015)

Os frutos são ricos em compostos fenólicos e pigmentos que estão presentes na casca e na polpa entre estes podemos citar a clorofila e carotenoides os quais conferem uma coloração distinta nos diversos estágios de maturidade do fruto nos quais sua cor varia desde verde no imaturo até verde – amarelada no estado maduro (XAVIER 1999; COSTA 2018).

Figura 3: Representação do fruto em seus principais estágios de maturação a) Umbu imaturo ou verde b) Umbu em estágio intermediário “de vez” c) Fruto maduro.



Fonte: Adaptado de MENEZES. *et al.* (2017).

Os carotenoides, por exemplo, contribuem de forma essencial para o processo de formação dos atributos sensoriais, durante a maturação eles sofrem uma biodegradação que resulta na formação de compostos voláteis, estes por sua vez irão contribuir para o sabor e aroma típico de cada espécie, além disso, também são importantes pigmentos responsáveis pelas cores amarela laranja e vermelha. (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Já a clorofila é o principal pigmento encontrado em vegetais, é comumente usado no mercado alimentício como aditivo, graças a suas propriedades físico-químicas e de cor. Os flavonoides são pigmentos encontrados geralmente na forma incolor, estes são responsáveis pela coloração

atrativa das plantas e flores, se encontram normalmente ligados aos açúcares na forma de glicosídeos, mas estão presentes também em diversos produtos alimentares, bebidas derivadas de plantas e em vinhos (CHITARRA E CHITARRA 2005; GEORGIEV *et al.*, 2014).

Estes compostos apresentam uma grande importância na formação das características sensoriais dos frutos principalmente relacionados ao sabor e a coloração características, estando presentes em grandes quantidades nas frutas (SANTOS *et al.*, 2017).

3.2 CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DO UMBU

O notável sabor agridoce encontrado no umbu confere a este grande apelo de consumo, vale enfatizar os benefícios nutricionais e funcionais encontrados que revelam a importância da adesão ao seu consumo como a presença de vitaminas, minerais e compostos fenólicos (RIBEIRO, 2016).

Os carboidratos são nutrientes essenciais para a manutenção e funcionamento correto do nosso organismo, no geral são constituídos por carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo ou enxofre, são geradores de energia e estão intimamente ligados a diversas funções metabólicas e estruturais do organismo. Estão presentes em sua maioria nos alimentos de origem vegetal (MENDES; CARVALHO; SOUSA, 2014). Segundo a Tabela brasileira de composição de alimentos TACO (2014) em 100g de umbu são encontrados 9,4g de carboidratos.

As proteínas são substâncias de origem animal e vegetal, são de grande valor para nosso organismo, pois são responsáveis pela construção e manutenção dos órgãos e tecidos. Durante a digestão elas são quebradas em moléculas conhecidas como aminoácidos, que serão usados pelo nosso corpo de acordo com o local de maior necessidade. (GALVANI; GAERTNER, 2006). De acordo com a TACO 2014 em 100g de umbu podem ser encontrados 0,8g de proteínas.

As vitaminas são substâncias essenciais ao metabolismo normal dos seres vivos, contribuindo para o crescimento, funcionamento do corpo e manutenção da saúde são elementos necessários em pequenas quantidades pelo organismo, pois o mesmo não consegue produzir e por isso são provenientes de fontes externas como produtos de origem animal ou vegetal (RUPERT *et al.*, 2017; CORREIA; FARAONI; PINHEIRO-SANT'ANA, 2008). Com relação ao umbu a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2014) menciona que é possível encontrar em sua constituição grande quantidade de vitamina C, além de

vitaminas do complexo B, entre as quais podemos citar: Tiamina (B1), Riboflavina (B2) e Piridoxina (B6) (**Quadro 1**).

Quadro 1- Valores centesimais e as principais vitaminas encontradas no umbu a cada 100g do fruto.

Descrição dos alimentos	Proteína (g)	Lipídeos (g)	Carboidratos (g)	Vitamina C (mg)	Riboflavina (mg)	Tiamina (mg)	Piridoxina (mg)
Umbu	0,8	Tr	9,4	24,1	0,06	0,05	0,03

Fonte: Adaptado da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2014).

Cada vitamina desempenha uma função no organismo assim como sua carência causa um problema relativo a esta função (RUPERT *et al.*, 2017). Como exemplo, podemos citar o ácido ascórbico que é responsável por uma variada gama de ações benéficas para saúde humana, como seu papel antioxidante o que a torna uma importante aliada no combate aos radicais livres, sendo também essencial para manutenção da integridade das paredes dos vasos sanguíneos, além disso, contribui para formação das fibras colágenas existentes em nosso corpo, presentes na derme, cartilagem e nos ossos, ele ainda previne o escorbuto e age na defesa do organismo contra infecções (MANELA-AZULAY *et al.*, 2003).

Estudos realizados com o intuito de estabelecer as concentrações de minerais apontam que a cada 100g de polpa de umbu podemos encontrar 50 mg de vitamina C , além disso também podemos observar a presença de outros componentes importantes que contribuem para uma alimentação saudável, como os compostos fenólicos (clorofila, carotenoides, flavonoides entre outros) (DANTAS; JUNIOR, 2008).

As vitaminas hidrossolúveis não são armazenadas no organismo em quantidades adequadas, em geral a ingestão excessiva não acarreta danos graves ao organismo devido à baixa toxicidade e rápida excreção pela urina, no entanto a deficiência desta pode causar graves distúrbios levando a um quadro de hipovitaminose. (JUNIOR; PESSOA, 2013).

É possível ressaltar as principais vitaminas oriundas do umbu e as suas funções metabólicas descritas na literatura, entre elas encontramos a tiamina que tem a sua função associado à produção de energia por meio da utilização de alimentos, por isso é fundamental para o funcionamento correto das células nervosas cerebrais (ROSA *et.al*, 2009; MAIHARA *et al.*, 2006). A piridoxina está relacionada ao desenvolvimento do sistema nervoso assim como o seu pleno funcionamento. Estudos associam benefícios como menor taxa de pré-

eclâmpsia, nascimentos pré termo , como também proteção contra malformações congênitas. (THAVER ;SAEED; BHUTTA, 2006).

Com relação à riboflavina esta é reconhecida por ser um nutriente importante para a manutenção das funções metabólicas, garantindo as condições ideais de funcionamento, atuando como cofator de reações enzimáticas, primordialmente no sistema de transporte de elétrons, mas possui também uma importante função na conversão de carboidratos em energias que por sua vez são essenciais para crescimento e produção de células vermelhas (DELGADILLO; AYALA, 2009; MAIHARA *et al.*, 2006).

A literatura disponibiliza dados sobre a composição de minerais presente no umbu, de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2014) o potássio é o mineral de maior concentração seguido do fósforo, cálcio, magnésio, zinco, ferro, cobre e manganês (**Quadro 2**). Eles são fundamentais no organismo humano, estando estão presentes nos hormônios, enzimas e proteínas teciduais (RAMIRES, 2014).

Quadro 2 - Valores encontrados para os principais minerais presentes no umbu a cada 100g do fruto, listado em ordem decrescente da esquerda para direita.

Descrição dos alimentos	Potássio (mg)	Cálcio (mg)	Fósforo (mg)	Magnésio (mg)	Zinco (mg)	Ferro (mg)	Cobre (mg)
Umbu, cru	152	12	13	11	0,4	0,1	0,04

Fonte: Adaptado da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2014).

O potássio auxilia na prevenção de doenças, agindo na regulação da pressão arterial, resistência á insulina e suas comorbidades. Estudos associam o seu consumo a diminuição da mortalidade por AVCs e doenças cardíacas (JODAS *et al.*, 2014). Enquanto o cálcio encontra-se envolvido em diversos processos, tais como: transporte de membranas celulares, ativação ou liberação de enzimas, manutenção do tecido ósseo (BUENO; CZEPIELEWSKI, 2008). Prevenindo doenças como osteoporose, hipertensão arterial, obesidade e câncer de cólon.

O magnésio está presente como cofator em mais de 300 reações metabólicas, como o metabolismo da glicose, estabilidade membrana neuromuscular e cardiovascular etc. (SEVERO *et al.*, 2015). O cobre age na maturação dos tecidos linfoides, é cofator da enzima superóxido dismutase (importante oxidante), além de estudos indicarem sua participação sobre a função imunológica. (BRANT *et al* 2007; THAKUR.; GUPTA; KAKKAR ,2004).

Outro elemento chave é o Zinco agindo na reparação tecidual, defesa imunológica, diferenciação celular além de estar presente em mais de 300 enzimas. Já o fósforo é importante para a formação e mineralização dos ossos (LITZ, 2013). O ferro age no transporte respiratório, função imunológica e desenvolvimento cognitivo. (CZAJKA-NARINS, 2005).

