



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
DIRETORIA DE ENSINO - CAMPUS TERESINA CENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO, AMBIENTE, SAÚDE E PRODUÇÃO
ALIMENTÍCIA – DIASPA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

CAMILA DE CARVALHO CHAVES

DESENVOLVIMENTO DE FERMENTADO ALCOÓLICO SEMI-SECO À BASE DE
SERIGUELA (*Spondias purpurea* L.)

TERESINA-PI

2019

CAMILA DE CARVALHO CHAVES

**DESENVOLVIMENTO DE FERMENTADO ALCOÓLICO SEMI-SECO À BASE
SERIGUELA (*Spondias purpurea* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia)
apresentado como requisito parcial para obtenção
do grau de tecnólogo em Alimentos do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí, *Campus Teresina Central*.

Orientador: Prof. MSc. Ronaldo Cunha Coelho.
Co-orientadora: Francislene Machado Silva Braga.

TERESINA-PI

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Chaves, Camila de Carvalho

C512d Desenvolvimento de fermentado alcoólico semi-seco à base seriguela
(*Spondias purpurea* L.) / Camila de Carvalho Chaves. - 2019.
54 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Alimentos) -
Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Central, 2019.

Orientador : Prof Me. Ronaldo Cunha Coelho.

Coorientador : Francislene Machado Silva Braga..

1. Análise sensorial. 2. Bebida alcoólica fermentada. 3. *Spondias purpurea* L. 4. Compostos fenólicos. I. Título.

CDD - 664

CAMILA DE CARVALHO CHAVES

**DESENVOLVIMENTO DE FERMENTADO ALCOÓLICO SEMI-SECO À BASE
SERIGUELA (*Spondias purpurea* L.)**

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. MSc. Ronaldo Cunha Coelho (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

DSc. Luan Icaro Freitas Pinto
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

DSc. Jurandy do Nascimento Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

Ao meu avô Nemezio (*in memoriam*), minha mãe Ana Lúcia, ao meu pai Carlos Luz e a minha tia Edilça, pela paciência e suporte, serei eternamente grata.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui e ao prof.MSC Ronaldo Cunha por todo apoio e paciência em me ajudar a finalizar esta jornada acadêmica, OBRIGADA.

De forma especial agradeço aos meus pais Ana e Carlos e as tias Edilça e Elusia aos amigos e a minha família que me deram apoio e incentivo nas horas mais difíceis e que não me deixaram ser vencida pelo cansaço, a vocês meu MUITO OBRIGADA!

A todos os professores e servidores do DIASPA-Departamento de Informação, Ambiente, Saúde e Produção Alimentícia, pois todos fizeram parte desse trabalho e conquista, em especial aos professores: Ronaldo Cunha, Robson Alves, Lidiania Siqueira, Maria Luiza Mendes, Layane Leal, Juliano Vale, Regiane Feitosa e Carolina Chaves, que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado.

Agradeço também ao professor Jurecir Silva por acredita em mim e dar a oportunidade de participar do seu do projeto de iniciação científica (PIBIC), a quem serei eternamente grata.

Aos meus amigos de PIBIC, Neilane, Irismar, Alexandra, Apolinário e Adayane, em especial a dona Irismar e Neilane pela grande ajudar durante a realização do meu trabalho e pelo companheirismo, MUITO OBRIGADA!

Á Poliana Brito, Manoel de Jesus, Luan Ícaro, Daniel de Jesus, Ana Paula Silva, Carlos Chaves, Tiago Chaves, Carol, Jurandy, Elane Paula, Thaila Pimentel, Maria de Lourdes e demais colegas de turma e de vida, pela amizade e companheirismo.

E deixo meu agradecimento especial a Poliana Brito que foi de extrema importância para minha permanência e conclusão deste curso e ao Luan pela grande ajuda na realização do meu trabalho a vocês meu MUITO OBRIGADA!

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em chegar a um objetivo, mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos no mínimo fará coisas admiráveis”

- José de Alencar

RESUMO

O desenvolvimento de um fermentado alcoólico de seriguela traz uma alternativa promissora evitando o desperdício de frutas durante a safra de forma a agregar valor a esta matéria-prima e apresentar uma nova forma para o fruto de forma a satisfazer o mercado consumidor, que tem uma constante demanda de consumo de produtos que combinam todos os atributos necessários para uma aceitação nutricional e sensorial buscando alternativas saudáveis. O objetivo desta pesquisa foi desenvolver um fermentado alcoólico de seriguela, originando nova proposta para a tecnologia e desenvolvimento de produtos. Foram elaboradas duas formulações do fermentado alcoólico com diferentes tipos de açúcar F1 (Com açúcar cristal) e F2 (com Açúcar demerara). Os fermentados alcoólicos foram submetidos às análises microbiológicas coliformes totais e termotolerantes, pesquisa de *Salmonella*, bolores e leveduras, físico-químicas de acidez total, acidez fixa, acidez volátil, açúcares totais, atividade de água, pH, sólidos solúveis totais, teor alcoólico e vitamina C, composição centesimal :umidade, cinzas, extrato seco total e proteína bruta ,compostos fenólicos e antioxidantes e avaliação sensorial. A polpa de seriguela caracterizou-se como uma fruta ácida, de baixo teor protéico e com boa quantidade de vitamina C e fenólicos totais além de deter boa atividade antioxidante. Os resultados microbiológicos nas formulações não apresentaram contaminação microbiológica. Verificou-se que o uso do açúcar demerara aumentou a acidez volátil, mas não alterou o teor alcoólico, apresentando valores médios de acidez volátil (variando de 9,98 a 12,83 mEq/L) e baixo teor alcoólico (4,99 a 4,66% v/v) . Quanto aos atributos sensoriais, as formulações testadas não diferiram significativamente quanto ao atributo aroma, variando quanto aos parâmetros de Cor (F1: 6,60 e F2: 7,01), sabor (F1: 6,24 e F2: 6,54), aceitação global (F1: 6,46 e F2: 6,83), já a intenção de compra obteve valores localizados na faixa entre 3,38 e 3,61. Dentre os fermentados alcoólicos desenvolvidos o F2 (com açúcar demerara) foi o que obteve melhores resultados na avaliação sensorial. Diante dos resultados, conclui-se que foi possível a utilização da seriguela e dos açúcares cristal e demerara como ingredientes para a elaboração do fermentado alcoólico, os quais agregaram valor nutricional, principalmente de vitamina C, compostos fenólicos e antioxidantes, como se verificou nas análises, apresentando características nutricionais aptas para consumo e estando dentro dos padrões microbiológicos exigidos pela legislação.

Palavras-chave: Análise sensorial. Bebida alcoólica fermentada. *Spondias purpurea* L. Compostos fenólicos.

ABSTRACT

The development of an alcoholic fermentation of seriguella brings a promising alternative avoiding the waste of fruits during the harvest in order to add value to this raw material and present a new form for the fruit to satisfy the consumer market, which has a constant consumer demand for products that combine all the attributes needed for nutritional and sensory acceptance seeking healthy alternatives. The objective of this research was to develop an alcoholic fermentation of seriguella, originating new proposal for technology and product development. Two formulations of the alcoholic fermented with different types of sugar F1 (With crystal sugar) and F2 (with demerara sugar) were elaborated. The alcoholic fermented were submitted to total and thermotolerant coliform microbiological analyzes, Salmonella, mold and yeast research, physicochemical. Total acidity, fixed acidity, volatile acidity, total sugars, water activity, pH, total soluble solids, alcoholic and vitamin C content, centesimal composition: moisture, ash, total dry extract and crude protein, phenolic and antioxidant compounds and sensory evaluation. Seriguella pulp was characterized as an acidic fruit, low in protein and with a good amount of vitamin C and total phenolics, besides having good antioxidant activity. The microbiological results in the formulations showed no microbiological contamination. It was found that the use of demerara sugar increased volatile acidity, but did not change the alcohol content, presenting average values of volatile acidity (ranging from 9.98 to 12.83 mEq / L) and low alcohol content (4.99 to 4.66% v / v). As for the sensory attributes, the formulations tested did not differ significantly regarding the aroma attribute, varying as to the parameters of color (F1: 6.60 and F2: 7.01), taste (F1: 6.24 and F2: 6.54). , global acceptance (F1: 6.46 and F2: 6.83), while the purchase intention obtained values located in the range between 3.38 and 3.61. Among the development alcoholic fermentations, F2 (with demerara sugar) was the one that obtained the best results in the sensory evaluation. Given the results, it was concluded that it was possible to use seriguella and crystal and demerara sugars as ingredients for the preparation of alcoholic fermented, which added nutritional value, especially vitamin C, phenolic compounds and antioxidants, as verified in the analyzes. , presenting nutritional characteristics suitable for consumption and being within the microbiological standards required by the legislation.

Keywords: Sensory analysis. Fermented alcoholic beverage. *Spondias purpurea* L. Phenolic compound.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Reação simplificada da fermentação alcoólica.	15
Figura 2	Fluxograma da obtenção da polpa e da bebida fermentada.	20
Figura 3	Pasteurização do mosto.	21
Figura 4	Processo de envase das bebidas.	23
Figura 5	Bebidas envasadas.	23
Figura 6	Pasteurização das bebidas.	23
Figura 7	Curva de calibração do ácido gálico.	27
Figura 8	Gráfico dos resultados da análise sensorial dos fermentados de seriguela, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos à aparência.	38
Figura 9	Gráfico dos resultados da análise sensorial dos fermentados de seriguela, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos ao aroma.	39
Figura 10	Gráfico dos resultados da análise sensorial dos fermentados de seriguela, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos ao sabor.	40
Figura 11	Gráfico dos resultados da análise sensorial dos fermentados de seriguela, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos a aceitação global.	41
Figura 12	Gráfico dos resultados da análise sensorial dos fermentados de seriguela, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos a intenção de compra.	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Composição química da seriguela em dois estudos diferentes.	19
Tabela 2	Formulações dos dois fermentados alcoólicos de seriguela.	21
Tabela 3	Media e desvio padrão das análises da polpa.	30
Tabela 4	Quantificação de compostos fenólicos e antioxidantes na polpa de seriguela.	31
Tabela 5	Parâmetros microbiológicos do fermentado alcoólico.	33
Tabela 6	Parâmetros físico-químicos e composição centesimal do fermentado alcoólico.	34
Tabela 7	Resultados da análise sensorial do fermentado alcoólico.	37
Tabela 8	Resultados da análise da intenção de compra do fermentado alcoólico.	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PPM	Parte por milhão
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SST	Sólidos solúveis totais
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TPOV	Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal
PIQ	Padrões de Identidade e Qualidade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	Erro! Indicador não definido.
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo geral.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 Fermentado alcoólico	15
3.2 Fermentação alcoólica.....	15
3.3 Açúcar	17
3.3 Seriguela	18
3.4 Compostos fenólicos e antioxidantes.....	19
4 METODOLOGIA.....	20
4.1 Matéria-prima.....	20
4.2 Fluxograma da bebida fermentada de Seriguela.....	20
4.3 Obtenção da polpa de Seriguela	21
4.4 Obtenção dos fermentados alcoolicos	21
4.5 Análises microbiológicas	23
4.6 Análises físico-químicas e composição centesimal	24
4.7 Análises de compostos fenólicos e antioxidantes da polpa de seriguela.....	26
4.8 Análise sensorial.....	28
4.9 Análises estatísticas.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1 Caracterização da polpa de Seriguela	30
5.2 Análises microbiológicas, físico-químicas, composição centesimal e sensorial do fermentado alcoólico.....	32
6 CONCLUSÃO.....	Erro! Indicador não definido.
REFERÊNCIAS	42
APENDICE	48
ANEXO A - FICHA ESCALA HEDÔNICA E INTENÇÃO DE COMPRA	Erro! Indicador não definido.
ANEXO B – CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSO	Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país continental com diferentes tipos de clima, o cultivo de frutas abrange as mais variadas espécies frutíferas tropicais nativas e exóticas, com boas perspectivas para uso agroindustrial. Dentre essa grande diversidade, está a serigueleira (*Spondias purpúrea* L.), originária da América Central, responsável por produzir a Seriguela, um fruto exótico, de película fina, verde quando imaturo e amarelo ou vermelho quando maduro (LORENZI, 2006).

Os frutos da Seriguela são geralmente comercializados por vendedores ambulantes em locais próximos da área de cultivo, como feiras livres e às margens de vias públicas. No manuseio do fruto podem ocorrer eventuais perdas devido a danos mecânicos, exposição ambiental, a insetos e fungos (LIMA, 2012). Como são frutos climatéricos, possuem vida pós-colheita limitada, de modo que a adoção de novas técnicas para aumento da conservação é de suma importância (VIEIRA, 2010).

Uma forma de minimizar essas dificuldades, a elaboração de fermentado a partir de frutas apresenta-se como uma alternativa no desenvolvimento de tecnologias para a obtenção de um produto com maior vida útil e valor agregado, sendo promissor devido à tendência de aceitação em pesquisas de consumo tendo em vista que vários estudos foram divulgados sobre a preparação e caracterização dessas bebidas, onde podendo ser citados o de jaca, banana e morango (MUNIZ, 2002).