Vem se buscando cada vez mais alternativas que visam agregar valor econômico as frutas altamente perecíveis por meio do seu processamento, evitando assim, os desperdícios durante todas as etapas de produção e comercialização, sendo também uma forma de levar esses produtos a locais onde sua produção é inexistente ou onde o armazenamento é inviável (VISSOTO et al., 2013)

3.3 IMPORTÂNCIA DAS FRUTAS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, com uma produção de aproximadamente 41 milhões de toneladas em 2017, tudo isso graças a sua grande extensão territorial somada a uma diversidade de condições climáticas que são fatores essenciais para o desenvolvimento de várias espécies frutíferas. (FAO, 2019).

O umbu é uma fruta encontrada em larga escala na região nordeste, apresenta grande potencial de exploração devido ao grande apelo exótico, principalmente em outras regiões como a sul e sudeste, isto influencia em uma maior produção. São consumidos na forma in natura, polpas congeladas, doces, sucos, umbuzadas, doces, geleias, licores... (COSTA et al., 2015).

As frutas se constituem em uma excelente fonte de vitaminas, minerais, ácidos orgânicos e fibras, esses nutrientes exercem efeito antioxidante no organismo humano, evitando os danos causados pelos radicais livres as células, conseqüentemente o seu consumo reduz a incidência de doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, acidente vascular cerebral, câncer e distúrbios relacionados ao envelhecimento. (TUREK, 2017; SANTANA *et al* 2010; SANTOS, 2017).

Houve uma alta demanda na indústria de frutas principalmente no que se refere a espécies exóticas das regiões norte e nordeste do país, entretanto algumas espécies de plantas frutíferas mesmo com características sensoriais únicas, propriedades nutricionais de excelente valor e grande potencial mercadológico acabam como opções de pouca relevância para o mercado. (SANTANA *et al.*2010; SANTOS, 2017).

Alguns fatores são responsáveis pela dificuldade de inserção dos frutos no mercado além de contribuírem para um alto índice de perdas, entre os principais fatores podemos

destacar: os decorridas pela alta perecibilidade falta de padronização dos frutos, além do pouco conhecimento sobre as técnicas para produção e conservação pós-colheita. Impossibilitando assim de obter um melhor aproveitamento do fruto, tendo vista que a colheita ocorre em poucos meses do ano (LIMA; SILVA; OLIVEIRA, 2018). A melhor de usufruir dos benefícios do fruto e das suas propriedades consiste em utilizá-lo como matéria prima para os mais diversos produtos comercializáveis compreendendo desde bebidas alcoólicas, sucos, refrescos, doces até geleias e sorvetes. (SANTOS 2017; DE MENEZES *et al.*, 2017).

No caso do umbu sua elevada acidez aliada ao seu baixo PH podem ser limitantes para seu consumo na forma in natura, dessa forma o desenvolvimento de novos produtos se torna uma importante maneira de aumentar o seu consumo , evitando percas , aumentando sua vida de prateleira e agregando valor ao fruto (RIBEIRO, 2016)

3.4 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DO UMBU

O mercado de frutos tropicais cresce a cada ano, isso devido a sua alta demanda e aumento cada vez maior por parte das pequenas indústrias produtoras de polpa, o que acaba tornando os produtos à base de umbu em um negócio rentável para os produtores da região semiárida. (ALMEIDA *et al.*, 2011; LIMA *et al.*, 2015).

A comercialização do umbu e dos produtos derivados tem se tornado uma importante atividade econômica, estima-se que uma árvore é capaz de produzir 28 a 32 mil frutos o que gira em torno de 350 quilos safra/ano. Depois de colhidos os frutos são vendidos em feiras livres e para as agroindústrias de beneficiamento de polpas. (SANTOS, OLIVEIRA, 2001).

A sua coleta é extrativista e movimentou, em 2018, 8,3 milhões de reais. Desse montante, 87% foram gerados nos Estados da Região Nordeste, onde estão concentrados 90% da produção. Os valores restantes referem-se ao Semiárido mineiro (IBGE, 2018).

O extrativismo do umbu garante aos produtores rurais uma maior segurança econômica, agregando renda principalmente gerando oportunidade de empregos nos períodos de colheita. O umbu possui grande teor de perdas pelo seu alto teor de perecibilidade, visando contornar os problemas relacionados ao desperdício a comercialização do umbu é feita na forma in natura ou em polpa congelada. (CAVALCANTI *et al.*, 2004).

3.5 LICOR E SUA PRODUÇÃO

As bebidas alcoólicas sempre ocuparam lugar de destaque nas mais diversas civilizações e são classificadas em fermentadas, destiladas, destilo-retificadas e por mistura (PASSOS *et al.*, 2013). Em 2017 o consumo de licor no Brasil atingiu a marca de 17,4 milhões de litros consumidos colocando a bebida na 9ª posição entre as mais consumidas no país (EUROMONITOR 2018).

Essas bebidas são bastante apreciadas não só pelo sabor adocicado, mas também pela facilidade no seu processamento, é descrita como uma bebida de elevado teor de açúcar misturado ao álcool, e aromatizado com essência de frutas, raízes, sementes, ervas, flores e cascas que servem para definir o sabor do licor (SANTOS 2018).

Na legislação brasileira consta a definição de licor como sendo uma bebida elaborada com álcool etílico potável ou destilado alcoólico simples, a mesma literatura propõe parâmetros aceitáveis atribuindo faixas de valores para aspectos como: graduação alcoólica entre de 15 a 54% em volume, a 20 °C, e um teor de açúcar superior a 30 g/L, adicionada de extratos ou substâncias de origem vegetal ou animal, bem como permite o uso de substâncias aromatizantes, corantes e outros aditivos previsto na lei (BRASIL, 2009).

Segundo a legislação brasileira os licores são classificados como; licor seco, fino ou doce, creme ou cristalizado, a classificação é feita de acordo com a quantidade de açúcar presente por litro, estabelecendo as seguintes relações; secos são aqueles que contêm entre 30 e 100 gramas de açúcar por litro, fino ou doce deve conter entre 100 e 350 gramas, o tipo creme contém mais de 350 gramas e o cristalizado deve conter porções que permitam a cristalização dos açúcares (BRASIL, 2009). Além disso, os que são produzidos a base de frutas apresentam em sua composição uma alta quantidade de compostos fenólicos de grande interesse para saúde humana, pois possuem atividade antioxidante e possível efeito anticancerígeno (CAMARGO, 2015).

Para produção de um licor de qualidade e harmônico é importante à combinação perfeita de seus componentes, a matéria-prima (álcool), a fruta usada e o açúcar, bem como nos processos de preparação (infusão) (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Independente da fonte alcoólica utilizada, os licores devem seguir padrões de identidade e qualidade, sendo estes determinados por percepções humanas e por métodos instrumentais (MINIM, 2013). Teixeira *et al.* (2005) enfatiza que a produção artesanal de bebidas alcoólicas representa uma excelente alternativa, pois geram uma maior renda familiar, requerem tecnologia simples para produção e tem vida de prateleira prolongada.

Os licores em sua composição básica são constituídos por água, álcool, açúcar e por essências que vão de frutas, flores a raízes (TEIXEIRA, 2004).

De acordo com Penha e colaboradores (2003), os processos empregados na elaboração de licores são considerados simples. Porém existem variações, como na etapa de elaboração do extrato, considerada o ponto mais crítico durante o processamento.

Inicialmente a matéria prima passa por um processo de tratamento onde é lavada e sanitizada com cloro, logo após sendo cortada, descascada ou triturada (PENHA, 2006). Posteriormente a matéria prima é colocada em contato com uma solução hidroalcoólica, sendo depois passado por um processo de filtração para que ocorra a extração dos compostos aromáticos e corantes. (SOUZA; BRAGANÇA, 2001; PENHA, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2012; JESUS FILHO *et al.*, 2018). Depois de obtido o extrato alcoólico, ele é misturado ao xarope de açúcar (GEÓCZE, 2007). Antes de ser envasado e passar para a etapa de envelhecimento, o licor ainda pode ser clarificado com uso de agentes clarificantes, uma etapa opcional, que tem por intuito reduzir a turvação do licor a fim de melhorar os aspectos físicos e sensoriais. (Teixeira 2004;). Por fim o licor é engarrafado e armazenado por um período de tempo suficiente para que reações desenvolvam aspectos sensoriais agradáveis e de qualidade. (VENTURINI FILHO, 2010).

As características sensoriais como sabor e o aroma dos licores são influenciadas de diversas formas como: a proporção de frutas e solventes, concentração de etanol, tempo de extração e maturação, sendo a combinação de teor alcoólico, teor de açúcar e aroma de frutas fundamental na aceitação do produto final (FILHO *et al.*, 2018).

A principal matéria prima utilizada na elaboração de licores é o álcool, ele exerce uma importante influencia na qualidade final dos produtos. Entre as fontes mais utilizadas temos o álcool de cereais, cachaça, vodca conhaque e uísque, sendo cada uma destas responsáveis por dar características únicas ao licor. (SOUZA; BRAGANÇA, 2001; TEIXEIRA, 2004). Já o açúcar é um importante parâmetro usado para classificação dos licores segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2009). Podendo ser utilizados na elaboração dos licores um açúcar branco como o refinado, cristal ou na forma de xarope (650 gramas de açúcar e 350 ml de água potável), que é obtido por um processo de aquecimento (pela fervura de água com açúcar) (PENHA, 2004). Como os licores são bebidas destinadas ao consumo humano, a água a ser utilizada no processamento de licores deve ser de excelente qualidade sendo necessária a escolha por uma água potável, filtrada ou destilada sem que esta apresente cor, sabor e aroma, a fim de obter um produto de qualidade e sem contaminação microbológica. (PENHA, 2001; VENTURINI FILHO, 2010) Os aromatizantes são substâncias responsáveis por conferir

sabor e aroma aos licores , eles são um dos fatores responsáveis pela grande variedade desta bebida , no caso dos licores naturais estes são extraídos de frutas, sementes e ervas, enquanto os comerciais são compostos por essências artificiais , (TEIXEIRA *et al* , 2007).A legislação brasileira permite o uso de corantes em licores , eles são divididos em naturais e artificiais, os artificiais sofrem cada vez mais restrições devido aos seus danos a saúde, como alergias, asma e hiperatividade em crianças, assim os pigmentos naturais presentes nas frutas se apresentam como uma alternativa mais saudável (PRADO; GODOY, 2007, OLIVEIRA *et al.*, 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E LOCAL DE REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS

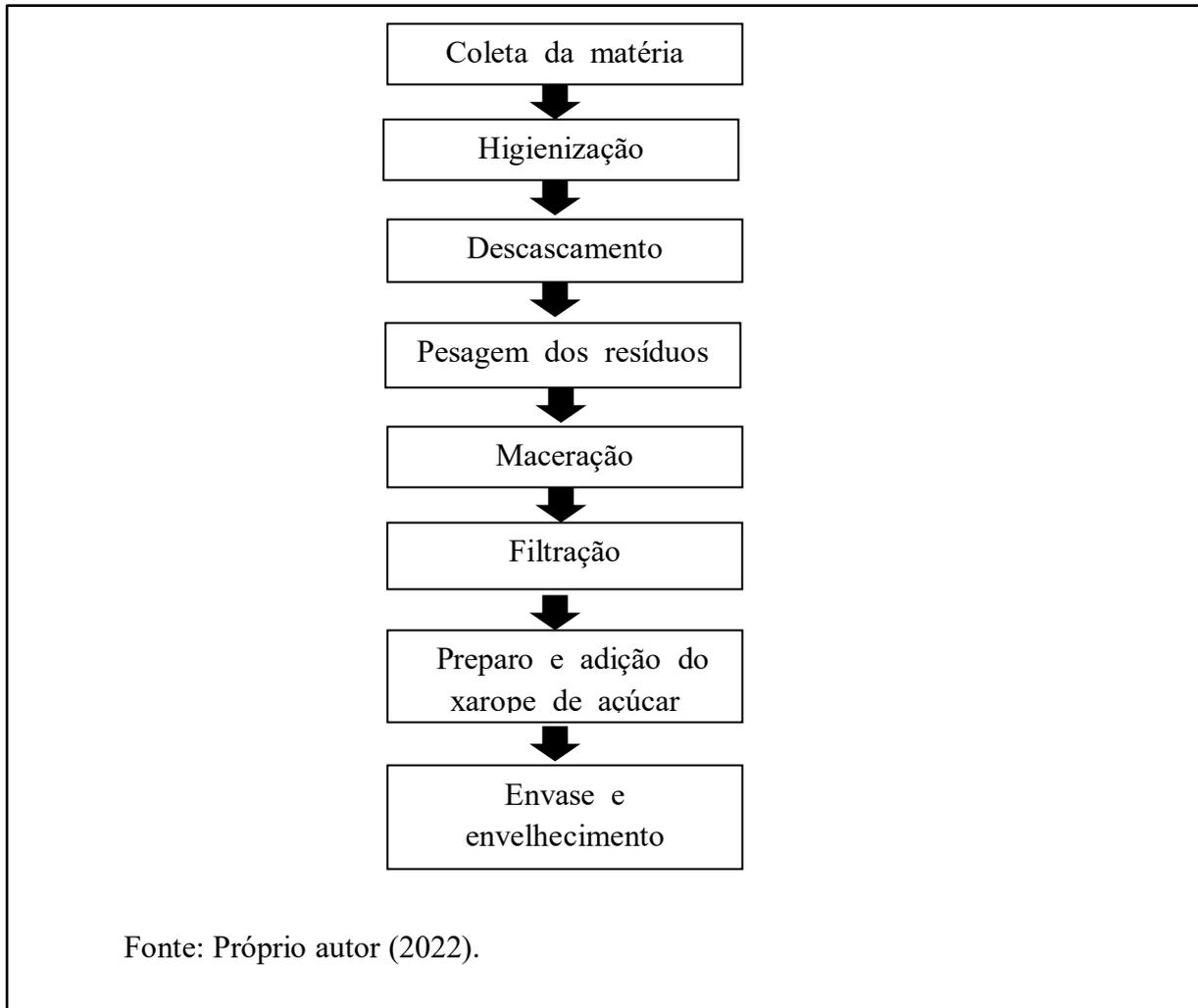
Trata-se de uma pesquisa quantitativa de caráter experimental. Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité. A elaboração do licor foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/CES/UFCG. As análises físicas, físico-químicas e a análise sensorial dos produtos foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM) e no Laboratório de Análise Sensorial (LASA)/CES/UFCG , respectivamente.

4.2 OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES

Os frutos de umbu foram coletados na zona rural do município de Cuité/PB. Após a coleta, os frutos foram encaminhados até o Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA), no qual foram higienizadas em 15 ml de solução clorada por 30 minutos, em seguida foi retirado o excesso de cloro em água potável. Posteriormente, os frutos foram acondicionados em sacos plásticos estéreis, empacotados a vácuo e congelados a -18°C até a utilização para do licor. Os demais ingredientes necessários para elaboração do licor foram obtidos em redes de supermercados e lojas especializadas da cidade de Cuité – PB.

4.3 ELABORAÇÃO DO LICOR

Figura 4. Fluxograma da elaboração do licor



Foram desenvolvidas três formulações de licor, sendo codificadas de LC: licor da casca de umbu; LP: licor da polpa de umbu; LCP: licor da casca + polpa de umbu. Inicialmente, foram retiradas as sementes dos frutos e após foi realizada a separação (polpa e casca) para elaboração das formulações.

Para as formulações dos licores foram pesados em balança semi-analítica os seguintes ingredientes e suas respectivas quantidades: LC: (250g de casca de umbu + 1L de álcool de cereais a 70%), LP ((250g de polpa de umbu + 1L de álcool de cereais a 70%) e para o LCP (125g de casca de umbu + 125g de polpa + 1L de álcool de cereais a 70%). Em seguida as misturas foram colocadas em bécker com capacidade para 2 L e cobertos com papel alumínio, deixados em temperatura ambiente (aproximadamente 25 °C) para maceração por sete dias. Após, os licores foram filtrados em papel filme e o extrato alcóolico obtido foi misturado com xarope de açúcar a 65° Brix (65 mL de água + 35g de açúcar) para produzir o licor na

concentração especificada, com teor de 35% p/v de açúcar. Os licores foram envasados em garrafas de vidro âmbar esterilizadas com capacidade para 1L e deixados em envelhecimento por 27 dias, em temperatura ambiente (25 °C).

4.4 ANÁLISES FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DOS LICORES

Foram realizadas análises de acidez, PH e sólidos solúveis totais (°Brix) dos licores elaborados nos tempos 7 e 27. A análise de acidez, PH e sólidos solúveis totais foram realizadas conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) utilizando titulação com hidróxido de sódio, pHmetro e refratômetro manual, respectivamente. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

4.5 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada em cabines individuais com 60 provadores semi treinados (alunos, funcionários e professores da UFCG) todos maiores de 18 anos e selecionados com base no hábito de consumir licor e não apresentar algum tipo de alergia ou intolerância aos ingredientes adicionados nas formulações. Seguindo a Resolução nº 466, de 12/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), cada provador recebeu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), o qual esclarecia que a identidade de cada participante seria mantida em sigilo e relatava os riscos e benefícios que o presente estudo poderia trazer para o sujeito.