De acordo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de 4 a 14% em volume, a 20 °C, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura (BRASIL, 2009). Essas bebidas exóticas vêm atraindo consumidores, e cada vez ganhando mais adeptos, sua fabricação utiliza técnicas já conhecidas na produção de vinho e aguardente, porém com alguns ajustes e adaptações no processo de produção de acordo com a matéria-prima. Com isso a tecnologia de produção de fermentados alcoólicos de frutas, vem sendo, cada vez mais estudada no mundo científico, em razão não apenas do aumento do consumo deste tipo de bebida, mas também como forma de melhorar a comercialização de frutas *in natura*, especialmente daquelas que apresentam baixa estabilidade ao armazenamento e alta perecibilidade (BRANDÃO, 2013).

Sendo assim, a utilização de frutos exóticos como a Seriguela para elaboração de um fermentado seria uma alternativa promissora de forma a agregar valor a esta matéria-prima e conservar o fruto de forma a satisfazer o mercado consumidor, além de gera renda aos pequenos produtores.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos Gerais

Desenvolver um fermentado alcoólico à base de Seriguela (*Spondias purpurea* L).

2.2 Objetivos Específicos

- ❖ Desenvolver duas formulações de fermentado alcoólico de Seriguela com diferentes tipos açúcar (cristal e demerara), avaliando se houve ou não diferenças durante a fermentação;
- ❖ Avaliar as características microbiológicas das duas formulações desenvolvidas do fermentado alcoólico;
- ❖ Determinar os parâmetros físico-químicos e a composição centesimal da polpa e das formulações de fermentado alcoólico;
- ❖ Quantificar os compostos fenólicos e antioxidantes da polpa;
- ❖ Analisar sensorialmente as formulações de fermentado alcoólico.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

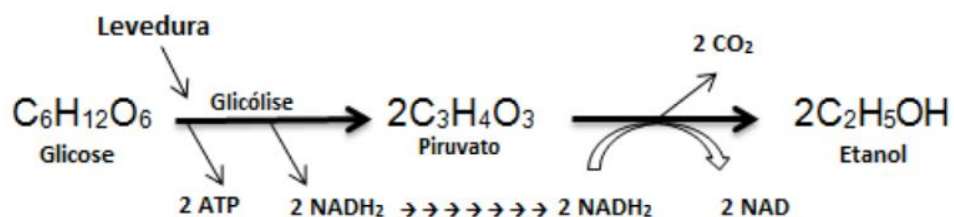
3.1 Fermentado Alcoólico

A produção de fermentados alcoólicos é um dos mais antigos processos, possivelmente iniciado com a produção de vinho e cerveja há milhares de anos (VENTURINI FILHO, 2010). O regulamento técnico para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para fermentado de fruta dispõe que os ingredientes utilizados na produção do fermentado de fruta são, mosto de fruta sã, fresca e madura; podendo ser usados como ingredientes opcionais água e açúcar, neste caso, exclusivamente, a sacarose. Para que o fermentado alcoólico ou vinho seja considerado de qualidade é necessário que suas características físicas e físico-químicas estejam enquadradas no preconizado pelas legislações vigentes devendo apresentar limpidez, ausência de corpos estranhos ou em suspensão, com teor alcoólico adequado e ausência de corantes e aromatizantes artificiais (BRASIL, 2008).

Diversas frutas têm boas características sensoriais para vinhos e, aliada à necessidade de se ampliar a produção e consumo em diversos países, a produção destes “vinhos” alternativos, tem sido bastante pesquisada e incentivada (SILVA *et al.*, 2008).

Fermentados são resultado da atividade de microrganismos benéficos, classificados como produtores de alimentos, principalmente leveduras e bactérias. As leveduras têm papel fundamental na produção de variados e tradicionais produtos alimentícios fermentados no mundo inteiro (AIDOO; ROB NOUT; SARKAR, 2006). De acordo com o material de partida pode ser obtido produto de melhor ou pior qualidade. A reação química que governa o mecanismo é a oxidação da glicose a piruvato pela levedura, em sequência o piruvato é descarboxilado (acetaldeído) e reduzido a etanol pelo NADH, conforme a Figura 1. (QUARONE *et al.*, 1983 e AQUARONE *et al.*, 2001).

Figura 1. Reação simplificada da fermentação alcoólica.



Fonte: Baseado em AQUARONE *et al.*, 1983 e AQUARONE *et al.*, 2001.

A elaboração do fermentado diante da grande diversidade de frutas existentes, apresentam-se como alternativa no desenvolvimento de tecnologias para a obtenção de produtos derivados com maior vida de prateleira e valor agregado e ainda constituem produtos promissores, devido à tendência de aceitação em pesquisas de consumo (FAGUNDES *et al.*, 2015).

De forma geral, para a elaboração de fermentados alcoólicos, o microrganismo bastante utilizado é conhecido como “levedura do vinho” conhecido cientificamente como *Saccharomyces cerevisiae*. O resultado final da bebida fermentada depende da ação desses microrganismos em transformar o conteúdo de açúcares em álcool, ésteres e outros compostos voláteis e não voláteis (DIAS *et al.*, 2007). A *Saccharomyces cerevisiae* é a levedura mais utilizada pela indústria na fermentação de bebidas, pois estes microrganismos apresentam elevada propagação e disponibilidade, além de desenvolvimento simples. Uma de suas vantagens consiste na capacidade de transformar altas concentrações de sacarose em etanol, independente do ambiente (SOUZA; MONTEIRO, 2011). Além disso, ao adicionar essa levedura, em razão da fermentação, o pH do mosto começa a diminuir, exercendo, mais uma vez, a seleção sobre os microrganismos, uma vez que pH baixos inibem bactérias acéticas e oxidativas (BRANDÃO, 2013).

A atividade metabólica das leveduras sobre a matéria-prima açucarada resulta em uma bebida fermentada quando as leveduras permanecem na ausência de oxigênio, produzindo etanol e dióxido de carbono (MALAJOVICH, 2009).

3. 2 Fermentação alcoólica

Fermentação é o processo bioquímico em que os microrganismo retiram do meio em que vivem o material nutritivo que necessitam, ao mesmo tempo em que, sob a ação catalítica de enzimas, produzem substâncias das quais a indústria utiliza, na produção de alimentos, possuindo amplas aplicações, como na produção de vinho e cervejas ramos conhecidos desde a antiguidade, além de outras aplicações. A fermentação propriamente dita é a obtenção do álcool através da ação de leveduras, das quais as mais empregadas são as *Saccharomyces cerevisiae* e a *Saccharomyces uvarum* (EVANGELISTA, 2008).

A levedura quando em contato, com um meio contendo glicose, e sobre condições de anaerobiose, produzem álcool etílico e gás carbônico, entre outros produtos. Durante o processo de fermentação, podem surgir diversos fatores, que podem alterar na produção de

álcool etílico, devido ao fato de interferirem na atividade celular da levedura. A fermentação alcoólica é um processo onde ocorre a transformação de açúcares em álcool etílico e gás carbônico. Este processo ocorre através da ação de um grupo de microorganismos unicelulares, que são denominados leveduras (SILVA, 2007).

De acordo com Nelson & Cox (2014), a fermentação compreende um conjunto de reações enzimaticamente controladas, por meio das quais uma molécula orgânica é degradada em compostos mais simples, liberando energia. O processo começa quando a glicose recebe dois fosfatos, fornecidos por duas moléculas de ATP (adenosina trifosfato) que, por sua vez, transforma-se em ADP (adenosina difosfato). A glicose bifosfatada transforma-se em frutose 1,6-bifosfato, que através da enzima aldolase gera duas moléculas de gliceraldeído-3-fosfato. Cada molécula recebe um fósforo inorgânico e se transforma em 1,3- bifosfoglicerato, que ao doar um fósforo para o ADP (liberando ATP) se torna 2-fosfoglicerato. Cada 2-fosfoglicerato libera uma molécula de água e doa mais um fósforo para o ADP (liberando ATP) se transformando em ácido pirúvico. A enzima piruvato descarboxilase (liberada pelas leveduras) transforma o ácido pirúvico em acetaldeído que, finalmente, é convertida em etanol pela enzima álcool desidrogenase.

3.3 Açúcar

Os açúcares são elementos importantes na fermentação, exercendo influência na quantidade de álcool a que foram convertidos, e na quantidade de produto final (ZINGLER *et al.*, 2009). Os açúcares constituem-se em um dos mais importantes componentes a serem caracterizados na elaboração de bebidas alcoólicas fermentadas, pois a fermentação alcoólica consiste na sua conversão em álcool e CO₂.

Quanto maior a concentração de açúcares mais interessante será em termos de fermentação, em função da menor necessidade de correção através da adição de açúcar.

A maioria das frutas utilizadas para processamento de bebidas alcoólicas apresenta baixo teor de açúcar e elevada acidez no pico da maturidade, portanto devem ser corrigidas com açúcar e/ou água para se obter um produto com teor alcoólico desejável (ARRUDA *et al.*, 2008). Sendo necessário ainda, avaliar a capacidade e eficiência da levedura em metabolizar os açúcares presentes nos frutos (OLIVEIRA, 2010).

O açúcar pode ser extraído de muitos vegetais, porém, os mais conhecidos atualmente são os açúcares extraídos da beterraba, milho e da cana-de-açúcar, talvez pelo fato da enorme

abundância, o fácil manejo dos canavieiros, o açúcar provindo da cana-de-açúcar se tornou mais comum (SHREVE E BRINK, 2014).

No mercado, há vários tipos que variam de acordo com o grau de pureza em sacarose e granulométrica – açúcar refinado, cristal, mascavo, de confeitiro, demerara. O produto açúcar cristal que contém no mínimo 99,3% de sacarose, é o mais resistente à alteração na coloração sob altas temperaturas, sendo muito utilizado em preparações doces (ARAÚJO *et al.*, 2009).

O açúcar cristal branco caracteriza-se por ser um açúcar de alta polarização (99,3°S a 99,9°S), no qual passa por um processo de produção que utiliza um sistema de clarificação mais eficiente do que o empregado para a produção do açúcar demerara.

O açúcar demerara se caracteriza por apresentar cristais envoltos por uma película aderente de mel, o que lhe confere uma menor polarização (96,5°S a 98,5°S). A diferença básica entre os dois processos situa-se na fase de clarificação do caldo. Para o açúcar demerara, a clarificação é realizada empregando-se apenas leite de cal, enquanto que para o açúcar cristal branco, são empregados leite de cal e anidrido sulfuroso, obtido por meio da combustão de enxofre mineral (MACHADO, 2012).

De acordo com Chameles (2005) o açúcar demerara é rico em nutrientes, e como alguns de seus retículos estão cobertos por mel ou melaço o açúcar demerara é de difícil solubilização. Em uma porção de cinco gramas de açúcar demerara é possível encontrar, 20 kcal, carboidratos, cálcio e ferro. Devido possuir alguns minerais, o valor nutricional desse açúcar é mais elevado, comparado ao cristal e branco (SAÚDE-IG, 2017).

3.3 Seriguela (*Spondias purpurea* L.)

A Seriguela (*S. purpurea* L.) é uma árvore frutífera tropical em exploração pelo seu valor comercial na região norte e nordeste do Brasil, tendo como período de safra os meses de dezembro a março e apresenta crescente expansão do mercado consumidor devido a suas qualidades nutritivas e organolépticas (SOARES, 2011).

Os frutos, com rendimento em torno de 50% de sua polpa, além de serem consumidos *in natura* é amplamente utilizado na fabricação de sucos, sorvetes, licores, vinho, geléia, compotas e refrigerantes (BRITO 2010). O Processamento de frutos para obtenção de produtos gera em torno de 30 a 40% de resíduos que são constituídos por casca, caroço ou sementes e bagaço que, em muitos casos, são considerados custos operacional para as empresas ou fonte de contaminação ambiental (MARTINS, 2002; SILVA, 2013). Entretanto,

estes resíduos apresentam em sua composição compostos bioativos com propriedade antioxidante. De acordo com Engels *et al.*, (2012), apesar de ser uma espécie bastante difundida no Nordeste brasileiro, a caracterização dos seus compostos e atividade biológica associada ainda são pouco determinadas. Alguns estudos indicam a considerável atividade antioxidante desta fruta, entretanto, existem poucos estudos sobre o perfil de compostos fenólicos existentes.

Estudos sobre as características físico-químicas desse fruto, cultivado na Paraíba, Ceará e Maceió, foram feitos com o passar dos anos. Entretanto, vários fatores como condições climáticas, solo, localização, estação do ano, cultivares analisados, fertilização afetam essas características (SILVA *et. al*, 2015). A tabela 1 mostra a composição química da polpa de Seriguela em dois estudos diferentes.

Tabela 1. Composição química da polpa de Seriguela em dois estudos diferentes.