Após assinatura do TCLE, os avaliadores receberam três amostras de licor em copos descartáveis de cor branca, codificados com números aleatórios de três dígitos, padronizadas e servidas simultaneamente e de forma aleatória, em temperatura de refrigeração (4°C). Juntamente, um copo de água e o formulário da avaliação sensorial (Apêndice B). E logo após, foram orientados a provarem as amostras da esquerda pra direita e fazer uso da água entre uma degustação e outra, para a remoção do sabor residual.

Os formulários entregues permitiram que o provador avaliasse a aparência, cor, aroma, sabor, consistência e aceitação global, por meio do teste de aceitação (Apêndice B), conforme IAL (2008). Atribuindo notas aos atributos em uma escala hedônica estruturada com nove pontos (1 = desgostei muitíssimo; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 =

desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 gostei muito; 9 = gostei muitíssimo).

Em conjunto com o teste de aceitação, avaliou-se a intenção de compra por meio de uma escala hedônica estruturada de cinco pontos (1 = jamais compraria; 2 = possivelmente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 4 = possivelmente compraria; 5 = compraria) (Apêndice B), conforme metodologia descrita pelo Instituto IAL (2008) .

Também foi calculado o índice de aceitabilidade dos licores, adotando a seguinte equação (1):

$$IA (\%) = \frac{A \times 100}{B} \quad (1)$$

Na qual, A= nota média obtida para o produto e B= nota máxima dada ao produto. O IA com boa repercussão têm sido considerado $\geq 70\%$ (DUTCOSKY, 2013).

4.6 ASPECTOS ÉTICOS

A análise sensorial foi realizada após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFCG, CAAE: 32325620.0.0000.5182, Parecer nº 4.084.325, conforme a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012).

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o tratamento estatístico, os dados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA). As médias comparadas pelo teste de *Tukey*, considerando o nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISES FÍSICAS, FÍSICO-QUÍMICAS.

Tabela 1 – Na tabela 1 estão expostos os valores encontrados para as análises físicas, físico-químicas dos licores elaborados durante o armazenamento refrigerado.

Parâmetros	Tempo (dias)	LC	LP	LCP
Acidez	7	1,0±0,00 ^b	0,6±0,00 ^c	1,2±0,00 ^a
	27	0,9±0,00	0,7±0,14	1,10±0,00
pH	7	3,5±0,02 ^b	3,9±0,03 ^{a*}	3,6±0,09 ^b
	27	3,2±0,09 ^b	3,5±0,08 ^a	3,6±0,12 ^a
Sólidos solúveis Totais	7	30±0,00	29±1,41	27±0,00
	27	30±0,00	30±0,00	29±0,00*

Fonte : Autor da pesquisa (2020)

LC: licor da casca de umbu; LP: licor da polpa de umbu; LCP: licor da casca + polpa de umbu. *Médias ± desvio padrão com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste *Tukey* ($p < 0,05$).

A acidez é um parâmetro importante na apreciação do estado de conservação de um produto, os ácidos orgânicos presentes nas bebidas e alimentos influenciam na cor, odor, sabor, estabilidade e qualidade (SOUZA *et al.* 2010; PEDROSO 2021).

Com base nos resultados obtidos para a acidez dos licores, verificou-se que se manteve constante para todas as formulações quando comparado o 7° e 27° dia de armazenamento ($p > 0,05$). No entanto, no 7° dia de armazenamento, pode-se constatar que o licor de casca e polpa (LCP) apresentou a maior acidez, seguido do licor de casca (LC) e do licor de polpa (LP), todos diferindo estatisticamente entre si. Já no 27° dia de armazenamento, os licores não apresentaram diferença significativa entre si para a acidez.

Segundo Chitarra & Chitarra, (2005) O teor de ácido achado nas cascas de frutas cítricas difere do encontrado na polpa. Quanto menor a presença de ácidos, mais agradável e melhor será o produto ao paladar dos provadores.

Os valores de acidez encontrados nesse estudo foram superiores ao obtido por (ALMEIDA E GHERARDI, 2019) que ao utilizarem a goiaba obtiveram licor com acidez de

0,41g/100mL a 0,38g/100mL, enquanto que Silva (2019) na elaboração de um licor de pinha obteve valores de acidez semelhantes ao desse estudo (0,900g/100mL).

Com relação ao pH do licor com polpa de umbu (LP) foi reduzido com o tempo de armazenamento ($p < 0,05$). Pode-se observar que no 7º dia o licor com polpa (LP) apresentou maior pH, diferindo significativamente dos demais. No 27º dia de armazenamento, o LP e LCP apresentaram os maiores valores de pH ($p > 0,05$), diferindo significativamente do LC.

Valores superiores de pH foram encontrados por outros autores como (ALMEIDA, 2018) no desenvolvimento de licor de goiaba (4,15%); Silva (2019) na elaboração do licor de pinha (5,67). Segundo Franco e Landgraf (2005) o baixo valor de PH encontrado é importante no controle microbiológico por ser um fator limitante para o crescimento de bactérias patogênicas e deteriorantes, além de favorecer a estabilidade de ácido ascórbico, uma vez que esta vitamina tem maior estabilidade em pH ácido. De acordo com Schmidt, (2014) o PH fornece uma indicação de grau de deterioração sendo importante para a conservação de um alimento.

Já no que se refere aos sólidos solúveis, Lima (2021) descreve que os principais presentes nos frutos são os ácidos orgânicos e os açúcares que garantem aceitação e sabor por parte dos consumidores, além de que os teores de sólidos indicam o grau de maturação e o ponto de colheita dos frutos. Koblitz (2010) explica que os açúcares e ácidos orgânicos quando combinados desenvolvem aspectos sensoriais de qualidade como o sabor, aumentando assim sua probabilidade de aceitação pelos consumidores.

Para sólidos solúveis totais, os licores situaram-se com valores na faixa de 27-30 °Brix durante a condução do experimento. As diferentes formulações de licores não diferiram estatisticamente entre si nos tempos 7 e 27. No entanto, no 27º dia de armazenamento o LCP apresentou maior teor de °Brix comparado com o 7º dia de armazenamento. Valores semelhantes foram encontrados por Moraes, (2018) na produção de licor de amora que encontrou valores de sólidos solúveis totais na faixa de 27 a 32° Brix. Já Nascimento (2017) obteve teores de sólidos solúveis superiores na formulação de um licor de banana com diferentes concentrações de canela, variando de 40,33 a 41,23 °Brix. Na produção de licor de graviola Oliveira *et al*, (2015) notaram aumento dos teores de sólidos solúveis durante o tempo de armazenamento. Os autores explicaram que isso ocorreu devido a trocas gasosas entre os licores e o ambiente, assim os sólidos dos licores se concentravam ao passo que os solventes se líquidos se volatilizavam.

A instrução normativa MAPA nº 55 de 31/10/2008 classifica como Fino ou doce o licor que possuir entre 150g/L a 350g/L , neste estudo os valores encontrados foram na faixa de 270g/L a 300g/L

5.2 ANÁLISE SENSORIAL DOS LICORES

A análise sensorial tem um papel importante na indústria de alimentos esta ferramenta influencia direto e indiretamente em atividades que envolvem o desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade e reformulação de custo de produtos (KONKEL *et al.*,2004)

Com relação à análise sensorial dos licores de umbu elaborados, pode-se observar que para todos os atributos avaliados (aparência, cor, aroma, sabor, consistência e avaliação global) não ocorreu diferença significativa entre as formulações (LC, LP e LCP) (**Tabela 2**).

Tabela 2 - Resultados da avaliação sensorial com valores médios e desvio padrão das notas para os atributos da análise sensorial e intenção de compra dos licores.

Atributos	LC	LP	LCP
Aparência	7,5±1,44	7,0±1,90	7,1±1,76
Cor	7,3±1,71	7,2±1,80	7,0±1,77
Aroma	7,2±1,58	6,8±1,90	7,0±1,55
Sabor	6,8±2,11	6,8±2,11	6,1±2,36
Consistência	7,0±1,63	6,8±1,95	6,8±1,77
Avaliação Global	7,0±1,83	7,0±1,77	6,5±1,95
Intenção de compra	3,7±1,07	3,4±1,09	3,4±1,10

LC: licor da casca de umbu; LP: licor da polpa de umbu; LCP: licor da casca + polpa de umbu. *Médias ± desvio padrão com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste *Tukey* ($p < 0,05$).