Paramentos analisados	Santos <i>et al.</i> , 2011	Carvalho <i>et al.</i> , 2017
Açúcares redutores	7%	7,95 %
° Brix	21° Brix	17,3° Brix
Acidez titulável %	0,7%	0,73%
pH	3,5	2,65
SST/ATT %	34%	23,22%

Fonte: Santos *et al.*, 2011 e Carvalho *et al.*, 2017.

A seriguela também é considerada uma excelente fonte de nutrientes (carboidratos, cálcio, fósforo, ferro e vitaminas A, B e C) e metabólitos secundários, como exemplo os compostos fenólicos. A distribuição destes compostos pode ser diferenciada a depender do órgão vegetal em que se encontra e da maturação dos frutos (SILVA *et al.*, 2012)

3.4 Compostos fenólicos e antioxidantes

Estudos epidemiológicos têm demonstrado que o consumo de frutas, hortaliças e seus derivados têm sido relacionados com benefícios para saúde, como na redução da incidência de doenças crônicas não transmissíveis, a exemplo das doenças cardiovasculares e certos tipos de câncer. Este efeito protetor tem sido atribuído à presença de fitoquímicos com ação antioxidante, dentre estes os polifenóis.

A constatação da presença de compostos com propriedade antioxidante em frutas tropicais tem impulsionado pesquisas com vistas a avaliar o potencial antioxidante destes alimentos. Dentro deste contexto, encontra-se a seriguela (*Spondias purpurea L.*) que embora tenha sido alvo de algumas pesquisas quanto à sua composição e aproveitamento tecnológico,

ainda apresenta uma grande escassez de dados científicos, especialmente no que concerne ao seu potencial antioxidante.

Estudos fitoquímicos de algumas espécies do gênero *Spondias* descritos por Silva *et al* 2014, demonstram a presença de taninos, flavonóides, triterpenos, alcaloides. Engels *et al.* (2012) caracterizaram 20 compostos fenólicos extraídos de amostras liofilizadas de *Spondias purpurea* L. originárias da Costa Rica. Entre os ácidos fenólicos encontrados estão o galolil glicose e ácido gálico, compostos também encontrados a partir da fragmentação de íons precursores.

4 METODOLOGIA

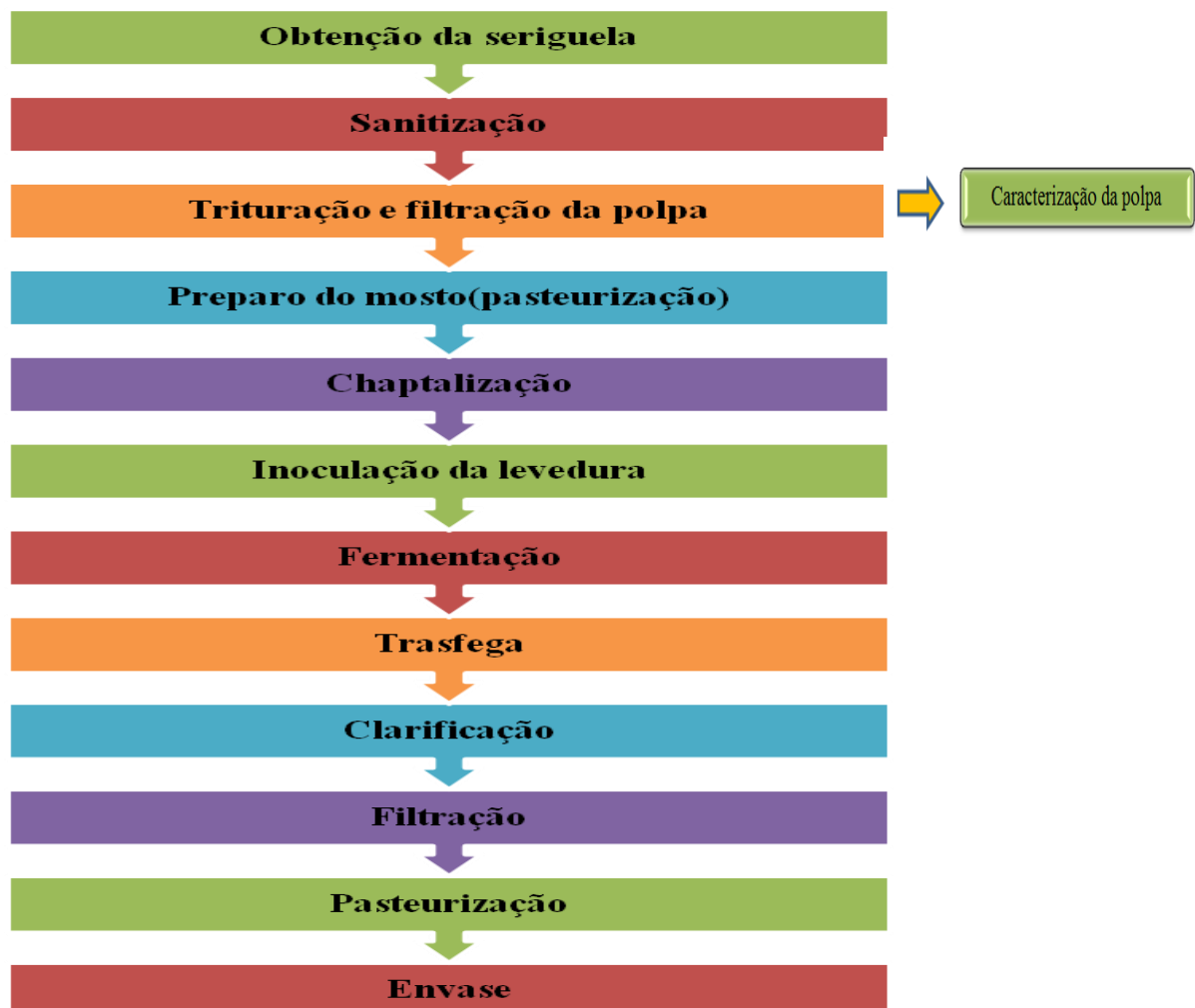
4.1 Matéria-prima

Os frutos da Seriguela foram adquiridos no comércio local da cidade de Teresina-Piauí. No momento da aquisição foram considerados o estado de maturação, a ausência de injúrias e os tamanhos, que eram uniformes. Posteriormente, os frutos selecionados foram encaminhados ao Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal - TPOV do IFPI-*Campus* Teresina Central, onde foi realizada a higienização com água e hipoclorito de sódio a 50 ppm, por 15 minutos .

4.2 Fluxograma da bebida fermentada de Seriguela

Todas as etapas necessárias para o processamento da polpa e fermentado alcoólico de seriguela estão demonstradas no fluxograma (Figura 2).

Figura 2. Fluxograma da obtenção da polpa e da bebida fermentada de Seriguela.



Fonte: autoria própria, 2019.

4.3 Obtenção da polpa de Seriguela

As frutas selecionadas, lavadas e sem os caroços foram trituradas utilizando-se um liquidificador doméstico MONDIAL® e, em seguida, filtradas, em peneiras para obtenção da polpa *in natura*, a qual foi imediatamente destinada às análises físico-químicas como o teor de °Brix e pH. Após este processo o mosto foi levado à preparação de bebida fermentada, onde foram elaboradas duas formulações baseadas nos diferentes tipos de açúcar (cristal e demerara), cujos ingredientes são descritos na tabela 2.

Tabela 2. Formulações dos dois fermentados alcoólicos de Seriguela.

Formulação do Mosto	Açúcar (g/L)	Água (L)	Levedura (g)	Volume polpa(L)
F 1	160	5	3g	2,5 L
F 2	160	5	3g	2,5 L

Fonte: autoria própria, 2019. *NOTA: F1(fermentado com açúcar cristal) e F2(fermentado com açúcar demerara).

4.4 Obtenção dos Fermentados Alcoólicos

4.4.1 Preparo do mosto

Para o preparo do mosto foi utilizada a polpa de seriguela pasteurizada (Figura 3) e diluída em água na proporção 1:2.

Figura 3. Pasteurização da polpa.



Fonte: autoria própria, 2019.

4.4.2 Chaptalização

O mosto foi analisado quanto ao teor de sólidos solúveis totais, o qual passou por correção através da adição de açúcar (cristal e demerara), para o valor de aproximadamente 16°Brix. O teor de açúcar foi determinado por refratômetro digital.

4.4.3 Inoculação

A levedura utilizada como agente de fermentação foi a *Saccharomyces cerevisiae*. Foi dissolvida em um volume de aproximadamente 100 mL de mosto e deixada em repouso por um tempo de 15 minutos, ao término, foi misturada com o restante do mosto, que seguir para a homogeneização.

4.4.4 Fermentação

A fermentação, etapa subsequente à inoculação, foi realizada até o fermentado atingir o teor alcoólico desejado, entre 15 e 20% v/v, em garrações com capacidade para 20 litros. Os garrações foram fechados utilizando *air- lock* que atuou como barreira à entrada de ar. A temperatura ideal para o processo de fermentação gira em torno de 18 a 23°C.

4.4.5 Trasfega

A trasfega foi feita no final do processo de fermentação com auxílio de uma peneira, previamente higienizada, transferindo o fermentado elaborado, dos garrações, para recipientes higienizados. Esse processo evita o contato prolongado do fermentado com a borra, que são resíduos do agente fermentativo (células de levedura e outros materiais sedimentados no fundo do recipiente).

4.4.6 Clarificação Envase e pasteurização

Com a finalidade de clarificação (visando principalmente à retirada da borra) do mosto foi utilizada uma solução de gelatina comercial, incolor e sem sabor, a 10% (m/v) .

4.4.7 Envase

Após uma semana do final da fermentação e da trasfega, o fermentado foi transferido para garrafas de vidro (envase) (Figura 4), (Figura 5 bebidas já envasadas).

Figura 4. Processo de envase das bebidas



Fonte: autoria própria, 2019.

Figura 5. Bebidas envasadas



Fonte: autoria própria, 2019.

4.4.7 pasteurização

Após o envase as bebidas foram pasteurizadas (Figura 6) a 60 °C durante 30 minutos. Ao final, as garrafas foram armazenadas em local seco e arejadas, na posição horizontal.

Figura 6. Pasteurização das bebidas.



Fonte: autoria própria, 2019.

4.5 Análises Microbiológicas

As análises nas formulações do fermentado alcoólico elaborado foram realizadas logo após seu preparo, sob refrigeração com temperatura de 5 ± 2 °C. Os fermentados foram avaliados quanto à presença de microrganismo, coliformes a 45 °C, salmonella, bolores e leveduras por análises microbiológicas realizadas de acordo com a Resolução RDC nº 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001).

4.6 Análises Físico-Químicas e Composição Centesimal

As análises físico-químicas e composição centesimal foram realizadas no laboratório de Bromatologia do IFPI, Campus Teresina Central. Foram realizadas análises de acidez total, acidez volátil, acidez fixa, atividade de água, pH, sólidos solúveis totais, teor alcoólico, umidade, cinzas, proteína bruta, lipídios totais e vitamina C. Essas análises seguirão as recomendações do Instituto Adolfo Lutz (2008). Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

4.6.1 Acidez (total, volátil e fixa)

Os resultados da acidez total, volátil e fixa foram expressos, em mEq/L. A acidez total foi determinada utilizando o método titulométrico, onde uma alíquota da amostra foi titulada com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/L até obter-se a coloração rósea.

Para determinar a acidez volátil, primeiramente a amostra precisou ser evaporada. O produto obtido da evaporação foi titulado rapidamente com solução de hidróxido de sódio padronizada, até coloração rósea persistente por 30 segundos.

A acidez total foi determinada pela diferença entre a acidez volátil e a fixa.

4.6.2 Atividade de água

A atividade de água (a_w) das amostras a 25 °C foi determinada pelo equipamento AquaLab LITE® que utiliza o princípio de constante dielétrica para medida de atividade de água e sensor infravermelho para medida da temperatura da superfície da amostra. A atividade de água das amostras foi analisada conforme o manual do aparelho.

4.6.3 pH

As medidas de pH foram feitas através do método potenciométrico utilizando-se pHmetro de bancada da marca Hanna®, previamente calibrado. O procedimento, para a medida do pH, consistirá em inserir o eletrodo do aparelho diretamente nas amostras, efetuando-se a leitura no visor do equipamento.

4.6.4 Sólidos solúveis totais (SST)

A leitura de sólidos solúveis totais foi determinada pela leitura direta em refratômetro digital de bancada (Modelo NOS DR 500), previamente aferido com água destilada e os resultados foram expressos em °Brix.

4.6.5 Teor alcoólico

A graduação alcoólica (% em volume) foi obtida pela tabela de conversão da densidade relativa a 20 °C/20 °C determinada no destilado alcoólico da amostra. O método consistiu em ajustar a temperatura da amostra a 20 °C e mediu 250 mL em um balão volumétrico, transferiu a amostra para um frasco Erlenmeyer de 500 mL, lavando o balão volumétrico com água. Posteriormente, foi conectado o frasco de destilação ao condensador, intercalando uma conexão intermediária com bola de segurança, para aquecer e destilar. Alternativamente, transferir a amostra para o conjunto de destilação e proceder conforme as instruções de uso do equipamento. Em seguida, recolheu-se o destilado anteriormente usado, já contendo 10 mL de água e imerso em banho de água e gelo. Destilou-se cerca de $\frac{3}{4}$ do volume inicial, então ajustou a temperatura a 20 °C, mergulhando o balão volumétrico em banho de água e gelo, aferiu-se o volume com água a 20 °C em agitação. Em seguida, determinou-se a densidade relativa do destilado a 20 °C, com o uso de densímetro calibrado.