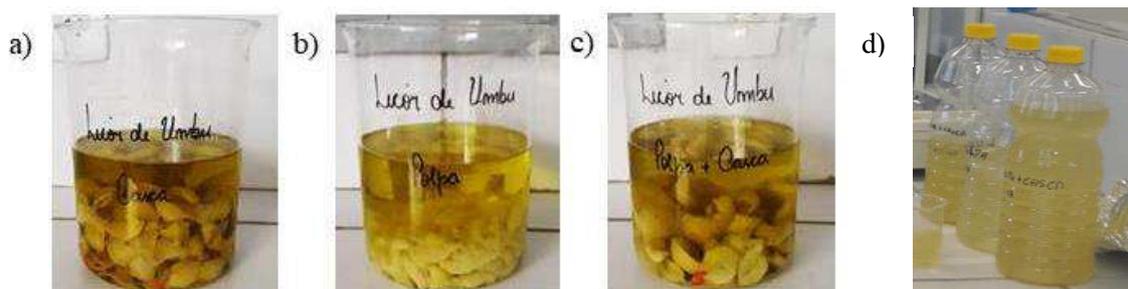
Além disso, verificou-se que as notas médias atribuídas pelos avaliadores situaram-se entre 6,1 a 7,5 correspondendo aos termos hedônicos gostei ligeiramente e gostei moderadamente na escala utilizada, respectivamente. Já para a intenção de compra dos licores, as médias variaram de 3,4 a 3,7 (talvez comprasse/talvez não comprasse).

Segundo Anzaldúa (1994), as notas entre 6 e 9 (gostei levemente e gostei muitíssimo), sugerem que o produto poderá ser aceito no mercado consumidor sob o ponto de vista sensorial.

Com relação à aparência as três formulações obtiveram médias satisfatórias. Resultados superiores foram encontradas por Coelho *et al.* (2019) ao desenvolverem um licor a base de uva que obtiveram 8,5 para o atributo. A aparência é um dos principais atributos relacionados a qualidade de um licor ,estando intimamente associada a cor e turbidez, licores com cores próxima da fruta e com maior teor de viscosidade são mais atrativos e aceitos pelos consumidores (PENHA, 2004; OLIVEIRA *et al.* , 2019).

O atributo cor evidenciou boas notas, resultados similares aos encontrados por Silva *et al.*,(2017) que no desenvolvimento de um licor de casca de tangerina utilizando diferentes concentrações de casca e tempos de processamento, obtiveram médias para o atributo cor 7,32 e 7,81.De acordo com Tocchini; Mercadante (2001), o impacto visual causado pela cor sobrepõe-se a todos os outros atributos, fazendo desse atributo um dos mais importantes na comercialização de alimentos e constituindo, de aceitação ou rejeição de um produto. Na **Figura 5**, pode-se visualizar os licores produzidos.

Figura 5: Representação dos aspectos físicos (visuais) das amostras após 27 dias de armazenamento. A) Licor de casca. B) Licor de polpa. C) Licor polpa e casca. D) Produto final.



Fonte: Autor da pesquisa (2020).

No que se referem ao aroma as médias obtidas oscilaram entre 6,8 e 7,2. Cunha *et al.* (2013) ao caracterizarem sensorialmente um licor de cajá-manga com diferentes concentrações de polpa obtiveram médias semelhantes a este trabalho variando entre 6,92 e 7,10 para o atributo aroma. Segundo Oliveira *et al.* (2019) maiores concentrações de polpa

durante a etapa de maceração estão relacionados a uma maior quantidade de compostos aromáticos extraídos.

No tocante ao sabor as médias obtidas foram menores que 7. Filho; Labegalini, (2016) na elaboração de um licor de umbu obtiveram para o atributo sabor uma média de 8,56 , sendo superior ao encontrado neste estudo.. Segundo Teixeira *et al.* (2007) a combinação adequada do teor alcoólico e quantidade de açúcar desempenha um papel fundamental quanto à aceitação do licor por parte dos consumidores. Ao aumentar o percentual de açúcar (p/v) de um licor, normalmente se eleva também o seu teor em álcool (% v/v). Assim, pode-se conseguir um equilíbrio entre o gosto doce e o sabor alcoólico.

Quanto ao atributo consistência as médias oscilaram entre 6,8 e 7. Segundo Oliveira *et al.* (2014) quando o licor apresenta a coloração mais próxima a fruta *in natura* e maior viscosidade torna-se mais atrativos aos consumidores.

Quanto ao atributo avaliação global, os diferentes tratamentos obtiveram média muito próxima entre si, cujos valores situam-se entre 6,5 e 7. Na escala hedônica isto corresponde a: gostei moderadamente e gostei muito.

Na **tabela 3**, estão dispostos os resultados para o índice de aceitabilidade dos licores. Os resultados demonstram que o índice de aceitabilidade foi de 73 a 80% para todos os atributos avaliados nas formulações LC, LP e LCP.

Tabela 3 – Índice de aceitabilidade (IA) dos licores elaborados.

Atributos	LC	LP	LCP
Aparência (%)	83	79	80
Cor (%)	82	80	78
Aroma (%)	80	76	78
Sabor (%)	76	76	68
Consistência (%)	79	76	76
Avaliação Global (%)	78	79	73

LC: licor da casca de umbu; LP: licor da polpa de umbu; LCP: licor da casca + polpa de umbu.

Coelho *et al.* (2019) ao desenvolverem um licor a base de uva obtiveram médias superiores ao encontrado nesse trabalho variando entre 93% a 96 % para os atributos sabor,

cor, aparência, consistência e aroma. Com relação a avaliação global os mesmos autores alcançaram índice de aceitabilidade acima de 93%.

Valores similares foram reportados por Silva *et al.* (2017) na formulação de um licor misto de acerola e goiaba , onde os valores de aceitabilidade encontrados para os atributos sensoriais ficaram entre 72% a 84% , a avaliação global obteve notas entre 76% a 78% para 3 formulações . Oliveira *et al.* (2019) no desenvolvimento de licor de graviola com diferentes tipos de tratamento alcançou valores médios de aceitabilidade entre 72% a 77% para 7 formulações. Com relação a avaliação global a média encontrada foi de 76% a 80%.

Segundo Dutcosky (1996) a repercussão é favorável quando o índice de aceitabilidade for $> 70\%$, sendo assim pode-se afirmar que as formulações de licor em que se utilizaram os resíduos do umbu não interferiram na aceitabilidade dos atributos avaliados.

Os estudos realizados nesta pesquisa evidenciam que a utilização dos resíduos do umbu na elaboração do licor, mostram grande potencial tanto físico e químico, como mercadológico, sendo assim, uma alternativa de valorização do fruto nativo da região e geração de renda para os produtores rurais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O licor de umbu apresentou para as características físico-químicas uma alta acidez e baixo pH o que lhe confere ótima estabilidade microbiológica evitando assim sua deterioração por microrganismos patogênicos e deteriorantes, além de aumentar sua vida de prateleira. Os resultados dos testes de aceitabilidade foram satisfatórios. Se faz necessário a realização de estudos mais aprofundados sobre o tema a fim de melhorar ainda mais os aspectos físico-químicos e sensoriais. Entretanto se percebeu que o licor obtido nesse estudo é uma ótima alternativa para o aproveitamento do fruto, agregando valor aos produtos regionais, reduzindo os desperdícios, e, dessa forma fomentando a renda dos produtores rurais, que podem vir a ter um ganho a mais importante, oriundo dessa fruta, atualmente sub utilizada.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. B.; SOUZA, P. H. M.; ARRIAGA, A. M. C.; PRADO, G. M.; MAGALHÃES, C.E C.; LEMOS, T.L.G. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from Northeastern Brazil. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 2155 - 2159 2011.
- ALMEIDA, J. C.; GHERARDI, S. R. M. Elaboração e caracterização sensorial de licor de goiaba. **Multi-Science Journal**, v1, n.13, p. 390-393, 2018.
- ANZALDUA, M.A. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Editorial. **Acribia, S. A. Zaragoza**. España, 1993.
- ARAUJO, F. P., SANTOS, C., CAVALCANTI, N. D. B., NASCIMENTO, C. D. S., LIMA FILHO, J. M. P., MELO, N. F., ANJOS, J. B. Umbu. in: SANTOS-SEREJO, J. A. Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas. (Ed.) Brasília: **ALICE**, 2009. Cap. 21.p.459-473.
- BASTOS, J.; MARTINEZ, E.; SOUZA, S. Características físico-químicas da polpa de umbu (*Spondias tuberosa arruda camara*) comercial: Efeito da concentração. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v.3, n.1, p.11-16, 2016.
- BATISTA, F. R. C.; SILVA, S.M. SANTANA, M.F.S. CAVALCANTE, A.R. O umbuzeiro e o semiárido brasileiro. 1ed. Campina Grande: **INSA**, 2015.
- Beer in Brazil. euromonitor international, Londres, 2018. Disponível em: <<https://www.euromonitor.com/beer-in-brazil/report>> Acesso em: 18 Mai.2020
- BRANDT, C.T.; LEITE, C.R.C.; CASTRO, F.M.M.; MACEDO, E.M.C.; SILVA, R.P.P.; CASTRO, C.M.M.B. Níveis de superóxido dismutase produzidos por monócitos em portadores de esquistossomose hepatoesplênica submetidos a esplenectomia, ligadura da veia gástrica esquerda e auto-implante de tecido esplênico no omento maior. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v.1, n.34, p.25-30, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n. 6871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a lei n. 8.918 de 14 de julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União, Brasília**, 2009.
- BUENO A. L, CZEPIELEWSKI M. A. Micronutrientes envolvidos no crescimento. **Revista HCPA**, v.27, n.3, p.47-56, 2007.
- CAMARGO, G. **Estudo de parâmetros de maceração para obtenção de licor de abacaxi**. 2015. 31f. Monografia (Graduação em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2015.
- Cavalcanti, N. B.; Resende, G.M.; Brito, L.T.L. Levantamento da produção de xilopódios e os efeitos de sua retirada sobre a frutificação e persistência de plantas nativas de imbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 5, p. 927-942, 2002.