4.6.6 Umidade

A Umidade foi determinada por meio de análise gravimétrica, onde 5g da amostra da polpa foi pesada, em cápsulas de porcelana, previamente secas e taradas. Em seguida, as cápsulas, com as amostras, foram para estufa (Marca Heraeus instruments®) a 105 °C por 6 horas. Após essa etapa, as cápsulas foram colocadas em dessecador até alcançar temperatura

ambiente e logo após, foram pesadas até peso constante e os resultados foram expressos em porcentagem.

4.6.7 Cinzas

A determinação de cinzas foi realizada pela incineração da amostra em chapa quente, em seguida feita a calcinação da amostra em forno mufla a 550 °C até obtenção de cinzas claras. Em seguida, retirou-se e colocou na estufa até peso constante.

4.6.8 Proteína bruta

O teor protéico foi obtido pela determinação do teor de nitrogênio total, por destilação em aparelho micro Kjeldahl (Marca quimis®), usando o fator de conversão 6,25. Os resultados foram expressos em porcentagem.

4.6.9 Extrato seco total (EST)

A análise de extrato seco total foi realizada de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Uma alíquota de 25 g da bebida foi acondicionada a uma cápsula de porcelana, previamente seca em estufa (Marca *Heraeus instruments*®) a 100°C, resfriada em dessecador e pesada. A amostra da bebida foi evaporada empregando banho-maria até o desaparecimento de sua fase líquida, seguida de secagem em estufa 100±5°C por 30 minutos.

4.7 Análises de compostos fenólicos e antioxidantes da polpa de seriguela

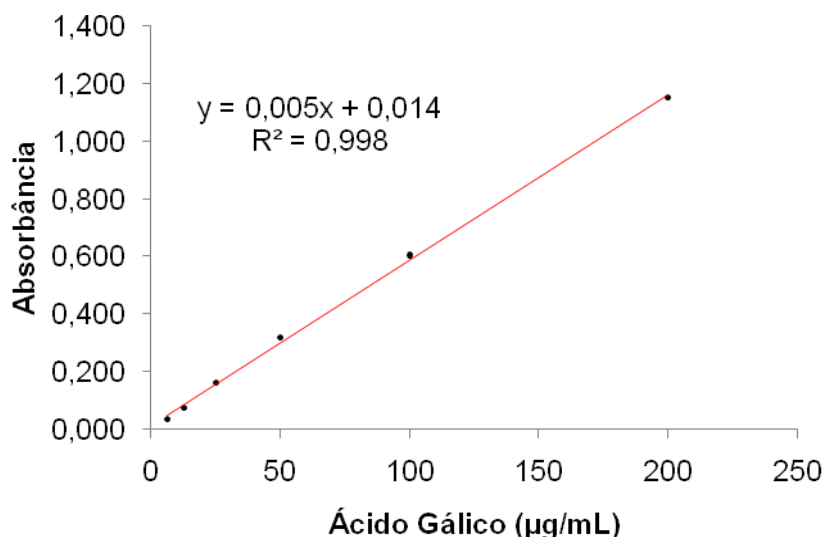
4.7.1 Preparo do extrato hidroalcoólico da polpa de seriguela

Para obtenção dos extratos hidroetanólicos (hidroalcoólico) utilizou-se álcool etílico P.A. e água destilada na proporção de 80/20 v/v respectivamente. As extrações foram realizadas utilizando 5g da amostra em 10mL do solvente extrator durante 30 minutos em aparelho de ultrassom com frequência de 37 kHz conforme adaptação da metodologia descrita por Lima (2008) com renovação de água para controle de temperatura, sendo, em seguida, submetidas à filtração com papel filtro Whatman nº 4 e auxílio de uma bomba a vácuo. Os extratos obtidos foram armazenados em frasco de vidro âmbar e estocados sob-refrigeração para posteriores análises.

4.7.2 Determinação de fenólicos totais

A determinação do teor de fenólicos totais seguiu a metodologia descrita por Swain e Hills (1959). As amostras foram solubilizadas em água destilada com auxílio de 5% de DMSO em concentrações de 250 µg/mL. Das soluções preparadas foram retirados uma alíquota de 0,5 mL e transferidos para tubos de ensaio, adicionado 8mL de água destilada e 0,5 mL do reagente *Folin Ciocalteau* 20% (v:v). Em seguida, a solução foi homogeneizada em agitador tipo vortex, após 3 minutos, acrescido 1 mL de solução de carbonato de sódio (Na₂CO₃) a 20% (m:v) e após 1h em banho maria a 37°C foram realizadas as leituras das densidades óticas em espectrofotômetro à 720 nm. Utilizou-se como padrão de referência o ácido gálico marca Sigma®, para construção da curva de calibração (Figura 7). A partir da equação da reta obtida na curva de calibração, realizou-se o cálculo do teor de fenólicos totais, expresso em EAG (equivalente ao ácido gálico)/mg de amostra. Todas as análises foram realizadas em triplicata. Para construção dos gráficos e análises estatísticas utilizou-se o programa GraphPad Prism 6.0®.

Figura 7. Curva de calibração do padrão de referencia ácido gálico.



Fonte: Autoria própria, 2019

4.7.3 Atividade antioxidante

Todas as amostras foram solubilizadas inicialmente em álcool etílico P.A. e diluídas em concentrações seriadas. Para realização das análises, adicionou-se 1,5 mL da solução

etanólica do radical DPPH^{*} (6×10^{-5} M) e uma alíquota de 0,5 mL das amostras nas diferentes concentrações. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 517 nm, após 30 minutos do início da reação. As determinações foram feitas em triplicata acompanhada de um controle negativo (sem antioxidante) e dois controles positivos (padrões: ácido ascórbico e trolox, natural e sintético respectivamente). A queda na leitura da densidade ótica das amostras foi correlacionada com o controle (somente o radical), estabelecendo-se a porcentagem de descoloração do radical DPPH^{*} conforme formula a seguir (BRAND-WILLIAMS *et al.*, 1995; VIEIRA *et al.*, 2011).

$$\% \text{ de inibição do radical DPPH}^* = [(Abs_{\text{controle}} - Abs_{\text{branco}}) / Abs_{\text{controle}}] \times 100$$

ABS - absorbância

Além do percentual de inibição do radical DPPH^{*} também foi calculada, a concentração eficaz para inibir 50% desse radical (CE₅₀).

4.7.4 Vitamina C

A determinação do teor de vitamina C foi obtida por titulometria com solução de DCFI (2,6 dicloro-fenol-indofenol) a 0,02% até coloração róseo-clara permanente. Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico/100 g da amostra.

4.8 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos – CEP. Esta análise foi efetivada no Laboratório de Análise Sensorial do IFPI - *Campus* Teresina Central.

Para a realização da avaliação sensorial os avaliadores assinarão o termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar como voluntário da pesquisa, elaborado de acordo com as normas do Comitê de Ética e Pesquisa do Instituto Federal do Piauí (IFPI) (Apêndice A).

Para avaliar a aceitação do público em relação às formulações, foi aplicada a metodologia recomendada por Dutcosky (2013). As amostras foram fracionadas em porções de dois mL em copos descartáveis, previamente codificados com números de três dígitos, que foram servidos sem cabines individuais, sob o delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem de apresentação das amostras.

A equipe de degustadores foi constituída por 120 pessoas não treinadas, de ambos os sexos e maiores de 18 anos. Foram fornecidas duas formulações de fermentado para cada integrante e foi solicitado que avalie atributos como: Cor, aroma, sabor e aceitação global de cada amostra utilizando uma ficha com escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de “desgostei muitíssimo” a “gostei muitíssimo”, e outra com escala estruturada de cinco pontos, variando de “certamente não compraria” a “certamente compraria”, para a realização do teste de intenção de compra. Entre uma formulação e outra será recomendado aos o consumo de água a temperatura ambiente a fim de eliminar sabor residual das amostras. O anexo A mostra a ficha da análise sensorial que foi utilizada.

4.9 Análises Estatísticas

Os dados físico-químicos, composição centesimal e avaliação sensorial foram analisadas por meio da estatística descritiva básica, média e desvio padrão e foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey adotando-se o nível de significância de 5%, realizado no programa ACTION[®].

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização da polpa de Seriguela

5.1.1 Análise físico-química

Os resultados da caracterização físico-química encontram-se apresentados na Tabela 3, a seguir que foram apresentados no IX congresso Latino-Americano e XV congresso Brasileiro de higienistas de alimentos (anexo B).

A polpa de Seriguela possui pH de 3,25, caracterizando-a como ácida. A determinação do pH tem importância na formulação de produtos alimentícios, pois não deve ser superior a 4,5, visto que acima disso pode favorecer o crescimento do *Clostridium botulinum* (FRANCO, LANDGRAF, 2005).

Tabela 3. Média e desvio padrão das análises da polpa de Seriguela *in natura*.

Parâmetros	Polpa de Seriguela (Média ± Desvio Padrão)
pH	3,25 ± 0,05
Acidez (% ácido cítrico)	0,760 ± 0,009
Sólidos Solúveis (°Brix)	14,74 ± 0,38
SS/AT (%)	19,68 ± 0,20
Atividade de água (aw)	0,751 ± 0,100
Umidade (%)	81,54 ± 0,31
Proteínas (%)	0,76 ± 0,17
Lipídeos (%)	3,25 ± 0,05
Cinzas (%)	0,32 ± 0,69
Vitamina C (mg/100g)	28,76 ± 0,50

Fonte: Autoria própria. 2019

Com relação à acidez, a polpa de Seriguela apresentou um percentual de 0,76% em ácido cítrico e 14,74°Brix de sólidos solúveis. Bastos *et al.*, (2014) ao avaliar frutos da serigueleira na Bahia, obtiveram valores médios de 0,65% de acidez e 17,75°Brix de sólidos solúveis enquanto Acevedo; Pons e García (2012) encontraram teor médio de 15,60 °Brix para a polpa fresca cultivada em Lara, Venezuela. A acidez é responsável pelo sabor ácido ou azedo dos frutos. É um importante parâmetro na análise do estado de conservação de um produto alimentício. Junto com a determinação dos sólidos solúveis criam o *ratio*, que é a relação entre sólidos solúveis totais e acidez total, SS/AT. Este índice é utilizado para determinar a maturação e a palatabilidade dos frutos, pois é um indicativo do sabor, e está relacionado ao estado de maturação do fruto. O *ratio* é um parâmetro de qualidade para

aceitação de frutas, pois relaciona os açúcares e os ácidos do fruto. Assim, considera-se que quanto mais elevado for os valores da relação SS/AT, mais doces os frutos são (SILVA *et al.*, 2016).

O percentual na polpa foi de 19,68%, um valor superior ao encontrado por Silva *et al.*, (2016) ao estudar frutos de diversos genótipos de seriguleira, entre 15,34% e 18,21%. E menor do que o obtido por Bastos *et al.* (2014), 27,76%.

Quanto à atividade de água (aw), o valor obtido foi de 0,751, é um dos fatores mais importantes para a indústria de alimentos, pois quantifica a água disponível para crescimento microbiano e as reações bioquímicas que podem alterar os alimentos, o que possibilita a previsão da estabilidade. Seu valor varia numericamente de 0 a 1 (CELESTINO, 2010).

A umidade da polpa foi de 81,54%, teor próximo do encontrado por Acevedo; Pons e García (2012), 81,21%, e maior do que o declarado por Silva Júnior (2018). O que torna a polpa de Seriguela *in natura*, um produto com curto período de vida útil, caso não seja utilizado nenhum tratamento térmico de forma a retardar suas alterações bioquímicas.

Em relação a sua composição nutricional, a Seriguela apresentou um teor de 0,32% de cinzas e, como a maioria das frutas, apresenta baixas concentrações de proteínas e lipídeos, 0,76% e 3,25%, respectivamente.

Percentuais maiores de proteína (1,77%) e cinzas (0,83%) e menor teor de lipídeos (0,83%) foram encontrados por Silva Júnior (2018) para a fruta. Em comparação ao reportado pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-TACO (2011), as concentrações de cinzas (0,7%) e lipídeos (0,4%) são menores que as encontradas no estudo, diferente das proteínas (1,4%) que é maior. Tais variações podem estar relacionadas com a variedade, solo, estado de maturação, local de colheita dentre outros fatores.

5.1.2 Fenólico, antioxidantes e vitamina C

Os valores de compostos fenólicos e antioxidantes na polpa de seriguela podem ser visualizados na tabela 4 que foram apresentados no IX congresso Latino-Americano e XV congresso Brasileiro de higienistas de alimentos (anexo B).

A quantidade de fenólicos totais encontrados na polpa de Seriguela foi de 800,0 mg EAG (Equivalente em ácido gálico)/100g. Valor superior aos obtidos por Almeida *et al.* (2011), 55 mg EAG/100g e Stafussa *et al.* (2018), 204,11 mg EAG/100g. Em comparação a polpa liofilizada produzida por Rezende (2010), a concentração encontrada foi menor,

2084,08 mg/100g, uma vez que a liofilização tende com a retirada da água, a reduzir o volume da amostra e concentrando seus constituintes.

Fatores como maturação, práticas de cultivo, origem geográfica, armazenamento das frutas, estágio de crescimento, cultivar além da especificidade do método relacionado ao solvente extrator podem influenciar na diferença da quantificação dos fenólicos (VIEIRA *et al.*, 2011).

Tabela 4. Valores médios de fenólicos totais (mg EAG/100g) e antioxidantes (CE₅₀mg/mL), na polpa de Seriguela.

Parâmetros	Polpa de Seriguela (Média ± Desvio Padrão)
Fenólicos totais (mg EAG/100g)	800,00 ± 0,50
Atividade Antioxidante (CE ₅₀ mg/ml)	26,19 ± 0,50
Vitamina C (mg/100g)	28,76 ± 0,50

Fonte: Autoria própria, 2019.

Em relação aos antioxidantes, a polpa de Seriguela mostrou uma boa atividade antioxidante ao ser necessário 26,19 mg/ml para inibir 50% da concentração inicial do radical DPPH* (CE₅₀), pois quanto maior for o consumo de Radical DPPH* por uma amostra, menor concentraçãoda CE₅₀ e maior sua atividade antioxidante (REZENDE, 2010). Dessa maneira, a polpa de Seriguela não possui somente uma quantidade significativa de fenólicos totais como tem uma boa atividade antioxidante, sendo um alimento que traz ao ser humano benefícios além do aporte nutricional e sensorial.

A polpa apresentou teor de vitamina C de 28,76 mg/100g, inferior ao encontrado em Seriguelas cultivadas em Yucatan, México, 36,51 mg e 33,33 mg/100g e superior a alguns dos frutos de serigueleira provenientes de genótipos diferentes em Pernambuco (25,76 mg a 26,19 mg/100g) bem como dos cultivados no semiárido baiano (12,62 mg/100g) (MOO-HUCHIN *et al.*, 2014; BASTOS *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2016).

Também é maior do que o reportado pela TACO, 27 mg/100g e indica que a fruta é rica nesse nutriente, pois a quantidade encontrada corresponde a 60% das necessidades diárias de um adulto (TACO, 2011; BRASIL, 2005).

5.2 Análises microbiológicas, físico-química, composição centesimal e sensorial do fermentado alcoólico.

5.2.1 Análises microbiológicas do fermentado alcoólico

Os resultados das análises microbiológicas das amostras do fermentado alcoólico para coliformes, *Salmonella* sp., bolores e leveduras podem ser visualizados na Tabela 5.

De acordo com o regulamento técnico para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para fermentado de fruta, Portaria Nº 64, de 23 de abril de 2008 (BRASIL, 2008), não há padrões microbiológicos em relação aos fermentados alcoólicos de frutas, é apenas citado que os estabelecimentos que elaboram o fermentado de fruta deverão apresentar as condições higiênicas fixadas nas normas sanitárias em vigor. Portanto neste trabalho foram utilizados os parâmetros para sucos pasteurizados e refrigerados conforme preconiza RDC nº12/2001.

Tabela 5. Parâmetros microbiológicos do fermentado alcoólico.

Parâmetros	Amostras*		Legislação (BRASIL, 2001)
	F1	F2	
Coliformes totais	<3	<3	Não Consta
Coliformes termotolerantes	<3	<3	10 NMP/mL
Bolores e Leveduras	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	Não Consta
Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp.	Ausência	Ausência	Ausência 25 g

Fonte: Autoria própria, 2018. *NOTA: F1(fermentado com açúcar cristal) e F2(fermentado com açúcar demerara).

Com relação às análises microbiológicas todos os resultados obtidos estão dentro dos parâmetros empregados pela RDC nº12/2001, não houve crescimento de microrganismos. De acordo com Oliveira e Santos, 2011, ausência desses microrganismos está relacionada à pasteurização da polpa e da bebida após o engarrafamento, além das Boas Práticas de Fabricação (BPF) adotadas durante o processamento. Portanto, a baixa contagem microbiana no fermentado de Seriguela pode ser atribuída à boa qualidade da matéria prima empregada na fabricação do produto, controle de todo o processamento e pela pasteurização, de forma a garantir a sanidade dos produtos desenvolvidos, já que permaneceram livres de bactérias e fungos prejudiciais à saúde. Dessa forma, todas as formulações estavam aptas para avaliação sensorial.

5.2.2 Parâmetros físico-químicos e centesimais do fermentado alcoólico.

Os resultados dos parâmetros físico-químicos do fermentado alcoólico encontram-se na Tabela 5, bem como os limites estabelecidos pela Instrução Normativa nº 34, que estabelece a complementação dos padrões de identidade e qualidade para as bebidas alcoólicas, comercializadas em todo o território nacional (BRASIL, 2012).

O teor de cinzas obtidos nos fermentados, estão apresentados na Tabela 6, com o valor médio de 0,1 e 0,07 % para F1 e F2 respectivamente. As cinzas representam os elementos minerais presentes no fermentado e, geralmente, correspondem a aproximadamente 10% do extrato seco reduzido, as cinzas não só participa da caracterização química final desse produto, mas ajuda a indicar possíveis fraudes, como o aguamento ou a adição de substâncias minerais (RIZZON; MIELE, 2002). O teor de cinzas não é padronizado pela legislação de fermentados alcoólicos de frutas. No caso de vinho branco, a legislação brasileira estabelece o mínimo de cinzas de 1,0 g/L⁻¹ ou 0,10 g/100 g⁻¹ de alimento (BRASIL, 2004).

Tabela 6. Parâmetros físico-químicos e composição centesimal do fermentado alcoólico.

Análises	Amostras		Legislação (BRASIL, 2012)
	F1	F2	
Resíduo Mineral Fixa (%)	0,1 ^a	0,07 ^a	Não consta
Proteína	0,03 ^a	0,02 ^a	Não consta
pH	3,75 ^a	3,73 ^a	Não consta
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	4,66 ^a	4,56 ^a	Não consta
Aw	0,821 ^a	0,823 ^a	Não consta
Vit. C (mg/100g)	2,77 ^a	3,28 ^b	Não consta
Acidez Total (mEq/L)	32,17 ^a	33,14 ^a	>50 e <130
Acidez Fixa (mEq/L)	22,19 ^a	20,31 ^b	>30
Acidez Volátil (mEq/L)	9,98 ^a	12,83 ^b	<20
Teor Alcoólico (% v/v)	4,99 ^a	4,66 ^a	>4 e <14
Extrato seco (g/L)	9,85 ^a	11,84 ^b	>7

Fonte: Autoria própria, 2019.

* Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas em nível de 5% significância.

. *NOTA: F1(fermentado com açúcar cristal) e F2(fermentado com açúcar demerara).

Embora a Legislação Brasileira não estabeleça limites de pH para os fermentados de frutas, este parâmetro foi analisado nas duas formulações de fermentados produzidos, cujos valores apresentados de pH foram de 3,75 para F1 e 3,73 de para F1. Valores semelhantes de pH são recorrentes na literatura, para fermentados de outras frutas: 3,51 fermentado de morango de (ANDRADE *et al.*, 2014), de acerola com 3,58 (SEGTOEWICK *et al.*, 2013) e 3,9 (LIMA *et al.*, 2015), estes valores são mais elevado que o pH de 2,94 do fermentado de seriguela feito por Muniz (2002). Alguns aspectos como crescimento bacteriano, solubilidade de proteínas, efeito do dióxido de enxofre, efetividade da bentônica e reações de

escurecimento, estão diretamente relacionados ao pH. Limites de pH entre 3 e 4 aumentam a resistência à contaminação bacteriana (AQUARONE *et al.*, 2001).

Quanto ao teor de açúcares remanescentes, expressos em °Brix, os fermentados de seriguela diferiram bastante, dos fermentados de fermentados de goiaba branca com 9,6°Brix (BATISTA, 2016) e ao de caqui com 10,0°Brix (NUNES; TOMÉ; FRAGIORGE, 2009) e semelhante aos fermentados de caju com 3,6°Brix (TORRES NETO *et al.*, 2006), de jabuticaba 5,0 °Brix (SANTOS *et al.*, 2016).

Brandão (2013) afirma que o teor final de sólidos solúveis varia para cada fermentado de fruta, uma vez que depende do teor inicial, da quantidade de levedura e da temperatura do meio. Muniz (2002) ao elaborar um fermentado de Seriguela, observou que houve aumento de 4° Brix nos primeiros dois dias, permanecendo estável até o sétimo dia da fermentação, observando somente a partir do sétimo dia, houve uma redução acentuada no teor de sólidos solúveis totais, estabilizando-se em 5° Brix após 12 dias de fermentação. De acordo com Filgueiras *et al.*, (2000) a lenta fermentação desse mosto pode ser atribuída ao elevado conteúdo de amido na Seriguela. Parâmetro atividade de água mostrou-se estatisticamente igual nas duas formulações e observou-se que os diferentes tipos de açúcares não influenciaram nessa análise já que representa a água disponível para reações bioquímicas e/ou enzimáticas.

Os valores de vitamina C obtidos neste estudo foram de 2,77 mg de ácido ascórbico/100 ml após a fermentação para o tratamento F1 e 3,28 para F2 sendo estes diferentes estatisticamente. Resultados superiores foram obtidos na bebida alcoólica mista de laranja com beterraba de Gonçalves *et. al.* (2016), apresentando 20 mg de ácido ascórbico/100 mL de mosto e 19,67 mg de ácido ascórbico/100 mL de bebida após a fermentação para o tratamento T1 e de 22 mg de ácido ascórbico/100 mL de mosto e 21,70 mg de ácido ascórbico/100 mL de bebida após a fermentação para o tratamento T2 .

A vitamina C é considerada uma vitamina hidrossolúvel e termolábil, sendo rapidamente oxidada quando exposta ao ar. Por esse motivo ela é usada como índice de qualidade nutricional de produtos derivados de frutas e vegetais, porque quando comparada a outros nutrientes, esta vitamina é mais sensível à degradação durante o processamento e subsequente estocagem (DANIELI *et al.*, 2009).

A acidez total do fermentado em estudo, está abaixo do limite mínimo determinado pela legislação brasileira para fermentados de frutas, que estabelece limites entre 50 a 130 mEq/L (BRASIL, 2009), os valores encontrados foram de 32,17 mEq/L para F1 e 33,14 para F2. Estes valores foram semelhante ao de alguns fermentados, como, de cajá, 29,00 mEq/L

(DIAS *et al.* 2003), o de cagaita com 47,78 mEq/L (OLIVEIRA *et al.*, 2010) e muito inferiores ao fermentado de jabuticaba com 185,0 mEq/L (SILVA *et al.*, 2008).

Vários fatores podem ter contribuído para o baixo valor de acidez total encontrado no presente trabalho, como: a diluição dos ácidos presentes na polpa de seriguela durante a diluição da mesma no preparo do mosto.

A acidez fixa encontrado no estudo foi de 22,19 mEq/L para a f1 e 20,31 para f2 valores estes que diferem significativamente dos fermentados do suco e da polpa da acerola, 130,67 mEq/L e 96,22 mEq/L (SEGTOWICK *et al.*, 2013), respectivamente, da goiaba branca, 55,39 mEq/L (BATISTA, 2016). A acidez fixa é a diferença entre a acidez total e a acidez volátil, ou seja, é o conjunto de ácidos não voláteis presentes no fermentado, como os ácidos málico, tartárico, cítrico, láctico, succínico entre outros os ácidos orgânicos (BATISTA, 2016).

O resultado para acidez volátil para fermentado de Seriguela foi de 9,98 para F1 e 12,83 mEq/L, F3. Estes valores estão acima aos apresentados pelo fermentado de cajá de 5,5 mEq/L (DIAS; SCHWAN; LIMA, 2003) e do fermentado de jabuticaba de 7,3 mEq/L (ASQUIERI *et al.*, 2004). De acordo com Hashizume (2001), uma alta acidez volátil é indicativa de contaminação microbiana advinda da falta de assepsia no processo devendo ser a mais baixa possível. Os valores de acidez volátil dos fermentados encontram-se dentro do padrão estabelecido pela legislação brasileira para fermentados de frutas, que indica o valor máximo de 20 mEq/L (BRASIL, 2012).

O teor alcoólico do fermentado de Seriguela produzido foi de 4,99 v/v para F1 e de 48,7 v/v para F2, ficando com teor alcoólico abaixo ao da bebida alcoólica de Seriguela feita por Muniz *et. al* (2002) que apresentou teor alcoólico 10,0 v/v, assim como também do fermentado de abacaxi com 12,3% v/v (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Considerando a Legislação Brasileira que trata de fermentados de fruta estabelece limite de teor alcoólico na faixa de 4 a 14% ° GL, o mesmo apresentou-se de acordo com a faixa proposta por esta Legislação (BRASIL, 2010). O teor alcoólico, aliado ao pH e a acidez, confere a bebida fermentada estabilidade química e microbiológica.

Os valores encontrados para o extrato seco total para F1 foi de 9,85 g.L⁻¹ diferindo estatisticamente do valor encontrado na formulação F2 que foi de 11,84 g.L⁻¹ e são baixos quando comparados com os valores do fermentado de jaca 96,80 g.L⁻¹ e 89,52 g.L⁻¹ respectivamente. A variação entre os valores de extrato seco pode ser em função das etapas de clarificação realizadas (uso de agentes de sedimentação e filtração) desde a preparação do

mosto até o envase do fermentado ou pode ser devida à possível caramelização dos açúcares no processo de secagem, que impede a completa evaporação das amostras.

5.2.3 Análise sensorial

Na Tabela 7 estão expostos os resultados da análise sensorial do fermentado alcoólico seriguela.

Tabela 7. Resultados da análise sensorial do fermentado alcoólico.

Atributos	F1	F2
Cor	6,60 ^b	7,01 ^a
Aroma	6,70 ^a	6,90 ^a
Sabor	6,24 ^b	6,54 ^a
Aceitação global	6,46 ^b	6,83 ^a

Fonte: Autoria própria, 2019.

* Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas em nível de 5% significância.

. *NOTA: F1(fermentado com açúcar cristal) e F2(fermentado com açúcar demerara).

Analisando, individualmente, os atributos avaliados, observa-se (Tabela 7) que sucederam diferenças estatísticas entre as médias obtidas para cor e sabor e somente no atributo aroma não houve diferença estatística.

Para o atributo aparência, observou-se que as notas variaram de 6,60 a 7,01 situando a aceitação entre “Gostei Ligeiramente” a “Gostei moderadamente”. Foi verificado que o fermentado de seriguela com açúcar demerara apresentou maior valor deste atributo em comparação ao fermentado com açúcar cristal.

Com relação ao atributo aroma, as notas variaram de 6,70 a 6,90 posicionando a aceitação como “Gostei Ligeiramente”. Foi observado que as duas formulações avaliadas apresentaram diferença neste atributo avaliado. Estes resultados demonstram que a utilização de açúcar cristal e demerara resultaram em uma bebida fermentada de qualidade e com boa aceitação.

Para o sabor as notas variaram de 6,24 a 6,54 situando a aceitação como “Gostei Ligeiramente”. Foi observado que as duas formulações avaliadas apresentaram diferença neste atributo avaliado. O sabor é o atributo que mais influencia na aceitação de um alimento ou produto elaborado, pois é a sensação de todas as demais características sensoriais que são sentidas ao mesmo tempo.

Para a aceitação global as notas variaram de 6,68 a 6,98 situando a aceitação como “Gostei Ligeiramente”. Foi observado que as duas formulações avaliadas apresentaram diferença neste atributo avaliado. Resultado semelhante foi obtido em estudo realizado por

VIAN (2011), para fermentado de mirtilo o escore médio para o atributo impressão global foi de 6,39 e superior a bebida de seriguela elaborada por Muniz *et. al* (2002), que apresentou média de 4,3 não foi bem aceita nos testes de aceitação global e intenção de compra, fato relacionado com o seu processo de fermentação.

Todas as formulações de fermentados foram bem aceitas quanto aos atributos avaliados; mostrando que a combinação da polpa de seriguela *in natura*, açúcar cristal e demerara foram eficazes na elaboração de fermentados.

De forma geral, a formulação F2 mostrou-se mais aceitável em relação a todos os atributos analisados, sendo a que obteve os melhores resultados, e a que continha açúcar demerara, demonstrando que o tipo de açúcar fez diferença positiva na percepção dos julgadores.

Na Tabela 8 estão expostos os resultados da intenção de compra do fermentado alcoólico seriguela

Tabela 8. Resultados da análise da intenção de compra do fermentado alcoólico.

Atributos	F1	F2
Intenção de compra	3,38 ^b	3,61 ^a

Fonte: Autoria própria, 2019.

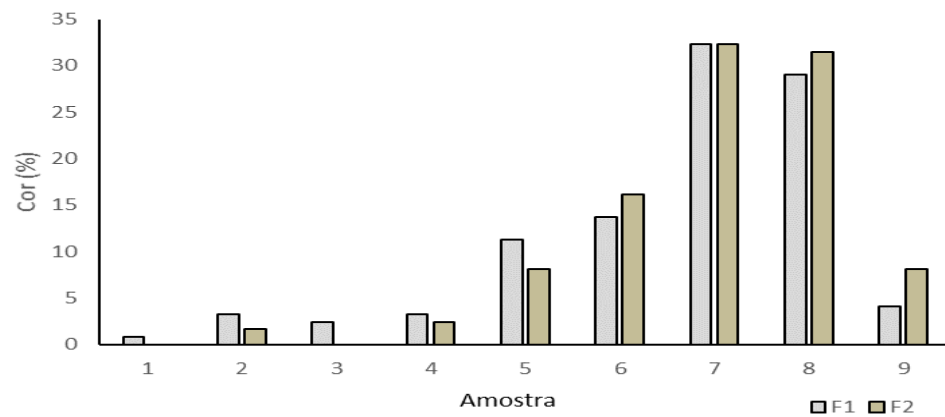
* Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas em nível de 5% significância.

. *NOTA: F1(fermentado com açúcar cristal) e F2(fermentado com açúcar demerara).

Na intenção de compra as notas variaram de 3,38 a 3,61 situando a aceitação como “Tenho dúvidas se compraria”. Foi observado que as duas formulações avaliadas apresentaram diferença neste atributo avaliado, demonstrando que os provadores optariam em consumir o fermentado de seriguela com açúcar demerara.

Na figura 8 é apresentado o gráfico dos resultados da análise sensorial em relação aos valores hedônicos atribuídos à cor para todos os fermentados produzidos. É possível perceber que as maiores frequências se encontram entre as notas de 6 a 8, ou seja, a maioria das pessoas gostaram da cor dos produtos elaborados. Sendo que, daqueles que atribuíram nota 6, 14,0 % foi para o F1 (açúcar cristal). 32% dos avaliados atribuíram nota 7 para as duas formulações (F1 com açúcar cristal e F2 com açúcar demerara). 31% atribuíram nota 8 para o F2 (com açúcar demerara). O que permite inferir que F2 foi o preferido pelos provadores quanto ao atributo cor.

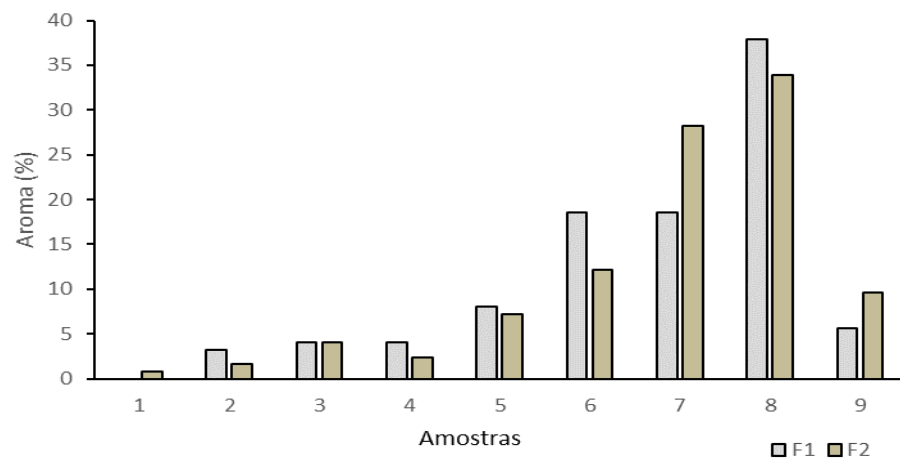
Figura 8. Análise sensorial dos fermentados de seriguela, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos à cor.



Fonte. Autoria própria, 2019.

Na figura 9 é apresentado o gráfico dos resultados da análise sensorial em relação aos valores hedônicos atribuídos ao aroma para todos os fermentados produzidos. Trinta e oito por cento dos provadores avaliaram o tratamento F1 com a nota 8. A mesma nota foi atribuída por 34% ao tratamento F2.

Figura 9. Análise sensorial dos fermentados de seriguela, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos à aroma.

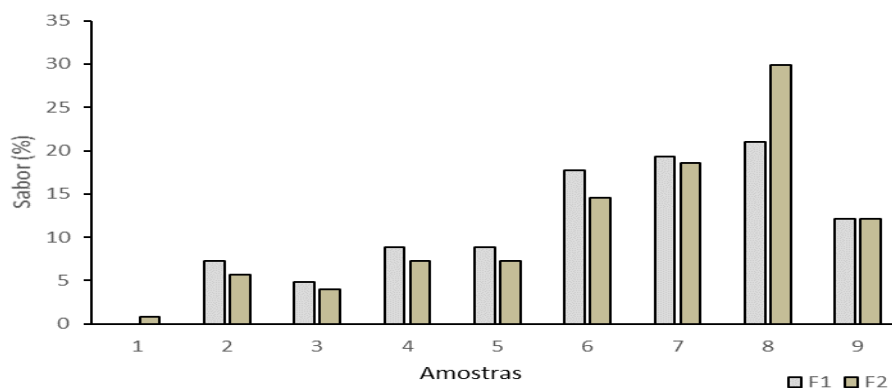


Fonte. Autoria própria, 2019.

Na figura 10 é apresentado o gráfico dos resultados da análise sensorial em relação aos valores hedônicos atribuídos ao sabor para todos os fermentados produzidos. Assim como

para a cor, o atributo sabor teve suas maiores frequências para os valores hedônicos de 6 a 9. Dos provadores que atribuíram nota 8 aos produtos, 30% foi para o F2 (açúcar demerara) e 21% para o F1. Este resultado demonstra que o sabor dos fermentados com açúcar demerara foi o que mais agradou os provadores.

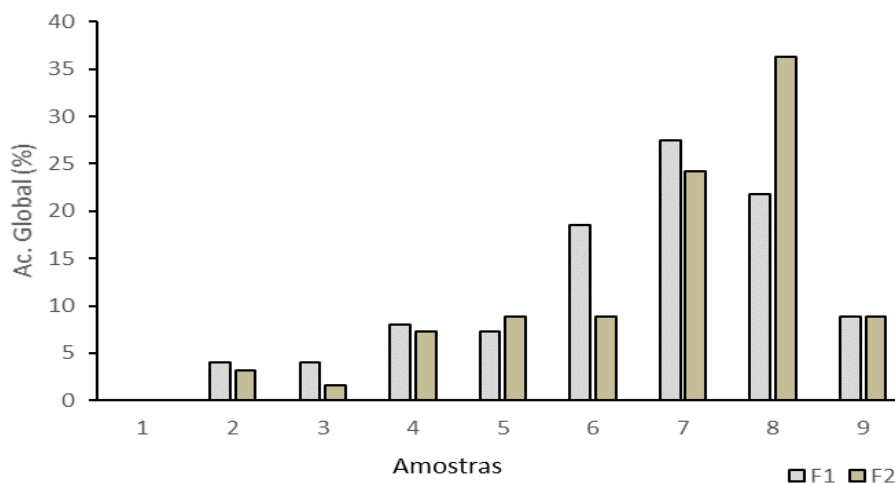
Figura10. Análise sensorial dos fermentados de seriguela, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos ao sabor.



Fonte. Autoria própria, 2019.

Na figura 11 é apresentado o gráfico dos resultados da análise sensorial em relação aos valores hedônicos atribuídos aceitação global para os fermentados produzidos. Os provadores que atribuíram nota 8 foram 36% para o F2 (açúcar demerara) e 27 % deram nota 7 para o F1. Este resultado demonstra que o sabor dos fermentados com açúcar demerara foi o que mais agradou os provadores.

Figura 11. Análise sensorial dos fermentados de seriguela, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos a aceitação global.

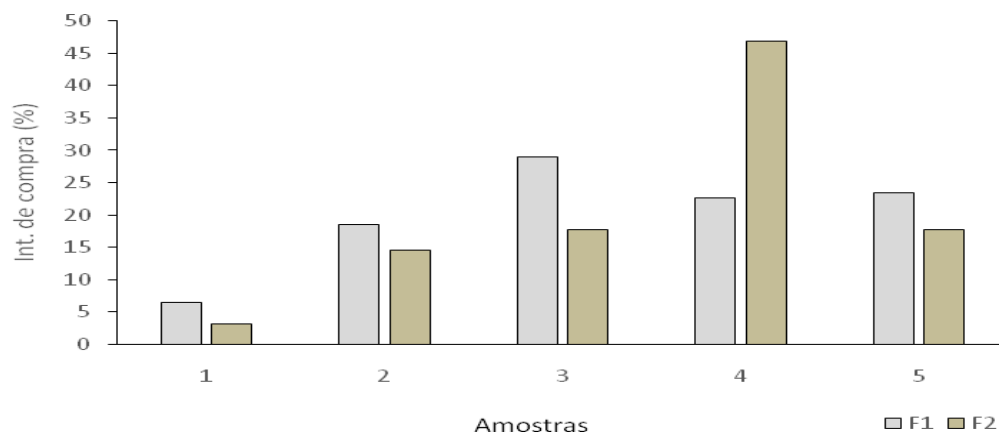


Fonte: Autoria própria, 2019.

Outros autores também avaliaram sensorialmente produtos fermentados para verificar a aceitação global dos provadores em relação aos novos produtos. Entre esses estudos está o de Assis Neto *et al.* (2010) produziram bebida alcoólica fermentada de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) e obteve boa aceitação para o teste sensorial realizado (61%).

Na figura 12 é apresentado o gráfico dos resultados da análise sensorial em relação aos valores hedônicos atribuídos a intenção de compra para os fermentados produzidos. Os provadores que atribuíram nota 3 foram 30% para o F1 (açúcar cristal) e 50 % deram nota 5 para o F2. Este resultado demonstra que o sabor dos fermentados com açúcar demerara foi o que mais agradou os provadores. Valores semelhantes foram encontrados no trabalho de Oliveira *et al.* (2012), sendo que 50% dos provadores responderam que “provavelmente comprariam”, o produto.

Figura 12. Análise sensorial dos fermentados de seriguela, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos a intenção de compra.



Fonte: Autoria própria, 2019.

6 CONCLUSÃO

Diante dos resultados, conclui-se que foi possível a utilização da seriguela como ingredientes para o desenvolvimento do fermentado alcoólico assim como a utilização dos açúcares demerara e cristal, apresentando características nutricionais aptas para consumo e estando dentro dos padrões microbiológicos exigidos pela legislação.

Dentre os fermentados alcoólicos desenvolvidos o F2 (com açúcar demerara) foi o que obteve os melhores resultados na avaliação sensorial e de intenção de compra, o que demonstra que sua utilização deve ser incentivada no desenvolvimento deste e de outros produtos.

Já a polpa de seriguela caracteriza-se como uma fruta ácida, de baixo teor protéico e com boa quantidade de vitamina C e fenólicos totais além de deter boa atividade antioxidante. O que confere a si benefícios que vão além das características nutricionais, desta forma é importante que em trabalhos futuros também seja feito a quantificação destes compostos no produto já pronto.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO Pons Iria; GARCÍA, Oscar. Elaboración y evaluación de ciruela (*Spondias purpurea* L.) en almíbar como rellenos en queso tipo Mozzarella de búfala (*Bubalus bubalis*)| Development and evaluation of red mombin (*Spondias purpurea* L.) in syrup as fillers in buffalo Mozzarella cheese (*Bubalus bubalis*). **UDO Agrícola**, v. 12, n. 3, p. 720-729, 2018.

AIDOO, Kofi E.; ROB NOUT, M. J.; SARKAR, Prabir K. Occurrence and function of yeasts in Asian indigenous fermented foods. **FEMS Yeast research**, Malden, USA, v.6, n.1, p. 30-39, 2006. Disponível em: <<https://academic.oup.com/femsyr/article/6/1/30/548560>>. Acesso em 01/08/2019.

ALMEIDA, Mércia Melo *et al.* Cinética da produção do fermentado do fruto do mandacaru. **Revista Brasileira Produção Agroindustrial**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 35-42, 2006. Disponível em: <http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1409-rbpa/v08n01/15067-cinetica-da-producao-do-fermentado-do-fruto-do-mandacaru.html>. Acesso em 01/05/2019.

ANDRADE, Murilo Barbosa *et al.* Fermentação alcoólica e caracterização de Fermentado de Morango. **BBR-Biochemistry and Biotechnology Reports**, v. 2, n. 3esp, p. 265-268, 2014.

ARAUJO, Wilma Maria coelho. *et al.* **Alquimia dos alimentos**. Vol. 2. Brasília: Editora SENAC DF, 2009.

ARRUDA, Adriana Rocha *et al.* Caracterização físico-química e avaliação sensorial de bebida fermentada alcoólica de banana. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza v. 38, n. 4, p.377-384.2007. Disponível em:<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article>>. Acesso em 04/11/2018.

ASSIS NETO, Erasto Ferreira de; *et al.* Elaboração de bebida fermentada de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 4, n. 2, p. 186-197, 2010. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/626>>. Acesso em 11/09/2018.

AQUARONE , Eugenio.; ZANCANARO JÚNIOR,. Vinagres. In AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W. (Ed.) **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação**. São Paulo: Edgard Blucher, 243p,1983.

AQUARONE, Eugenio.; LIMA, U. A.; BORZANI, W. **Biotechnologia Industrial**. São Paulo: Edgar Blucher LTDA, 2001.

BATISTA, Ângela Maria. **Desenvolvimento do fermentado alcoólico do fruto goiaba branca (*Psidium guajava*) cv. Kumagai – Myrtaceae**. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia dos alimentos), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - IFTM, Campus Uberaba, 2016.

BASTOS, L. P.; DANTAS, A. C. V. L.; COSTA, M. A. P. de C.; BASTOS, M. J. S. M.; FONSECA, A. A. O. Avaliação de genótipos de serigueleira com base em características físicas, químicas e físico-químicas dos frutos no município de Santo Estevão, Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v. 10, n. 18, p. 535-544, 2014.

BRANDÃO, Camila Checker. **Desenvolvimento de fermentado alcoólico de yacon**. 2013. 77f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola de Agronomia, da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013. Disponível em: https://ppgcta.agro.ufg.br/up/71/o/DISSERTA%C3%87%C3%83O_CAMILA_CHEKER_2013.pdf >. Acesso em 25/08/2019.

BRAND-williams, Wendy; CUVELIER, Marie-Elisabeth; Berset, C. L. W. T. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT-Food science and Technology**, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5).

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. Regulamentos Técnicos para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa das seguintes frutas: acerola, cacau, cupuaçu, graviola, açaí, maracujá, caju, manga, goiaba, pitanga, uva, mamão, cajá, melão, mangaba, e para suco das seguintes frutas: maracujá, caju, caju alto teor de polpa, caju clarificado ou cajuína, abacaxi, uva, pêra, maçã, limão, lima ácida e laranja. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 10 de janeiro de 2000.

BRASIL, Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), nº 02, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento. Instrução Normativa n. 12, de 04/09/03. Dispõe sobre regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 04 de set 2003. Seção 1, p.54-58.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (idr) de proteína, vitaminas e minerais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 dez. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de defesa Agropecuária. **Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008**. Regulamentos técnicos para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para fermentado de fruta, sidra, hidromel, fermentado de cana, fermentado de fruta licoroso, fermentado de fruta composto e saquê. Brasília, DF: BRASIL, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 jun. 2009. Seção 1. Disponível em: <http://gpec.aduaneiras.com.br/gpex/gpex.dll/infobase/atos/decreto/decreto687109/dec%20068710901.pdf> > . Acesso em: 12 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº34, de 29 de novembro de 2012. Complementação dos padrões de identidade e qualidade para as seguintes bebidas alcoólicas fermentadas: fermentado de fruta, fermentado de fruta licoroso,

fermentado de fruta composto, sidra, hidromel, fermentado de cana e saquê ou sake. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2012.

BRITO, H. R. **Caracterização química de óleos essenciais de *Spondias mombin* L., *Spondias purpurea* L. e *Spondias sp* (cajarana do sertão)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Campina Grande, 2010.

CARVALHO, A.V; MATTIETTO, R.A; BECKMAN J.C. Estudo da estabilidade de polpas de frutas tropicais mistas congeladas utilizadas na formulação de bebidas. *Ver.Braz. J. Food Technol.*, Campinas, v. 20, 2017

CORAZZA, Marcos L.; RODRIGUES, Dina G.; NOZAKI, Jorge. Preparação e caracterização do vinho de laranja. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 449-452, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v24n4/a04v24n4.pdf>>. Acesso em 11/08/2018.

CHEMELLO, Emiliano. Química na Cozinha: O Açúcar. **Revista Eletrônica ZOOM** da Editora Cia da Escola, São Paulo, Ano 6, n. 4, p. 1-30, 2005. Disponível em: <http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2005nov_qnc_sugar.pdf>. Acesso em: 29 de julho. 2019.

DANIELI, F. *et al.* Determinação de vitamina C em amostras de suco de laranja in natura e amostras comerciais de suco de laranja pasteurizado e envasado em embalagens Tetra Pak. **Rev Inst Cienc Saúde**, v. 27, n.4, p. 361-365, 2009. Disponível em: <https://www.unip.br/presencial/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2009/04_out_dez/V27_n4_2009_p361-365.pdf>. Acesso em 11/08/2018.

DIAS, Disney Ribeiro *et al.* Elaboration of a fruit wine from cocoa (*Theobroma cacao* L.) pulp. **International Journal of Food Science and Technology**, , Oxford, v. 42, n. 3, p. 319-329, 2007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1362621.2006.01226.x>.

DIAS, Disney Ribeiro SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p. 342-350, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612003000300008&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 04/07/2019.

DUTCOSKY, Silvia Deboni. **Análise sensorial de alimentos**. 3 ed. Curitiba: Champagnat In: Análise sensorial de alimentos. 2011.

ENGELS, C. *et al.* Characterization of phenolic compounds in Jacote (*Spondias purpurea* L.) peels by ultra-high-performance liquid chromatography/eletrospray ionization mass spectrometry. **Food Research International**, v. 46, n. 2, p. 557-562, 2012.

EVANGELISTA, A. F.; ALMEIDA, S. S.; SANTANA, J. C. C.; SOUZA, R. R. Avaliação RSM de Fatores que Influenciam na Produção de Vinho de Acerola. *Brazilian Journal of Food Technology*, SIPAL, 2008.

FAGUNDES, D. T. O; SILVEIRA, M. L. R; SANTOS C. O; SAUTTER C. K; PENNA N. G. Fermentado alcoólico de fruta: uma revisão. In. 5º Simpósio de segurança alimentar, saúde e alimentação, 5, 2015, realização sbCTA.

FERREIRA, Andreza da Silva. **Elaboração de fermentado alcoólico de araçá-boi (*Eugenia stipitata*)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) Universidade Federal de Rondônia – UNIR p.15-16. 2014.

FREIRE, Francisco das Chagas Oliveira. Uso da manipueira no controle do oídio da serigueleira: resultados preliminares. **Embrapa Agroindústria Tropical-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2001.

FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E. **Seriguela (*Spondias purpurea* L.)**. In: DONADIO, L. C. (ed.). Caracterização de frutas nativas da América Latina. Jaboticabal: FUNEP, p. 27-30.2000.

GONÇALVES, M. S. *et al.* Elaboração e Caracterização Físico-Química de Bebida Alcoólica Mista de Laranja com Beterraba. In: XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos: Alimentos a árvore que sustenta a vida, 2016, FAURGS-Gramado/RS. **Anais...** Gramado/RS, 2016. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sbctar/eventos/xxvcbcta/anais/files/172.pdf>>. Acesso em 04/01/2018.

HASHIZUME, T. Tecnologia do vinho. In: AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. (Coords.). Biotecnologia Industrial: Biotecnologia na Produção de Alimentos. cap. 2, p. 21-68. São Paulo: **Edgard Blucher**, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LIMA, Isabel da Conceição Gama Silva. Desenvolvimento, avaliação físico-química e sensorial de geléia e doce de corte de seriguela (*Spondias purpurea* L.) visando o crescimento da cadeia produtiva do fruto. **Boletim do CEPPA**, v. 30, n. 2, p. 221-232, 2012.

LORENZI, Harri. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo in natura** Novo Odessa - SP. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Ltda, 640p 2006.

MACHADO, Simone Silva. **Tecnologia da fabricação do açúcar**. Trabalho de Apresentação da disciplina (Tecnologia da Fabricação do Açúcar) Universidade Federal de Santa Maria, 56p, 2012.

MALAJOVICH, Maria Antonia. Biotecnologia na vida cotidiana: manual de atividades práticas de biotecnologia; Vinhos. Rio de Janeiro: **ORT**,. 30 p. 2009.

MARTINS, S.T.; MELO, B. ***Spondias* (cajá e outras)**. Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, MG,2002. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/caja.html>. Acessado em: 04 de jul. de 2019.

MOO-HUCHIN, Víctor M. *et al.* Determination of some physicochemical characteristics, bioactive compounds and antioxidant activity of tropical fruits from Yucatan, Mexico. **Food chemistry**, v. 152, p. 508-515, 2014.

MUNIZ, Celli Rodrigues; *et al.* Bebidas fermentadas a partir de frutos tropicais. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 20, n. 2, p.309-322, 2002.

NELSON, D. L.; COX, M. **Lehninger: Princípios de Bioquímica**. ed. 6. São Paulo: Sarvier, 2014.

NUNES, G. D. G.; TOMÉ, P. H. F.; FRAGIORGE, E. J. Elaboração e análise sensorial do vinho de caqui (*Diospyrus kaki* L.) cv. Fuyu. **FAZU**, v.6, n.1, p.44-49, 2009.

OLIVEIRA, M. E. S. **Elaboração da bebida alcoólica fermentada de cagaita (*Eugenia dysenterica*, DC) empregando leveduras livres e imobilizadas**. (Dissertação de Mestrado) curso de microbiologia agrícola, 86 f., Universidade Federal de Lavras – Lavras/MG, 2010.

OLIVEIRA, Lucas Athayde *et al.* elaboração de bebida fermentada utilizando calda residual da desidratação osmótica de abacaxi (*ananas comosus* l.) preparation of fermented beverage using residual syrup of osmotic dehydration of pineapple (*ananas comosus* l.). *Revista Brasileira de Tecnologia*, v. 6, n. 01, p. 702-712, 2012.

PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. **Análise de materiais biológicos**. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2006. 21p.

REIS, L. C. B.; CARNEIRO, L. M.; BRANCO, C. R. C.; BRANCO, A. Comparison of Conventional Microwave and Focused Microwave-assisted Extraction to Enhance the Efficiency of the Extraction of Antioxidant Flavonols from Jocote Pomace (*Spondias purpurea* L.). **Plant foods for human nutrition**, v. 70, n. 2, p. 160-169, 2015.

REZENDE, L. C. **Avaliação da atividade antioxidante e composição química de seis frutas tropicais consumidas na Bahia**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, 118f. 2010.

RIZZON, Luiz Antenor; MIELE, Alberto. Correção do mosto da uva Isabel com diferentes produtos na Serra Gaúcha. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 35, n. 2, p. 450-454, 2002.

SAÚDE-IG. **Mascavo, demerara e mais: tipos, benefícios e calorias do açúcar**. Disponível em: <http://saude.ig.com.br/alimentos/dossiê-do-açucar/n1238113784817.html> . Acesso em 29 jul. 2019.

SANTOS, Yvana Maria Gomes dos *et al.* Elaboração e caracterização de fermentado alcoólico de jaboticaba (*Myrciaria Jaboticaba* (Vell) Berg) – **XXI Congresso Brasileiro de Engenharia Química – COBEQ** / Fortaleza-CE, 2016.

SHREVE, Randolph Norris; BRINK, Joseph A. **Indústrias de Processos Químicos**. 4. ed. atual. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

SEGTOEWICK, Edilene Cléa Dos Santos; BRUNELLI, Luciana Trevisan; VENTURINI Filho, Waldemar Gastoni. Avaliação físico-química e sensorial de fermentado de acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 16, n. 2, p. 147-154, 2013.

SILVA, P. H. A.; FARIA, F. C. de; TONON, B.; MOTA, S. J. D.; PINTO, V. T. Avaliação da composição química de fermentados alcóolicos de jabuticaba (*Myrciaria jabuticaba*). **Química nova**, São Paulo (SP), v. 31, n. 3, p. 595-600, 2008

SILVA JÚNIOR, M. E. Polpa mista de acerola (*Malpighia Emarginata* D. C.) e ceriguela (*Spondias Purpurea* L.) obtida por diferentes métodos de secagem. (**Dissertação Mestrado**) – 168f. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2018.

SILVA, José Alexsandro *et al.* Aplicação da metodologia de planejamento fatorial e análise de superfícies de resposta para otimização da fermentação alcoólica. **Química Nova**, v. 31, n. 5, p. 1073-1077, 2008.

SILVA, PHA da *et al.* Avaliação da composição química de fermentados alcóolicos de jabuticaba (*Myrciaria jabuticaba*). **Química Nova**, v. 31, n. 3, p. 595-600, 2008.

SILVA, Quésia Jemina., MOREIRA, A. C. C. G., MELO, E. A., e LIMA, Vera Lúcia Arroxelas Galvão. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de genótipos de ciriguelas (*Spondia purpurea* L.). **Alimentos e Nutrição** Araraquara, 23, 73-80, 2012.

SILVA, Quésia Jemina.; FIGUEIREDO, Flávia. Jamille.; LIMA, Vera Lúcia Arroxelas Galvão. Características físicas e químicas de serigueleira cultivadas na Zona da Mata Norte de Pernambuco. **Ceres**, v. 63, n. 3, p. 285-290, 2016.

SILVA, Gabriel Araujo *et al.* Gênero *Spondias*: aspectos botânicos, composição química e potencial farmacológico. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, v. 10, n. 1, 2014.

SOLORZANO-MORÁN, Susana *et al.* Quality attributes and functional compounds of Mexican plum (*Spondias purpurea* L.) fruit ecotypes. **Fruits**, v. 70, n. 5, p. 261-270, 2015.

SOUSA, Daniella da silva; BAPTISTA, José Antonio Avelar; ZAN, Renato André. Produção e avaliação -química dos vinhos (fermentados) seco e suave a partir do araçá-boi (*Eugenia Stipitata* McVaugh). **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 13, p. 27-29, 2018.

STAFUSSA, A. P.; MACIEL, G. M.; RAMPAZZO, V.; BONA, E.; MAKARA, C. N.; DEMCZUK JUNIOR, B.; HAMINIUK, C. W. I. Biactive compounds of 44 traditional and exotic Brazilian fruit pulps: phenolic compounds and antioxidant activity. **International Journal of Food Properties**, v. 21, n. 1, p. 106-118, 2018

SOARES, Ana Aline Justino. **Avaliação físico-química e bromatológica da polpa de *Spondias purpurea* L (Seriguela) na região do semiárido central paraibano**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)-Universidade Federal de Campina Grande, Patos. p.65, 2011.

SOUSA, R. P.; FILGUEIRAS, H. A. C.; COSTA, J. T. A.; ALVES, R. E. A.; OLIVEIRA, A. C. Armazenamento da ciriguela (*Spondias purpurea* L.) sob atmosfera modificada e refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n.3, p.334-338, 2000.

SOUSA, J. L. U.; MONTEIRO, R. A. B. Fatores interferentes na fermentação alcoólica para a produção de etanol. **FAZU em Revista**, Uberaba,n. 08, 2011.

SWAIN, T.; HILLS, W. E. The phenolic constituents of *Punus domestica*. I-quantitative analysis of phenolics constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 19, p. 63-68, 1959

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**/NEPA-UNICAMP. 4. ed. rev. e ampli.. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. p.442. Disponível em: <http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2019.

TORRES NETO, Alberto B. *et al.* Cinética e caracterização físico-química do fermentado do pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale* L.). **Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 489-492, 2006.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. Volume 01. São Paulo: Editora Blucher, p.85, 2010.

VIAN, Maria Luisa. **Análise físico-química, sensorial e capacidade antioxidante de fermentado de mirtilo**. 2011

VIEIRA; *et al.*, Preservação da qualidade pós-colheita de kiwi 'Bruno' pelo controle do etileno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 2, p. 309-406, 2010.

VIEIRA, L. M.; SOUSA, M. S. B.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* de polpas de frutos tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal – SP, v. 33, n. 3, p. 888-897, 2011.

ZINGLER, Fernando Miguel; *et al.* Processo de fermentação alcoólica e caracterização do fermentado de butiá (*Butiá eriospatha* Mart. Ex Drude). In: **congresso brasileiro de engenharia química em iniciação científica**, 8, 2009, Uberlândia. Anais... Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA “Desenvolvimento de fermentado alcoólico semi-seco à base de Seriguela (*Spondias purpurea* L.)” (De acordo com a RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 do Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____, declaro para os devidos fins ter sido devidamente informado acerca dos procedimentos experimentais envolvidos, acordando deste modo, conscientemente, em fornecer a minha participação, sendo a mesma voluntária e podendo ser retirada a qualquer momento durante a pesquisa. Declaro ainda estar consciente dos possíveis riscos e benefícios decorrentes da minha participação na pesquisa “Elaboração de fermentado alcoólico semi-seco de Seriguela (*Spondias purpurea* L.)”. Sob-responsabilidade da pesquisadora: Camila de Carvalho Chaves, Graduada do curso Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus* Teresina Central.

Objetivo: Elaborar um fermentado alcoólico à base de Seriguela (*Spondias purpurea* L.)

Informações Básicas do Projeto

Riscos: A presente pesquisa trará riscos para as pessoas que possuem algum tipo de alergia ou intolerância por consumo de álcool, sulfito, fruta presentes no fermentado alcoólico, sendo assim, estes não poderão participar desta pesquisa. Não poderá participar também pessoas que se sentirem afetadas e/ou constrangidas na dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual, ficando o mesmo livre para participar ou não.

Forma de assistência junto aos riscos: caso algum participante sinta algum sintoma decorrido do consumo do fermentado alcoólico, seja no momento do consumo (imediato) ou algum tempo depois (tardio), a responsável pela pesquisa encaminhará o mesmo para o setor médico da própria instituição que está sendo realizada a pesquisa, e arcará com as despesas necessárias para a recuperação do mesmo, como medicamentos e o que for necessário para o bem-estar do participante.

Benefícios: Tendo em vista o valor nutritivo da de Seriguela (*Spondias purpurea* L.) em um produto diferenciado no mercado, os resultados desta pesquisa podem ser utilizados como ferramenta de incentivo a utilização inovadora da matéria-prima Seriguela, de forma nova e ousada para a população.

Privacidade: Os dados coletados para o estudo foram considerados confidenciais e usados estritamente para fins de pesquisa. Minha identidade será mantida em segredo de acordo com o que a lei permite.

Direito de recusa ou desistência: A participação no estudo é totalmente voluntária, sendo livre a recusa em tomar parte ou abandonar a pesquisa a qualquer momento.

Contato com o pesquisador: para esclarecimento de dúvidas ou reclamações, entrar em contato com:

Camila de Carvalho chaves telefone: (86) 99480-1165

Endereço eletrônico: camilacarvalhochaves23@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí *Campus* Teresina Central

Endereço: R. Quintino Bocaiúva, S/N - Centro (Norte), Teresina - PI, 64000-060

Telefone: (86) 3331-1400

Comitê de Ética e Pesquisa CEP / IFPI

Endereço: Av. Pres. Jânio Quadros, 330 – Santa Isabel, Teresina - PI, 64053-390

Telefone: 3331-1400

Recebi uma cópia do presente termo de consentimento e me foi dada oportunidade de ler e esclarecer dúvidas.

Local: _____

Data: ____/____/____

ANEXO A - TESTE SENSORIAL – ESCALA HEDÔNICA E INTENÇÃO DE COMPRA

NOME: _____ Data: ____/____/____

SEXO: () Masculino () Feminino

ESCOLARIDADE: () Técnico () Superior () Pós-graduação
() Completo () Incompleto

FAIXA ETÁRIA: () 18-25 anos () 26-35 anos () 36-45 anos () 46-55 anos () 56-65 anos

Você está recebendo duas amostras de fermentado alcoólico à base de Seriguela. Por favor, avalie cada amostra e utilize a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou das amostras em relação à cor, aroma, sabor e impressão global. Prove as amostras da esquerda para direita.

9 – Gostei extremamente

8 – Gostei muito

7 – Gostei moderadamente

6 – Gostei ligeiramente

5 – Nem gostei e nem desgostei

4 – Desgostei ligeiramente

3 – Desgostei moderadamente

2 – Desgostei muito

1 – Desgostei extremamente

CÓDIGO DA AMOSTRA	COR	AROMA	SABOR	IMPRESSÃO GLOBAL

Comentários: _____

Avalie as amostras recebidas expressando sua **INTENÇÃO DE COMPRA** de acordo com a escala abaixo.

5 – Certamente compraria

4 – Provavelmente compraria

3 – talvez compraria, talvez não compraria

2 – Provavelmente não compraria

1 – Certamente não compraria

CÓDIGO DA AMOSTRA	INTENÇÃO DE COMPRA

Comentários: _____

ANEXO B – CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO INTITULADO ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICAS, FENÓLICOS E ANTIOXIDANTES DE POLPA DE CIRIGUELA, CUJO OS RESULTADOS ESTÃO EXPOSTOS NESTE TRABALHO.



CERTIFICADO

Certificamos que o(a) trabalho científico/experiência intitulado(a): **ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, FENÓLICOS E ANTIOXIDANTES DE POLPA DE CIRIGUELA (SPONDIAS PURPUREA L.)**

De autoria de: **Camila de Carvalho Chaves; Ana Karoline Nogueira Freitas; Poliana Brito de Sousa; Jurandy do Nascimento Silva; Ronaldo Cunha Coelho**

foi apresentado(a) na forma de **TRABALHO CIENTÍFICO - PÔSTER DIGITAL** durante o(s) **IX CONGRESSO LATINO AMERICANO, XV CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS e VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL**, realizados no período de 30 de abril a 03 de maio de 2019, em Maceió - AL - Brasil.

Maceió - AL, 03 de maio de 2019

Realização



Sibelli
PROP. DR. SIBELLI PASSINI BARBOSA FERRÃO
PRESIDENTE DO CONGRESSO

Cod verificador: 6cde7e76b8cd7a3c8c20272a3c110e01