CAVALCANTI, N.B.; ANJOS, J.B.; ARAÚJO, F.P. Doce de xilopódio do umbuzeiro. Petrolina: **Embrapa** Semi-árido, 2004.

COELHO, B.E.S. NÉZIO, E.P.X.; ARAÚJO, A.A.; COELHO, C.L.; SOUZA, K.S.M.; BRAGA, A.C.D. Desenvolvimento e avaliação sensorial do licor de uva Cv. Isabel. **Nucleus**, v. 16, n. 2, p.379-387, 2019.

COSTA, F.R.; RÊGO, E. R.; RÊGO, M. M.; NEDER, D. G.; SILVA, S.M.; SCHUNEMANN, A. P. P.. Análise biométrica de frutos de umbuzeiro do Semiárido Brasileiro. **Bioscience Journal**, v.31, n.3, p.682-690, 2015.

COSTA, G. A. **Carotenoides e compostos fenólicos de *Spondias* do nordeste brasileiro**. 2018.155f composição e bioacessibilidade. Tese (doutorado em Ciências de Alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, 2018.

CORREIA, L. F. M.; FARAONI, A. S.; PINHEIRO SANT'ANA, H. M. Effects of industrial foods processing on vitamins stability. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n. 1, p. 83-95, 2008.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. Ed. **Lavras**: Editora UFLA, 2005.

CUNHA, D.P.PASSOS, F.R.FERNANDES, R.V.B. RIBEIRO, M.N.; CUNHA, M.C, CUNHA. M.C Obtenção e avaliação de licor de cajá-manga. in: **Conference: I Simpósio de Mestrado Acadêmico em Agronomia** - Produção Vegetal, 1., 2013, Viçosa. Anais... 2013.p.266-272.

CZAJKA-NARINS, D.M. Minerais. In: Mahan LK & Escott-Stump S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. 11ed. **São Paulo: Roca**, 2005.

DANTAS JUNIOR, O. R. **Qualidade e capacidade antioxidante total de frutos de genótipos de umbuzeiro oriundos do semi-árido nordestino**. 2008. 90f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

DELGADILLO, J; AYALA, G. Efectos de la deficiencia de riboflavina sobre el desarrollo del tejido dentoalveolar, en ratas. **Revista: Anales de la Facultad de Medicina**, v.70, n.1, p.19-27, 2009.

DUQUE, G. O Nordeste e as lavouras xerófilas. 4.ed **Mossoró**: Coleção Mossoroense , 1980.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: **DA Champagnat**, 1996. 123 p.

DRUMMOND, M.A.; KILL, L.H.P. LIMA, PCF.; OLIVEIRA, M.C.; OLIVEIRA, V.R, ALBUQUERQUE, S.G.; NASCIMENTO, C.E.; CAVALCANTI, J. **Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga**. In: SILVA, J. M. C.(Org.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004.p.329-340.

EPSTEIN, L. A riqueza do umbuzeiro. Bahia **Agrícola, Salvador**, v. 2, n.3, p.31-34, nov. 1998.

FAO.(2019). Decreto no 6.871, de 4 de junho de. (2009). Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**, Brasília,DF, 2009.

FILHO,M.;CARMO.L.B.;LUCIA,S.M.D.;SARAIVA,S.H.;COSTA,A.V.;OSÓRIO,V.M.;TEI XEIRA,L.J.Q. Banana liqueur: Optimization of the alcohol and sugar contents, sensory profile and analysis of volatile compounds. **LWT - Food Science and Technology**. Alegre,v.97,p31-38,2018.

FRANCO, B. D. G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: **Atheneu** , 2005.

GALVÃO, M.S.;NARAIN,N.;SANTOS,M.S.P.;NUNES,M.L. Volatile compounds and descriptive odor attributes in umbu (*Spondias tuberosa*) fruits during maturation. **Food Research International** ,v.44,n.7p.1919-1926,2011.

GALVANI, F.; GAERTNER, E. Adequação da metodologia Kjeldahl para determinação de nitrogênio total e proteína bruta. **Embrapa Pantanal-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006.

GASTL FILHO, J.; LAMBERGALINI, M.C. **Desenvolvimento de licor à base de cascas de abacaxi**. In: Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica-SEPIT,1.,2016, Ituiutaba. Anais...Itaiutaba,2016. p.8.

GEORGIEV, V.; SCHUMANN. A; PAVLOV, A.; BLEY, T. Temporary immersion systems in plant biotechnology. **Engineering in life sciences**,v.14, n.6,p.607-621,2014.

GOLDA, A.; SZYNIAROWSKI, P.; OSTROWSKA, K.; KOZIK,A.; KOZIK,M.R Thiamine binding and metabolism in germinating seeds of selected cereal and legumes. **Plant Physiology and Biochemistry**,v.42, p.187-195, 2004.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Rio de Janeiro. 2018. V.33, p.1-8.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA**. Rio de Janeiro. 2016.

JODAS,E.M.M.G.;VOLTERA,A.F .;GINOZA,M.;JUNIOR,O.K.;SANTOS,N.B.;CESARETTI, M.L.R Efeito do exercício físico e suplementação de potássio sobre a pressão arterial, metabolismo glicídico e albuminúria de ratos hipertensos. **J. Bras. Nefrol**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 271-279, 2014.

JUNIOR, E.B. N; PESSOA L.M. Vitaminas lipossolúveis: hipervitaminoses e o consumo irracional de polivitamínicos. **Pós em Revista do Centro Universitário Newton**, v.1, n.7, p.136-153, 2013.

KOBLITZ, M.G.B. **Bioquímica de alimentos: teoria e aplicações práticas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

KONKEL: F. E.; OLIVEIRA, S. M. R.; SIMÕES, D. R. S.; DEMIATE, I. M. Avaliação sensorial de doce de leite pastoso com diferentes concentrações de amido.Ciênc. **Tecnol. Aliment.**,[online]. 2004, v.24, n. 2, p. 249-254. abr./jun., 2004.

KUASNEI, M; LEONARSKI, E.;PINTO,V.Z.;RODRIGUES,M.X. **Pesquisa de mercado: uma abordagem visando o desenvolvimento de licores de frutas.** In: Simpósio de Fruticultura da Região Sul – FRUSUL, 1.,2017,Chapecó.Anais...Chapecó,2017.p.1.

LAGO,R.;MAIA,M.L.L.; MATTA,V.M.O Sabor das frutas tropicais no Brasil:1.ed.Brasília-DF: **Embrapa**, 2016.

LIMA, J. L. S. **Reconhecimento de trinta espécies arbóreas e arbustivas da Caatinga através da morfologia da casca.** 1982. 144f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1982.

LIMA, M. S. S.; DANTAS, A,C.V.L.; FONSECA, A.A.O.; BARROSO,J.P. Caracterização de frutos de genótipos selecionados de umbu-cajazeira (*Spondias* sp.) **Interciencia**, v.40, n.5, 2015.

LIMA, M.A.C.;SILVA, S. M.; OLIVEIRA, V.R. Umbu - *Spondias tuberosa*. In: RODRIGUES, S.; SILVA, E. O.; BRITO, E.S. Exotic fruits reference guide. 1. ed.London: **Academic Press**, 2018. cap.56, p.427-433.

LIMA.M.A.C.D. Teor de sólidos solúveis. **EMBRAPA**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_147_24112005115227.html#topoPagina>. Acesso em: de jun, de 2021

LITZ, F. H. **Biodisponibilização do fósforo, incremento de energia e digestibilidade de nutrientes na dieta de frangos de corte contendo exoenzima fitase.** 2013. 51f Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária - UFU, Uberlândia, 2013.

MAIHARA,V.A.;SILVA,M.G.;BALDINI,V.L.S.;MIGUEL,A.M.R,FÁVARO,D.I.T.Avaliação Nutricional de Dietas de Trabalhadores em Relação a Proteínas, Lipídeos, Carboidratos, Fibras Alimentares e Vitaminas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.16, n.3, p.672-677,2006.

MANELA-AZULAY, M.; LACERDA ,C.A.M.;PEREZ,M.A.;FILGUEIRA,A.L,CUZZI,T. **Vitamina C.** Anais brasileiros de dermatologia. Rio de Janeiro. v.78, n. 3, p.265-274,2003.

MENDES, F, N. E.; CARVALHO, M; JOÃO.M.T.S. Determinação de macrocomponentes e nutrientes minerais da polpa de manga (*Mangifera indica* L.). **Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia**-ISSN: 1984-5693,v. 6, n. 1-2, p. 22, 2014.

MENEZES,P.H.S.;SOUZA,A.A.;SILVA,E.S.;MEDEIROS,R.D.;BARBOSA,N.C.;SORIA.D. G Influence of the maturation stage on the physical-chemical quality of fruits of umbu (*Spondias tuberosa*). **Scientia Agropecuaria**, v.8, n.1, p.73-78, 2017.

MINIM, V. P. R. Análise sensorial - Estudos com consumidores: 3.ed. Viçosa: UFV, 2013.

MORAES, C.E.S. **Desenvolvimento e análise de licor de amora com gengibre, elaborado a partir de cachaça artesanal do oeste da Bahia.**2018.67f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – IFBA, Barreiras-BA, 2018.

NASCIMENTO, G.S. **Desenvolvimento de licor a base de banana (*musaspp.*) Adicionado de canela (*cinnamomum cassia presl.*):** Caracterização físico-química e aceitação sensorial. Monografia (Graduação em Nutrição)-UFPE/CAV, - Vitória de Santo Antão, 2017.

OLIVEIRA, E, N. A; SANTOS, D.C.;SANTOS,Y.M.G.;OLIVEIRA,F.A.A. Aproveitamento agroindustrial da graviola (*Annona muricata* L.) para produção de licores: avaliação sensorial. **Journal of Biotechnology and Biodiversity** v.7, n.2,p.281-290,2019.

OLIVEIRA, D. S.; AQUINO, P.P.; RIBEIRO,S.M.R.; PROÊNÇA,R.P.C.; SANT'ANA H.M.P. Vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante de goiaba, manga e mamão procedentes da Ceasa do Estado de MinasGerais. **Acta Scientiarum: Health Sciences**, Maringá,v.33,n.1,p.89-98,jan./jun.2011.

OLIVEIRA,E.N.A.; SANTOS, D.C; GOMES,J.P.; ROCHA, A.P.T.; ALBUQUERQUE ,E.M.B Estabilidade física e química de licores de graviola durante o armazenamento em condições ambientais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**,v.19, n.3, p.245-251, 2015.

OLIVEIRA, E, N. A; SANTOS, D. C. SANTOS, Y.M.G. OLIVEIRA, F.A.A. Processamento de licor de graviola: influência das variáveis de processo nas características físicas e químicas. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 1, p. 246-256, 2016.

OLIVEIRA, C.F.P.; SOUZA, S.M.A.; MARTINEZ,E.A, GUANAIS,A.L.S.R Estudio del proceso de deshidratación osmótica de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.2, p.729-740, 2013.

PAODJUNAS, R. **Conhecimento tradicional e usos do umbuzeiro (*Spondias tuberosa Arruda*) por comunidades rurais do semiárido paraibano, Nordeste do Brasil.**2018 52f .Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio ambiente) UFPB/CCEN, - João Pessoa, 2018.

PASSOS, F.; CRUZ, R.G.; SANTOS, M.V.; FERNANDES, R.V. Avaliação físico-química e sensorial de licores mistos de cenoura com laranja e com maracujá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande-PB, v. 15, n. 3, p. 211-218, 2013.

PEDROSO, G. MARQUES, F.C. BARBOSA, D.P. BASTOS, R.M. MARQUES, F.V.**Produção de Licor Creme a partir de Cascas de Banana da variedade Nanica.** 2021.

PENHA, E. M. Manual para fabricação de licor de acerola. Rio de Janeiro: **EMBRAPA Agroindústria de alimentos**, 2004.

PENHA, E.M. **Produção de um licor de acerola.** 2001. 133f. Tese (Doutorado em ciências e tecnologia) – Faculdade de Engenharia de alimentos, Unicamp, Campinas, 2001.

PIRES, M. G. M. **Estudo taxonômico e área de ocorrência de *Spondias tuberosa Arr. Cam.* (umbuzeiro) no estado de Pernambuco - Brasil.**1990. 290f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1990.

PRADO, M. A.; GODOY, H. T. Teores de corantes artificiais em alimentos determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 268-273, 2007.

RAMIRES, A. D. **Influência do cálcio e magnésio sobre o ganho de peso corporal: uma abordagem experimental com ratos wistar em crescimento.** 2014. 55f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Desenvolvimento) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

RIBEIRO, L.O.; MATTOS, C.T.B.G.; SÁ, D.G.C.F.; MATTA, V.M.; FREITAS, S.P. **Desenvolvimento de néctar de umbu: potencial para agregação de valor ao fruto do umbuzeiro.** In: congresso brasileiro de ciência e tecnologia de alimentos, 25., 2016, Gramado. Anais... Gramado-RS: SBCTA Regional, 2016.p.1-6.

ROBERTO, C.D; TEIXEIRA, L.J. Q; CARVALHO, R.V. Tópicos especiais em ciência e tecnologia de alimentos, Vitória: **EDUFES**, V.1,p.334 ,2020.

RUBERT, A.; ENGEL, B.; ROHLFES, A.L.B.; MARQUARDT, L.; BACCAR, N.M. Vitaminas do complexo B: uma breve revisão. **Revista Jovens Pesquisadores.** Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 1, p. 30-45, 2017.

SANTANA, J.N.S.; SANTOS, E.H.B.; BATISTA, F.P.R.; PEREIRA, L.M.; AZEVEDO, L.C.; RAMOS, M.E.C. **Elaboração de produtos derivados do umbu (Spondias tuberosa Arruda) e aceitação pelos consumidores.** in: Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação-CONNEPI, 5, 2010, Maceió. Anais... Maceió: IFAL p.1-6.

SANTOS, K.M; MACHADO, M.A; GOMES, P.O.M. Caracterização físico-química, determinação de minerais e avaliação do potencial antioxidante de licores produzidos artesanalmente. **Multi-Science Journal**, v.1, n.12, p.54-61. 2018.

SANTOS, E. O. C.; OLIVEIRA, A. C. N. **Importância sócio-econômica do beneficiamento do umbu para os municípios de Canudos, Uauá e Curaçá.** in: Simpósio Brasileiro de captação de água de chuva do semi-árido, 3., 2001, Juazeiro. Anais... Juazeiro: Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada –IRPAA, 2001.p.8.

SANTOS, C. C. S.; MASSULO, M. CERULLI, A.; MARI, A.; ESTEVAM, C.S.; PIZZA, C.; PIACENTE, S.; Isolation of antioxidant phenolics from *Schinopsis brasiliensis* based on a preliminary LC-MS profiling. **Phytochemistry**, v.140, p.45-51, 2017.

SEVERO, J. S.; MORAIS, J.B.S. FREITAS, T.E.C.; CRUZ, K.J.C; OLIVEIRA, A.R.S.; POLTRONIERI, F.; MARREIRO, D.N. Aspectos Metabólicos e Nutricionais do Magnésio. **Nutr. Clín. Diet. Hosp, Madrid**, v.35, n.2, p.67-74, 2015.

SCHMIDT, L. **Produção de licores à base de cachaça e identificação do seu perfil sensorial.** Santo Antônio da Patrulha. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agroindustrial: Indústrias Alimentícias) FURG, 2014.

SHIGEMATSU, E.; DORTA, C.; MARINELLI, P.S.; OSHIWA, M.; GOLIM, J.F.; M.A.F.; ROCA TTO, I.G. Determinação do tempo de maturação dos licores de abacaxi com coco e hortelã com pimenta: análises sensoriais e físico-químicas. Marília. **Revista Unimar Ciências**, v.27, n.1-2, p.1-16, 2018.

SILVA, A. Q.; SILVA, A. **Observações morfológicas e fisiológicas sobre (*Spondias tuberosa* Arr. Câm)** In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 25., 1974, Mossoró .Anais... Recife-PE: SBB, 1974. p. 5-15.

SILVA, A. R. **Avaliação sensorial, intenção de compra e físico-química de licor de pinha (*Annona squamosa*, L.)**2019.40f. Monografia (Graduação em Agroecologia)-UFRB/CCAAB, - Cruz das Almas, 2019.

SILVA, R.C.; AMORIM, A.B.F.; FEITOSA, R.M.; OLIVEIRA, E.N.A.; FEITOSA, B.F.; AMADEU, L.T.S. Licor fino de casca de tangerina: processamento e caracterização. **Arquivos Brasileiros de Alimentação**, Recife, v. 2, n. 3, p. 164-173, 2017.

SOUZA, C. M.; BRAGANÇA, M. G. L. Doces de Minas-Processamento Artesanal de Frutas.1.ed.Belo Horizonte: **Editora Cultura**, 2001.

SOUZA,L.M.;CORREIA,K.C.;SANTOS,A.M.G.;BARRETO,L.P.; NETO, E.B **Comparação de metodologias de análise de ph e acidez titulável em polpa de melão**. X jornada de ensino, pesquisa e extensão, UFRPE, Recife, 2010.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA. **Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO**. 4. ed. Campinas: NEPA; UNICAMP, 2011.

TEIXEIRA, L.J.Q.;RAMOS,A.F.;CHAVES,J.B.P.;SILVA,P.H.A.;STRINGHETA,P.C.Avaliação Tecnológica da extração alcoólica no processamento de licor de banana. **BOLETIM CEPA**, Curitiba, v.23, n.2, p.329-346, 2005.

TEIXEIRA, L. J. Q. **Avaliação Tecnológica de um Processo de Produção de Licor de Banana**. 2004.81f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2004.

TEIXEIRA, L.J.Q. RAMOS, A.F.; CHAVES, J.B.P.; STRINGHETA, P.C. Testes de Aceitabilidade de Licores de Banana. **Rev. Bras.de Agrociência**. V.13, n.2, p. 205-209,2007.

THAKUR, S.; GUPTA, N.; KAKKAR, P. Serum copper and zinc concentrations and their relation to superoxide dismutase in severe malnutrition. **European journal of pediatrics**. v.163: n.12, p.742-744. , 2004.

THAVER, D.; SAEED ,M.A; BHUTTA, Z.A. Pyridoxine (vitamin B6) supplementation in pregnancy. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v.2, p.20, 2006.

TOCCHINI, L.; MERCADANTE, A. Z. Extração e determinação, por CLAE, de bixina e norbixina em caloríficos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 43-45, 2001.

TURECK, C.; LOCATELI, G.; CORRÊA, V.G.; KOEHNLEIN, E.A Avaliação da ingestão de nutrientes antioxidantes pela população brasileira e sua relação com o estado nutricional. **Rev. bras. epidemiol**, São Paulo, v.20, n.1, p.30-42,2017.

VENTURINI, W.G. F. *Bebidas alcoólicas: Ciência e Tecnologia* .2.ed. **São Paulo: Blucher**, 2010.

XAVIER, A. N. **Caracterização química e vida-de-prateleira do doce em massa de umbu**. 1999. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de um estudo intitulado “**DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE LICOR DE UMBU**” que tem como objetivo desenvolver diferentes formulações de licor de umbu, visando sua aceitabilidade mediante avaliação sensorial.

Procedimentos a serem realizados

Inicialmente será realizada uma explicação ao avaliador sobre a análise que será realizada, tipo de amostra, ficha de análise sensorial utilizada e será entregue o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) no qual o avaliador deverá ler, assinar e ficar com uma via. Após, serão ofertadas amostras de licor em copos descartáveis de cor branca, codificados com três dígitos aleatórios e servidos de forma monódica. Será solicitado que você as prove, preencha na ficha a sua resposta com relação às características sensoriais (sabor, odor, cor, consistência e aparência) dos produtos ofertados.

Coleta de Dados

Os dados serão coletados através do preenchimento da ficha de avaliação sensorial após o preenchimento do avaliador ao provar a amostra ofertada.

Riscos possíveis e benefícios esperados

Você não é obrigado a participar deste projeto. No caso de recusa você não terá nenhum tipo de prejuízo. A qualquer momento da pesquisa você é livre para retirar-se da mesma. No caso de aceite, fica claro que as amostras de licor ofertadas são seguras e de boa qualidade. Os riscos ao provar os licores são mínimos como alergia, intolerância a algum tipo de ingrediente, contaminação por micro-organismos deteriorantes ou patogênicos. Para minimizar os riscos citados anteriormente, antes da análise sensorial os avaliadores serão comunicados dos ingredientes e da composição química dos produtos elaborados, além disso, os produtos somente serão ofertados para análise após as análises microbiológicas, comprovando ser um alimento seguro para o consumo.

Como critério de inclusão para participar da análise sensorial será os consumidores de licor, todos maiores de 18 anos. Os critérios de exclusão: indivíduos menores de 18 anos. Também indivíduos que não gostem de umbu, licor e que apresentem patologia/intolerância/alergia aos ingredientes das formulações que serão informados previamente. Não haverá benefício financeiro pela sua participação e nenhum custo para

você. Você não terá benefícios diretos, entretanto, ajudará a comunidade científica na construção do conhecimento sobre as características sensoriais (sabor, odor, cor, consistência e aparência) e aceitabilidade de um novo produto. Além disso, a pesquisa trará benefícios como a elaboração de um novo produto com qualidade nutricional, obtido através do resíduo da graviola e manga com potencial antioxidante, ingrediente utilizada com objetivo de prolongar a vida de prateleira dos produtos elaborados.

Confidencialidade

O material coletado e os seus dados serão utilizados somente para esta pesquisa e ficará armazenado na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité – UFCG/Centro de Educação e Saúde/ Unidade Acadêmica de Saúde/ Curso de Nutrição/ Sítio Olho d'água da Bica, s/n, CEP: 58175-000, sala 15, por um período de 5 anos sob a responsabilidade Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera.

A pesquisadora responsável pelo estudo é a Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera da Universidade Federal de Campina Grande/UFCG, Campus Cuité. Em qualquer etapa do estudo você terá acesso ao pesquisador responsável pelo estudo para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Utilização dos dados obtidos

Os dados obtidos com esta pesquisa serão publicados em revistas científicas reconhecidas. Os seus dados serão analisados em conjunto com os de outros participantes, assim, não aparecerão informações que possam lhe identificar, sendo mantido o sigilo de sua identidade. Este estudo obteve aprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP, do Hospital Universitário Alcides Carneiro - HUAC, situado a Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n, São José, CEP: 58401 – 490 Campina Grande-PB, Tel: 2101 – 5545 E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br, com protocolo nº _____.

Contato com a pesquisadora:

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité. E-mail: vanessa.bordinviera@gmail.com Fone: (96) 99157-3777. Nadson Luan da Silva – Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité. E-mail: luan1794@hotmail.com Fone: (83) 9679-0686.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo intitulado “**DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE LICOR DE UMBU**”. Ficaram

claros para mim quais são os objetivos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo.

Assinatura do participante

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura da pesquisadora responsável pelo estudo

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera

Assinatura do pesquisador colaborador do estudo

Discente Nadson Luan da Silva

Cuité – PB, _____ de _____ de _____.

CEP/ HUAC - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n, São José.

Campina Grande- PB.

Telefone: (83) 2101-5545.

APÊNDICE B – Ficha de Avaliação Sensorial

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CURSO DE NUTRIÇÃO

Idade: _____ Escolaridade: _____ Data: _____

Você está recebendo 03 amostras de licor de umbu. Prove-as da esquerda para direita e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra.

9 – gostei muitíssimo

8 – gostei muito

7 – gostei moderadamente

6 – gostei ligeiramente

5 – nem gostei/nem desgostei

4 - desgostei ligeiramente

3 – desgostei moderadamente

2 – desgostei muito

1 – desgostei muitíssimo

Atributos	Amostras		
Aparência			
Cor			
Odor			
Consistência			
Sabor			
Avaliação Global			

Agora indique sua atitude de compra ao encontrar estes licores no mercado.

5 – compraria

4 – possivelmente compraria

3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse

2 – possivelmente não compraria

1 – jamais compraria

	AMOSTRAS		
Intenção de Compra			

Comentários: _____

OBRIGADO!

ANEXO

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE LICOR DE UMBU

Pesquisador: VANESSA BORDIN VIERA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 32325620.0.0000.5182

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.084.325

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa: DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE LICOR DE UMBU

Resumo conforme autora:

Licores são bebidas destiladas oriundas de um processo de maceração de uma fruta ou da combinação de um composto aromático em uma solução alcoólica, podendo este ser um destilado, fermentado ou um álcool próprio para o consumo alimentar. O umbu É uma fruta com grande valor nutricional, rica em vitaminas e sais minerais principalmente a vitamina C. Esta pesquisa tem como objetivo a produção, caracterização físico química e avaliação sensorial do licor do umbu, utilizando o fruto de forma integral, visando a redução do desperdício e a geração de resíduos descartados de forma incorreta no meio ambiente. Para isso será elaborado três formulações de licor, sendo: LC: licor da casca de umbu; LP: licor da polpa de umbu; LCP: