



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
PIAUÍ – CAMPUS TERESINA ZONA SUL  
CURSO: TECNOLOGIA EM GASTRONOMIA**

**NOEMI PRISCILA RODRIGUES ABREU**

**DESENVOLVIMENTO DE CERVEJA ARTESANAL EMPREGANDO O EXTRATO  
DE SERIGUELA (*Spondias purpurea* L.): VALORIZAÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA  
REGIONAL E FORTALECIMENTO DO MERCADO CERVEJEIRO LOCAL**

**TERESINA**

**2023**

NOEMI PRISCILA RODRIGUES ABREU

DESENVOLVIMENTO DE CERVEJA ARTESANAL EMPREGANDO O EXTRATO DE  
SERIGUELA (*Spondias purpúrea* L.): VALORIZAÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA  
REGIONAL E FORTALECIMENTO DO MERCADO CERVEJEIRO LOCAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
curso de Tecnologia em Gastronomia, do Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do  
Piauí – Campus Teresina – Zona Sul, como parte  
dos requisitos para obtenção do título de  
Tecnóloga em Gastronomia, orientada pelo Prof.  
Dr. Paulo Ronaldo Sousa Teixeira

TERESINA

2023

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

---

Abreu, Noemi Priscila Rodrigues

A162d      Desenvolvimento de cerveja artesanal empregando o extrato de seriguela (Spondias purpúrea L.) : valorização de matéria-prima regional e fortalecimento do mercado cervejeiro local / Noemi Priscila Rodrigues Abreu. - 2023.  
34 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gastronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Zona Sul, 2023.

Orientador : Prof Dr. Paulo Ronaldo Sousa Teixeira.

1. Cerveja Artesanal. 2. Gastronomia. 3. Seriguela. I. Título.

CDD - 641.5

---

**Elaborado por Isabel dos Santos Lima CRB 3/1060**

NOEMI PRISCILA RODRIGUES ABREU

DESENVOLVIMENTO DE CERVEJA ARTESANAL EMPREGANDO O EXTRATO DE  
SERIGUELA (*Spondias purpúrea* L.): VALORIZAÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA  
REGIONAL E FORTALECIMENTO DO MERCADO CERVEJEIRO LOCAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
curso de Tecnologia em Gastronomia, do Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do  
Piauí – Campus Teresina – Zona Sul, como parte  
dos requisitos para obtenção do título de  
Tecnóloga em Gastronomia.

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Ronaldo Sousa  
Teixeira

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Paulo Ronaldo Sousa Teixeira  
Orientador  
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

---

Profa. Dra. Valdênia Pinto de Sampaio Araújo  
Examinador externo  
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

---

Prof. Dr. Jurandy do Nascimento Silva  
Examinador externo  
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

---

Prof. Carlos Alberto Sousa Lustosa Filho  
Examinador externo  
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

---

Prof. Jonathan Gonçalves da Silva  
Examinador externo  
Instituto Federal do Piauí Maranhão (IFMA)

*Dedicatória*

*Dedico tal pesquisa a cada amante de cerveja.  
Inclusive, a quem ainda não aprecia essa arte.  
Além disso, dedico a cada pessoa que, direta e  
indiretamente, contribuiu de forma positiva para a  
realização deste trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha vida  
E por ser o meu escudo,  
Por ter me dado coragem  
pra não desistir de tudo  
Por me fazer entender  
Que até sem eu querer  
Há um tempo para tudo

À professora Valdênia,  
Que incentivou sorrindo,  
Agradeço pelo apoio  
E pelo seu jeito lindo  
Que soube “quebrar o gelo”  
Jogando o seu cabelo  
E sempre descontraindo.

Também a cada docente  
Que um dia me moldou  
Agradeço imensamente  
Pelo que me ensinou  
Pois desde o maternal  
Ao ensino atual  
Gratidão em mim ficou.

Ao doutor Paulo Ronaldo  
Pela nobre paciência  
Agradeço com carinho,  
respeito e reverência  
admiro de verdade  
a sua simplicidade  
e tamanha competência.

Também quero agradecer  
Ao meu caro professor,  
Gastrônomo arretado,  
Lustosa, é o senhor  
Quem me fez pensar aqui  
A olhar pro Piauí  
Em tudo com mais amor

À minha mamãe Sanati  
E ao meu papai Valdemar  
Agradeço pelo apoio  
Que não deixaram faltar  
O gesto compreensível  
Até quando fui sensível  
Sempre irei recordar.

Ao amigo Jurandy  
Por cada ensinamento  
E pelo grande esforço  
vai meu agradecimento.  
Doutor na Academia  
E também na simpatia  
Que tem a todo momento.

Além disso, agradeço  
Com grande satisfação  
Ao “IF CATZS”  
Pela colaboração  
Não só pelo capital  
Mas pelo apoio geral  
Durante esta missão.

Às minhas lindas irmãs  
Pela força de milhões  
Pra eu seguir o que sonho  
Sem outras opiniões  
Agradeço, Val e Sara  
Pela parceria “mara”  
Entre nossos corações.

Também agradeço muito  
Ao apoio essencial  
Do Jonathan, professor  
E cervejeiro real  
Que trouxe experiência  
E dicas de excelência  
Ao processo integral.

Agradeço à minha turma  
Por tudo o que foi vivido  
Por cada erro e acerto  
E pelo que foi aprendido  
Pela nossa parceria  
Na dor e na alegria  
Sem precisar de pedido

À linda Mestre Penina  
Por me fazer insistir  
Quando a minha vontade era  
apenas desistir  
Obrigada, novamente  
Agora estou contente  
Pois você me fez seguir.

*Epigrafe*

*“O mundo costuma ser hostil aos novos talentos, às novas criações. O novo precisa ser incentivado.”*

*Anton Ego, Ratatouille, 2007.*

## RESUMO

Tão antiga quanto a própria humanidade, a cerveja está intimamente conectada à evolução do homem. Neste contexto, a produção e o consumo de cervejas artesanais vem tomando destaque e a admiração de muitos dos consumidores de cerveja. Sendo produzidas a partir de extratos/ou polpas de frutos agregando à bebida um sabor único e o seu diferencial. Devido à grande biodiversidade de plantas frutíferas tropicais, este mercado vem crescendo a cada ano no Brasil. A seriguela (*Spondias purpúrea* L.) é uma planta na qual seu fruto é muito rico em amido e nutrientes, podendo ser consumido in natura e/ou em polpas. Diante disto, o objetivo desse trabalho é realizar a produção de uma cerveja artesanal à base do extrato de *S. purpúrea*. O processo foi simples: inicialmente, realizou-se a sanitização dos frutos da seriguela, a extração da polpa e a pasteurização do suco extraído. Em seguida, iniciou-se a sequência de etapas do processo de produção da cerveja: moagem do malte, mosturação, ebulição do mosto, clarificação, resfriamento, fermentação, maturação, envase, carbonatação e rotulagem. Assim, Foi possível a obtenção da cerveja de seriguela, que apresentou um teor de amargor significativo porém com a presença do sabor da seriguela. Com isso, podemos concluir que é possível a produção de cerveja artesanal com sabor de seriguela no Instituto Federal do Piauí (Campus Teresina Zona Sul) e ressaltamos a necessidade da realização de melhorias na receita para que o sabor amargo apresentado possa ser reduzido.

Palavras-chave: Cerveja Artesanal, *Spondias purpúrea* L., Summer Ale.



## SUMÁRIO

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                           | <b>9</b>  |
| <b>2. OBJETIVOS.....</b>                            | <b>10</b> |
| <b>2.1 Objetivo Geral.....</b>                      | <b>10</b> |
| <b>2.2 Objetivos Específicos.....</b>               | <b>10</b> |
| <b>3. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>                  | <b>11</b> |
| 3.1 Definição de Cerveja .....                      | 11        |
| 3.2 Histórico da cerveja.....                       | 11        |
| 3.3 Mercado Cervejeiro.....                         | 12        |
| 3.4 Cerveja artesanal.....                          | 13        |
| 3.5 Matérias-primas para a produção da cerveja..... | 13        |
| 3.5.1 Água .....                                    | 14        |
| 3.5.2 Malte.....                                    | 14        |
| 3.5.3 Malte Cara Clair.....                         | 15        |
| 3.5.4 Moagem do malte.....                          | 15        |
| 3.5.5 Lúpulo.....                                   | 16        |
| 3.5.6 Lúpulo Cascade.....                           | 17        |
| 3.5.7 Levedura.....                                 | 18        |
| 3.5.8 Adjunto cervejeiro.....                       | 18        |
| 3.5.9 Classificação da cerveja.....                 | 19        |
| 3.6 Produção de cerveja artesanal.....              | 19        |
| 3.7 Seriguela ( <i>Spondias purpúrea</i> L.).....   | 21        |
| <b>4. METODOLOGIA.....</b>                          | <b>22</b> |
| 4.1 Aquisição de matéria-prima.....                 | 22        |

|           |                                                    |           |
|-----------|----------------------------------------------------|-----------|
| 4.2       | Preparo do extrato da <i>S. purpúrea</i> L.....    | 22        |
| 4.3       | Processo realizado para a produção da cerveja..... | 24        |
| 4.4       | Rotulagem.....                                     | 28        |
| <b>5.</b> | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                 | <b>28</b> |
| <b>6.</b> | <b>CONCLUSÃO.....</b>                              | <b>28</b> |
|           | <b>ABSTRACT.....</b>                               | <b>29</b> |
|           | <b>REFERENCIAS.....</b>                            | <b>30</b> |
|           | <b>GLOSSÁRIO.....</b>                              | <b>33</b> |
|           | <b>ANEXO.....</b>                                  | <b>34</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das bebidas mais consumidas no mundo é a cerveja, a qual é uma bebida alcóolica obtida a partir da fermentação de leveduras de malte ou trigo que se faz presente em diversas festividades (JÚNIOR et al., 2009). No ranque mundial de consumidores, o Brasil está na quarta posição com um consumo de 10,3 bilhões de litros da bebida, em primeiro a China com (35 bilhões de litros/ano), em 2015. E a nível de consumo por pessoa está da décima sétima posição com 62 litros/pessoa, liderado pela República Tcheca (158 litros/pessoa), em 2015. Considerada uma das que possui o menor teor alcóolico, podendo apresentar em sua composição de 2 a 6% de extrato residual, 2 a 6% de etanol, 0,35 a 0,50% de dióxido de carbono e 90 a 95% de água (ROSA & AFONSO, 2015). Seu pH é em torno de 4 (ou seja, uma bebida ácida), que chega a proporcionar em seus consumidores um aumento da diurese, decorrente da presença de resinas amargas de lúpulo solubilizadas (ROSA & AFONSO, 2015).

No Brasil, as cervejas são classificadas em cinco itens: pela fermentação, extrato primitivo, cor, teor alcóolico e teor de extrato final. Quanto às cervejas alcoólicas, os tipos principais são: tipo Lager, Ale e cervejas sem álcool (OLIVEIRA, 2019). Com o passar dos anos as cervejas artesanais estão ganhando admiração e mercado por parte dos apreciadores de cerveja, fato este associado à qualidade da matéria-prima e o uso de produtos regionais que ofertam sabores mais diferenciados (SILVA et al., 2016). O setor de cervejaria artesanal saltou de 12% a 15% no ano de 2016 e a expectativa é que com o tempo dobre esse crescimento (RAMOS & PANDOLFI, 2019).

O Brasil é um país rico em espécies de plantas, frutíferas ou não, com isso também é um país com uma grande diversidade de matéria-prima para a produção de cervejas artesanais. Dentre essas espécies temos a *Spondias purpúrea* L., popularmente conhecida por seriguela, ceriguela, siriguela, ciriguela, ameixa-da-espanha, cajá vermelho, ciroela, jocote, ciruela mexicana (SILVA et al., 2020). Pertence à família Anacardiaceae e gênero *Spondias*, cultivada empiricamente em pomares domésticos, podendo seus frutos serem consumidos *in natura* ou no preparo de polpas (SILVA et al., 2020; PEREIRA et al., 2020). Apresenta elevado nível de amido, alta perecibilidade durante a manipulação pós-colheita, fonte de vitamina C com baixa quantidade de proteínas e lipídeos e valores significativos de minerais (SILVA et al., 2020; NASCIMENTO et al., 2022).

Diante disso, tem-se como principal objetivo neste trabalho a produção de uma cerveja artesanal utilizando o extrato do fruto da seriguela (*S. purpúrea*). Com isso, busca-se apresentar

uma alternativa para a redução de desperdício do alimento e valorizar a produção de cervejas artesanais com a utilização de insumos regionais.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Desenvolver uma cerveja artesanal com extratos de seriguela.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Produzir extratos de seriguelas em ótimo estado de maturação;
- Realizar a produção da cerveja deste extrato por meio de processo tradicional, a nível artesanal;
- Apresentar alternativa para a redução do desperdício de alimentos, através do aproveitamento de um fruto sazonal;
- Valorizar insumo regional, por meio de pesquisa científica;
- Impulsionar o mercado cervejeiro local, através do potencial de atuação do Instituto Federal do Piauí.

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 Definição de Cerveja**

Segundo SILVA (2019), a cerveja “indiscutivelmente, é um produto apreciado em todo o mundo”. Trata-se da bebida que, entre as fermentadas, é a mais consumida no mundo desde os tempos primitivos, segundo os estudos de SILVA (2018).

O decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, artigo 36, define cerveja como a “bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do malte de cevada e água potável, por ação da levedura, com adição de lúpulo” (BRASIL, 2019). A instrução normativa nº 65/19, descreve a cerveja como uma bebida resultante da fermentação, a partir da levedura cervejeira, do mosto de cevada maltada ou de extrato de malte, submetido previamente a um processo de cocção adicionado de lúpulo, hipótese em que parte de uma cevada maltada poderá ser substituída parcialmente por adjunto cervejeiro.

Essa bebida é obtida a partir da fermentação dos açúcares presentes no mosto (solução obtida da mistura da água com o malte e o lúpulo), por ação de leveduras resultando em álcool e CO<sub>2</sub> (CAIO, 2002). É importante ressaltar que, durante o processo não deve haver nenhuma contaminação com outros microrganismos que não sejam a levedura escolhida. Para isso, qualquer equipamento ou material utilizado no processo, que entrar em contato com a mistura, deve ser previamente tratado. Esse tratamento deve ser denominado sanitização ou desinfecção. (BRASIL, 2019). Segundo o Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja (SINDCERV, 2019) “trata-se da bebida mais consumida em todo o mundo na atualidade”.

#### **3.2 Histórico da Cerveja**

Tão antiga quanto a própria humanidade, a cerveja está intimamente conectada à evolução do homem. Da antiguidade aos dias atuais, ela está ligada a momentos marcantes e especiais, reforçando seu aspecto de integração social e bem-estar. É praticamente impossível cravar uma data exata para a criação da cerveja, com evidências que remontam há 9 mil anos, na Mesopotâmia (atual Iraque). Onde os sumérios teriam acidentalmente – por meio da fermentação de cereais, ou mesmo dos pães em contato com a água – descoberto o que conhecemos hoje como cerveja (CERVBRASIL, 2022).

A história da cerveja está intimamente ligada à da agricultura, devido ao fato dos seus ingredientes básicos serem os mesmos do pão. Contendo os mesmos nutrientes deste, sendo considerado como um verdadeiro “pão líquido” na antiguidade (SANTOS, 2006). O que se sabe, é que a cerveja era vista com ares divinos e com frequência ofertada aos deuses da época, ressaltando que era bem diferente do líquido que conhecemos hoje. Além de não ter o processo moderno de filtração, o ingrediente mais utilizado para esta produção era o trigo, muito comum na região. É na Idade Média que a cerveja teve sua grande ascensão, com o envolvimento da Igreja Católica também se envolveu na produção da bebida, e as abadias foram fundamentais para aperfeiçoar essa afirmação. Não por acaso, algumas das marcas mais antigas de cervejas produzidas foram criadas em mosteiros (CERVBRASIL, 2022).

### **3.3 Mercado Cervejeiro**

Sabemos que a paixão cervejeira é uma marca no Brasil, levando ao crescente desenvolvimento deste setor. O Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja (SINDICERV) busca fomentar a formalização e a entrada de novos produtos e respectivos fabricantes no mercado, disseminando conhecimento regulatório e de negócios (SINDICERV, 2022). O mercado cervejeiro passa por uma revolução voltada à produção em escala artesanal ao invés de escala industrial, devido às expectativas dos consultores em busca de alta qualidade e novo sabor do produto final (TOZETTO, 2017).

O setor cervejeiro é um dos que mais empregam no país. Atualmente, cerca de 2,7 milhões de postos de trabalho – entre empregos diretos, indiretos e induzidos – estão ligados a esse mercado. Só em cervejarias, empregos cresceram mais que a média geral da indústria do país, sendo que para cada novo emprego em uma fábrica de cerveja, outros 52 são criados na cadeia produtiva. A indústria da cerveja, da agricultura ao varejo, está diretamente conectada com o progresso e o desenvolvimento do país. A cada ano, o setor emprega 2,7 milhões de pessoas, paga R\$ 28 bilhões em salário, recolhe mais de R\$ 21 bilhões em tributos em todo país e responde por 2% do PIB brasileiro (MAPA, 2021). Além disso, o MAPA (2021) destaca que, em 2021, o número de estabelecimentos produtores de cerveja registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA atingiu a marca de 1549 estabelecimentos, o que representa um aumento de 12,0% em relação ao ano anterior. Neste mesmo ano, também foram registradas

200 novas cervejarias e outras 34 cancelaram seus registros, o que corresponde a um aumento líquido de 165 cervejarias em relação ao ano anterior.

Observa-se que o maior aumento percentual no número de cervejarias ocorreu na região Norte do país, onde a abertura de 5 novas fábricas representou um aumento de 20,8% em relação ao ano anterior. Esse fato foi impulsionado pela abertura de duas novas cervejarias em Rondônia – representando um aumento de 200% para esse estado no ano de 2020 – e uma nova cervejaria no Acre – levando a um aumento de 100% para esse estado, durante o mesmo ano. O Piauí também se destacou entre os estados com maior aumento relativo no número de cervejarias – o estado observou um aumento de 66,7% com a abertura de duas novas fábricas. O Estado Sergipe e Tocantins tiveram ambos um aumento de 33,3%, chegando ambos a 4 cervejarias registradas, o que os coloca empatados com Amazonas na 18ª posição (MAPA, 2021).

### **3.4 Cerveja Artesanal**

As cervejas artesanais dizem respeito a uma classe de produtos com qualidade superior e maior valor agregado, produzidas por meio de formulações ou processos distintos aos utilizados em escala industrial. A produção em pequena escala possibilita produtos diferenciados, mais exigentes na seleção da matéria-prima e levando a uma tendência de valorização do regional (TOZETTO, 2017). De acordo com BATISTA (2021), “é notório que a cerveja artesanal, devido a sua variável composição, tem um maior diferencial em relação ao sabor e aroma comparado com a cerveja tradicional, além de que é um segmento em forte expansão a nível mundial, pois se trata de um produto com alto valor agregado”.

### **3.5 Matérias-primas para a produção da cerveja**

Os ingredientes influenciam diretamente sobre a qualidade da cerveja, ou seja, ingredientes de qualidade gerarão uma cerveja de qualidade. Isso se torna primordial para a produção de cervejas especiais, principalmente no âmbito das microcervejarias e cervejarias artesanais, que objetivam uma cerveja de altíssima qualidade (MATOS, 2011).

### 3.5.1 Água

Água é o principal ingrediente da cerveja, sendo que o sucesso de certas cervejas deve-se às características desta com que são fabricadas, principalmente à sua salinidade. A água utilizada na produção da cerveja deve ser própria para o consumo humano (potável), devendo ser livre de microrganismos patogênicos. (SILVA, 2019).

Aproximadamente, 90% da cerveja é composta por água e para a produção de 1 litro de cerveja são utilizados em média 12 litros de água, além disso ela faz parte de toda as etapas de produção, do resfriamento, como também da limpeza e sanitização de equipamentos e áreas de produção (SALIMBENI et al., 2016).

VENTURINI (2001) relata que a composição da água está diretamente ligada a qualidade e definição do estilo da cerveja. Assim, a água com elevado teor de Sulfato de Cálcio (dureza permanente) está associada com cervejas amargas do tipo *Barton-on-Trent*. Menor teor de Sulfato de Cálcio e maior de Carbonato de Cálcio (dureza temporária), resulta em água apropriada para a fabricação de cervejas mais escuras e adocicadas como as do tipo *Dublin*, *Munchen* e *Londra*. Água rica em íons de cloreto, sulfato e bicarbonato caracteriza a cerveja *Dortmund*. A cerveja *Pilsen* necessita de água mole para a sua produção, ou seja, pobre em cálcio e magnésio, na forma de cloretos, sulfatos e bicarbonatos.

### 3.5.2 Malte

O grão de cevada é composto por uma camada externa constituída de proteínas, resinas e taninos. A casca é o elemento filtrante na etapa de filtração, sendo de grande importância no processo de produção. Na parte interna está o endosperma amiláceo responsável por acumular amido na forma de grânulo, também está presente o polímero betaglucanos, que atribui a viscosidade do mosto da cerveja (VENTURINI, 2001). O processo de malteação do grão de cevada consiste numa transformação enzimática onde o amido presente no endosperma é convertido em açúcares fermentáveis, essencial para a produção da cerveja (TOZETTO, 2021). Apesar de qualquer cereal poder passar pelo processo de malteação, apenas a cevada recebe o nome de malte, os demais cereais como trigo, milho e sorgo, em sua nomenclatura são adicionados “malte de”, por exemplo, malte de trigo e malte de milho (TOZETTO, 2021).



### 3.5.3 Malte Cara Clair

Cara Clair é um tipo de malte caramelo belga (Figura 1). Intensifica o corpo e a suavidade da cerveja, promove a formação do colarinho e consistência, melhora a estabilidade da espuma e adiciona notas agradáveis de biscoitos no aroma da cerveja (VALBIER, 2022).

**Figura 1:** Grãos de Malte Cara Clair.



Fonte: VALBIER, 2019.

### 3.5.4 Moagem do malte

Essa etapa consiste na quebra do grão de malte ocasionada por uma ação mecânica, essa quebra expõe o endosperma facilitando a ação das enzimas sobre o amido presente nele. A moagem deve ser ‘grosseira’, para que a casca fique a mais intacta possível, em razão de facilitar o processo de clarificação do mosto (HOMINI LÚPULO, 2022).

Segundo FILHO (2010), a etapa de Moagem do malte tem influência direta sobre a rapidez das transformações físico-químicas, o rendimento, a clarificação e a qualidade do produto final. O objetivo é a redução do grão de malte de modo uniforme, para obter: (1) rompimento da casca no sentido longitudinal, expondo, dessa forma, o endosperma, porção interna do grão; (2) a desintegração total do endossaram, promovendo uma melhor atuação enzimática e (3) a produção mínima de farinha com granulometria muito fina, evitando a formação de substâncias que produzam uma quantidade excessiva de pasta dentro da solução.

### 3.5.5 Lúpulo

Planta trepadeira da família das canabáceas, com nome botânico *Humulus Lupulus*, cultivada principalmente em climas frios do hemisfério norte. Inglaterra, Alemanha, República Checa e Estados Unidos são grande produtores (SANTOS, 2006; DURELLO et al., 2019). O *H. lupulus* é utilizado na fabricação de cervejas e é descrito como uma trepadeira perene, que produz flores (também chamadas de cones) ricas em resinas (que conferem amargor), polifenóis (com propriedades antioxidantes) e óleos essenciais (que conferem aroma) (SILVA, 2019). A flor fêmea é a parte que se usa na fabricação da cerveja. Possui grande quantidade de resinas amargas e óleos, que conferem à cerveja o sabor amargo e o aroma característicos da bebida (SANTOS, 2006).

É importante destacar que são de interesse para a indústria cervejeira apenas as flores não fertilizadas das plantas fêmeas do lúpulo, pois somente nelas são encontradas, em quantidades apreciáveis, as chamadas glândulas de lupulina, que são responsáveis pela secreção de um pó amarelo (chamado de lupulina) que contém as substâncias químicas de interesse, isto é, as resinas, os polifenóis e os óleos essenciais. Os lúpulos são primariamente adicionados nas cervejas para dar características de amargor, aroma e sabor (SILVA, 2019; VENTURINI, 2001).

Além disso, o lúpulo apresenta também ação antiséptica e favorece a estabilidade do sabor e espuma da cerveja. Os óleos essenciais do lúpulo são compostos por diversos componentes como: hidrocarbonetos, ésteres, aldeídos e álcoois, sendo responsável pelo sabor e aroma da bebida. As resinas são constituídas por alfa e beta-ácidos, as principais fontes de amargor da cerveja (VENTURINI, 2001).

A comercialização do lúpulo ocorre *in natura* (folhas e cones secos), em extrato ou pellets. Na forma natural são comercializadas as folhas e cones de flores embalados a vácuo, para remover todo o oxigênio e evitar processos químicos causados pela respiração. Depois, deve ser resfriado o mais rápido possível e comumente durante o processo de fermentação (SANTOS, 2019). Na indústria o lúpulo é utilizado na forma de pellets e com o aumento da produção de cervejas artesanais, ampliou-se a procura por lúpulo de qualidade, principalmente porque esse tipo de bebida exige maior quantidade do produto na composição (MARCHESAN, 2020).

### 3.5.6 Lúpulo Cascade

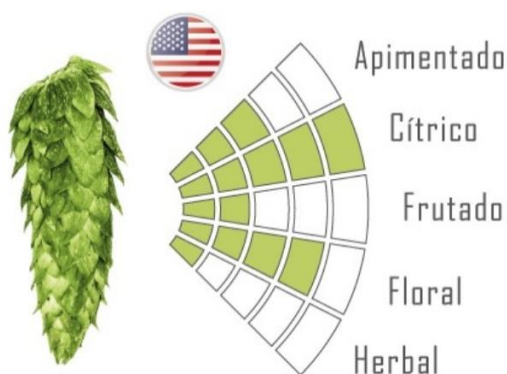
Dentre os tipos de lúpulos, temos o Cascade (Figura 2 e 4) que é uma variedade de lúpulo comercial muito utilizado na produção de cervejas artesanais, com potencial de produção de 2017 a 2464 kg/ha e resistência a míldio. Desenvolvido pela primeira vez por *United States Department of Agriculture* (USDA) em 1956 e lançado em 1972, sendo assim considerado de origem dos Estados Unidos. Permite as cervejas apresentarem tons florais únicos e poderosos para acompanhar um caráter cítrico picante e requintado, características apresentadas na Figura 3. Os cones produzidos por Cascade podem ser compostos por 4,5 a 7% de alfa-ácidos, sendo 33 a 40% de cohumulona, 4,5 a 7% de beta-ácidos e 0,8 a 1,5 mL de óleos essenciais /100g com polinização aberta entre as variedades ‘Fuggle’ e a russa ‘Serebrianka’ (SPÓSITO et al., 2019; FALCÃO, 2021).

**Figura 2:** Lúpulo em flor verde.



Fonte: Mundo Educação, 2023.

**Figura 3:** Características do lúpulo Cascade.



Fonte: Planet Brew, 2023.

**Figura 4:** Amostra de lúpulo Cascade em *pellet*



Fonte: Autoria própria, 2022.

### 3.5.7 Levedura

O mais relevante microrganismo para a produção de cerveja pertence ao gênero *Sacharomyces*. Este gênero inclui, também as espécies de levedura que são essenciais para todos os outros processos que envolvem fermentação alcoólica. *Sacharomyces cerevisiae*, a espécie mais estudada do gênero, é o microrganismo mais explorado industrialmente em todo o mundo. As cepas desta espécie são utilizadas na produção industrial de etanol e na fermentação em bebidas alcoólicas incluindo cerveja, vinho, saquê e destilados. As espécies-tipo de *S. cerevisiae* geralmente são as leveduras tipo Ale (de alta fermentação). Elas preferem se multiplicar em temperaturas de 10-25°C, embora algumas cepas não são ativamente fermentativas abaixo de 12°C. Elas geralmente se situam no topo dos fermentadores durante o processo de fermentação, criando uma camada relativamente espessa de células na superfície do mosto em fermentação (SILVA, 2019).

### 3.5.8 Adjunto Cervejeiro

Segundo a Instrução Normativa nº 64 (2019), adjuntos cervejeiros são matérias-primas que substituem, em até 45% em peso em relação ao extrato primitivo, o malte ou o extrato de malte na elaboração do mosto cervejeiro. Dessa maneira são fontes de carboidratos que substituem parcialmente o malte na produção da cerveja. (SOUZA, 2021).

### 3.5.9 Classificação da cerveja

A mistura de malte, lúpulo e fermento é simples e com um caráter mágico, pois – desses poucos ingredientes – são produzidos centenas de tipos de cerveja. Mas de maneira geral, podemos destacar duas grandes famílias diferentes pelo seu tipo de fermentação: cerveja tipo “*Lager*” e cerveja tipo “*Ale*”. As do tipo “*Lager*” são as chamadas cervejas de baixa fermentação, pois são feitas com uma levedura que age sob baixas temperaturas e na parte inferior do tanque de fermentação. Esse estilo é originário da Alemanha (região da Baviera) do século XIX e surgiu com o hábito de guardar cervejas em caves muito frias. Em geral, seus sabores e cheiro lembram malte (cereais, pão tostado) e lúpulo (amargor, aroma floral). São, de longe, as cervejas mais consumidas no mundo (CERVBRASIL, 2020).

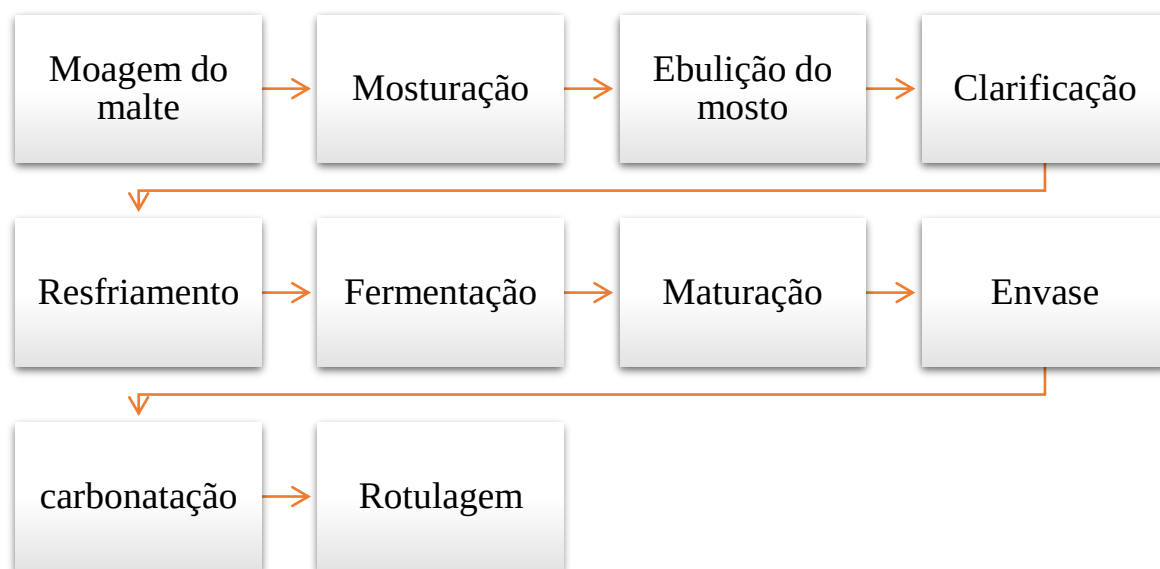
O tipo *Pilsen*, amplamente conhecido no Brasil, pertence a essa família. Já as do tipo “*Ale*”: são as cervejas produzidas com levedura que agem em temperatura mais elevadas e na superfície do líquido e, por isso, elas são chamadas cervejas de alta fermentação. Como é de se imaginar, esse é o processo mais antigo de fabricação da cerveja e cria bebidas com aromas mais frutados e bem mais perfumados que as de baixa fermentação (CERVBRASIL, 2020). Além desta tem-se a de estilo *Summer Ale* que é caracterizada por promover a sensação de refrescância devido a acidez desenvolvida por meio da adição de suco de frutas (LIMA et al., 2021). As cervejas frutadas vão de encontro aos consumidores que não apreciam o sabor amargo do lúpulo, sendo que a adição da fruta garante um sabor adocicado e refrescância diferenciados (IMAIZUMI, 2019)

### 3.6 Produção de cerveja artesanal

Os estudos de AQUARONE et al. (2008), relatam que a produção da cerveja consiste basicamente em três etapas:

- Produção do mosto: onde ocorre a moagem do malte, mosturação, clarificação e fervura do mosto;
- Processo fermentativo: dividido em fermentação e maturação;
- Acabamento ou pós-processamento: envolve as etapas de envase, carbonatação e pasteurização. Na Figura 5 está apresentado um fluxograma com as etapas da produção de uma cerveja artesanal.

**Figura 5:** Fluxograma do processo de produção da cerveja.



**Fonte:** Autoria própria, 2023.

Podemos compreender a fermentação, conforme os estudos de SILVA (2018) como a "conversão química de açúcares fermentescíveis do mosto em álcool etílico e dióxido de Carbono através da ação de fermento." Dentre as transformações que ocorrem durante a fermentação, tem-se a redução do pH do mosto, a diminuição da quantidade de Oxigênio dissolvido, alterações na cor, além da síntese de diversos compostos aromáticos e que dão o sabor característico de cada tipo de cerveja (SILVA, 2018).

Quando a fermentação está terminando, uma grande parte da levedura (tanto a de alta fermentação quanto a de baixa fermentação) fica no fundo do tanque, e pode ser removida facilmente. Em algumas cervejarias, quando se atinge o teor alcóolico desejado, o tanque é selado, e o gás carbônico que estava saindo é armazenado para fazer da espuma do produto final (SANTOS, 2006).

A maturação (fermentação secundária) é necessária e importante, mas, relativamente, poucas mudanças ocorrem durante esse estágio. Entretanto, no processo tradicional de fabricação da cerveja, a fermentação secundária transcorre durante um longo tempo chegando a algumas semanas e até mesmo alguns meses em determinados tipos de cerveja (FILHO, 2010).

O dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) é um constituinte muito importante da cerveja, responsável pela efervescência e a sensação de acidez deixada na boa devido às suas propriedades de gás ácido. Por essa razão, sua concentração na cerveja deve ser cuidadosamente controlada de forma a assegurar que os consumidores possam beber um produto de qualidade (FILHO, 2010).

A cerveja é uma bebida que apresenta características desfavoráveis para o desenvolvimento de vários microrganismos, sendo reconhecida como um produto de considerável estabilidade microbiológica. Porém, algumas espécies de microrganismos são capazes de se multiplicar nessa bebida, conferindo características indesejáveis, tais como turbidez e mudanças sensoriais, as quais prejudicam a qualidade do produto final. Por esse motivo, a maioria das cervejas são tratadas antes ou durante o engarrafamento, para eliminar qualquer levedura cervejeira residual, leveduras selvagens ou bactérias contaminantes (FILHO, 2010).

### **3.7 Seriguela (*Spondias purpurea* L.)**

Podemos compreender, conforme os estudos de SOUZA (1998), que o gênero *Spondias* pertence à família Anacardiaceae e possui 18 espécies distribuídas nos neotrópicos, Ásia e Oceania. Além disso, no Brasil, notadamente no Nordeste, estas espécies têm considerável importância social e econômica, fato comprovado pela crescente comercialização de seus frutos e produtos processados em mercados, supermercados e restaurantes da região (SOUZA, 1998).

A seriguela é uma fruta tropical que apresenta de alta perecibilidade durante a manipulação pós-colheita, susceptível ao amolecimento e conseqüentemente atingindo com rapidez a senescência, de modo a alterar o seu sabor (Figura 6). Por esse motivo, as indústrias vêm investindo crescentemente em novas técnicas que visam prolongar a vida útil de frutas sazonais como a seriguela (NERIS, 2017).

O uso de frutas “exóticas”, como a seriguela, em bebidas se tornou um meio de aproveitamento para os produtores, além de despertar interesse e curiosidade para os apreciadores que procuram as novidades do mercado de bebidas. Com isso, pesquisas em relação aos diferentes tipos de processamento se tornam importantes para a busca de informações nutricionais, físico-químicas e sensoriais destes produtos (ZINATO, 2021).

**Figura 6:** Fruto da seriguela em ótimo estado de maturação



Fonte: EMBRAPA, 2022.

## **4 METODOLOGIA**

Para a preparação da cerveja, foi utilizada como base a receita da cerveja “Summer Ale com Limão”, presente no E-book Cerveja Fácil – 100 Receitas de Cerveja, de OLIVEIRA (2019). Entretanto, foram feitas algumas adaptações na receita original durante o processo.

### **4.1 Aquisição da matéria-prima**

Os equipamentos e insumos necessários para a produção da cerveja foram financiados integralmente por meio do capital destinado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). A aquisição de malte, lúpulo e levedura foram feitas por meio da compra via internet, já as seriguelas foram adquiridas na feira livre do Mercado Velho, localizado no Centro de Teresina.

### **4.2 Preparo do extrato da *S. purpurea* L.**

O extrato de seriguelas trata-se do suco puro de frutas em ótimo estado de maturação bem como em processo de maturação (Figura 7). O processo iniciou-se com a sanitização destas em solução à base de Ácido Peracético, por cerca de 10 minutos (Figura 8 e 9). Em seguida, as seriguelas foram amassadas manualmente dentro em um becker sanitizado com a solução citada (Figura 9). Feito isso, a mistura foi despejada aos poucos em uma peneira, para que fosse



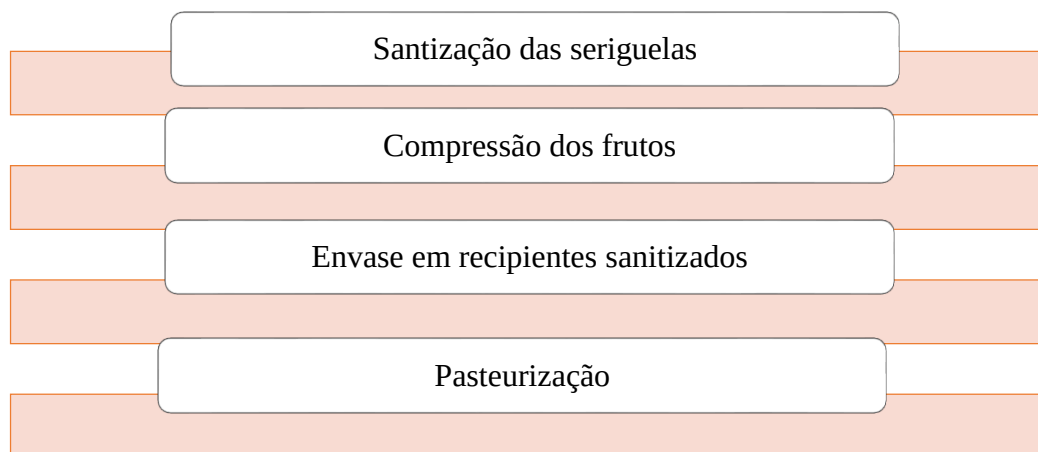
adquirida uma maior quantidade de extrato, bem como a remoção integral de caroços e cascas, o que resultou em um suco consistente de 600 mL. Com isso, foi envasada em recipientes de vidro sanitizados, fechados e colocados em um becker com água, de modo que a água ultrapassasse a medida do suco nos recipientes. Em seguida, foi dado início à última etapa, a pasteurização, ou seja, a fervura do conteúdo a 80 C° no agitador mecânico, sucedida de resfriamento rápido. (A solução foi transferida para o fermentador através um saco de voal, durante a etapa de maturação).

**Figura 7:** As seriguelas foram amassadas manualmente.



Fonte: Autoria Própria, 2023.

**Figura 8:** Fluxograma de produção do extrato da *S. purpúrea* L.



**Fonte:** Autoria própria, 2023.

**Figura 9:** Sanitização. a) solução à base de Ácido Peracético, b) preparação do sanitizante no agitador magnético.



Fonte: Autoria própria, 2023.

#### 4.3 Processo realizado para a produção da cerveja

Na produção da cerveja artesanal, foram utilizados os seguintes materiais/ingredientes apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Ingredientes utilizados na produção da cerveja com base na receita utilizada.

| Ingredientes      | Quantidade      |
|-------------------|-----------------|
| Malte Pilsen      | 4,0 kg          |
| Malte Cara Clair  | 100 g           |
| Aveia em flocos   | 340 g           |
| Lúpulo Cascade    | 50 g            |
| Pastilha Whirfloc | 1 unidade       |
| Levedura US-05    | 1 sachê (11,5g) |

Fonte: Adaptação de Oliveira (2019).

A moagem do malte foi realizada em um moinho manual (Figura 10), de modo que os grãos tivessem a casca rompida, ao invés de serem totalmente triturados. A etapa seguinte consistiu na mosturação, ou seja, no cozimento dos grãos de malte a 60 minutos, sob

temperatura de 65 °C. A água utilizada para esse processo foi a corrente, da torneira, em uma quantidade média de 20 L. Esses ingredientes foram adicionados na panela de brassagem cervejeira, juntamente com a aveia em flocos. A mistura do malte moído juntamente com água em temperatura controlada, de acordo com um programa previamente estabelecido, tem por objetivo solubilizar as substâncias do malte diretamente solúveis em água e, com o auxílio das enzimas, solubilizar as substâncias insolúveis, promovendo a gomificação e posterior hidrólise do amido a açúcares. Nesse sentido, deve-se considerar que todo processo enzimático depende da temperatura, do tempo, do grau de acidez e concentração do meio, da qualidade do malte e constituição do produto da moagem (FILHO, 2010).

**Figura 10:** Moinho manual utilizado na moagem.



Fonte: Autoria Própria, 2023.

O tempo da preparação foi contabilizado de forma decrescente. Assim, quando a fervura iniciou, foram adicionados 20 g do lúpulo (Figura 11), para a obtenção do amargor característico da cerveja. Com a redução do tempo, restando apenas 15 minutos foi adicionada uma unidade de *Whirfloc*, que consiste em uma pastilha coagulante, responsável por proporcionar uma tonalidade mais clara à bebida (processo de clarificação). Quando restavam apenas dois minutos para o encerramento da fervura, foi adicionado o restante do lúpulo (30 g), o insumo foi acrescentado nesse momento, não mais com o intuito de proporcionar amargor, mas aroma, já que, na adição inicial, devido à fervura, a extração de compostos aromáticos era

mínima. Entretanto, na produção da nossa cerveja, essa quantidade foi adicionada quando ainda restavam dois minutos para o desligamento, o que divergiu da receita que foi utilizada como orientação (esta recomendava a adição do lúpulo após o desligamento do tempo, ou seja, o lúpulo seria adicionado a 0 (zero) minutos. Para a etapa de resfriamento foi utilizado uma mangueira de silicone, gelo, galão de plástico atóxico com capacidade de 20 L (Figura 12), geladeira com termostato. Depois que a solução estava resfriada, realizou-se a coagem da mesma.

**Figura 11:** Lúpulo adicionado ao mosto por meio do cesto *hop spider*.

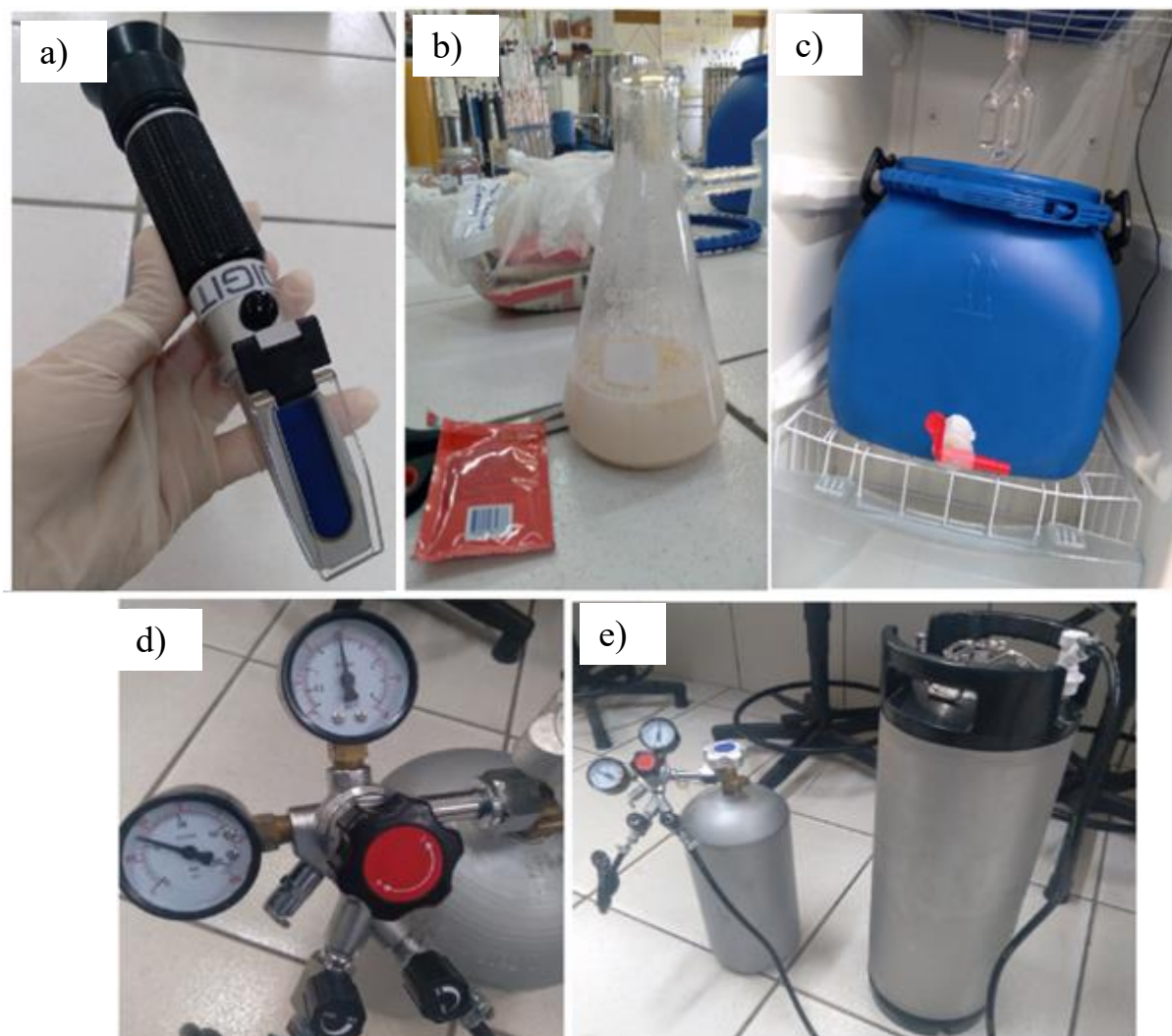


Fonte: Autoria Própria, 2023.

A levedura foi adicionada em água destilada em um becker, até virar uma “esponja”. Em seguida, foi acrescentada ao fermentador (recipientes de material atóxico) (Figura 12). A fermentação durou sete dias, sob temperatura de 18 °C. Para fazer a análise do processo fermentativo, foi retirada uma vez por dia amostras de 100 mL da cerveja da geladeira, para a medição da OG, ou seja, da quantidade de açúcar presente no fermentador. A verificação da OG (Original Gravity), é a medição da “densidade do mosto antes de ser fermentado, no final da fervura.” (CENTRAL BREW, 2023). Em outras palavras, da quantidade de açúcar presente no fermentador. Essa aferição foi feita por meio de um refratômetro brix (Figura 12), aparelho eficaz na medida do açúcar. Na etapa de maturação, foi adicionado o suco da seriguela, com

gelatina dissolvida, a fim de obter o sabor da fruta e também um aprimoramento na coloração da cerveja, para que esta não ficasse turva. Após isso a cerveja foi envasada em garrafas de vidro de coloração turva, para minimizar o contato da luz com a cerveja.

**Figura 12:** Alguns equipamentos utilizados e hidratação da levedura. a) Refratômetro Brix, b) fermentação da levedura em água destilada e c) Fermentador de plástico atóxico na geladeira, d) Manômetro, e) Cilindro de aço e Barril Postmix



Fonte: Autoria própria, 2023.

A próxima etapa realizada foi a de carbonatação forçada, ou seja, na injeção de gás carbônico na cerveja que estava no barril. No equipamento, a válvula extratora foi encaixada na abertura da parte superior do barril. Essa válvula, possuindo uma entrada uma saída de

cerveja bem como entrada e saída de gás foi o recurso utilizado para transferir CO<sub>2</sub> para a bebida.

#### **4.4 Rotulagem**

Para a rotulagem dos recipientes de armazenamento foi produzido e confeccionado a seguinte arte (Figura 13).

**Figura 13:** Arte confeccionada para rotulagem.



### **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O produto obtido desse processo cervejeiro apresentou amargor mais acentuado do que o almejado. O sabor adocicado da seriguela tornou-se presente na degustação, entretanto, esperava-se mais sabor da fruta, algo que poderia ter sido aprimorado com a adição de mais suco. A fim de obter uma bebida mais saborosa e suave, características esperadas na Summer Ale, pois os aspectos de amargor e refrescância do lúpulo quase mascararam o da fruta. Isso pode ter sido provocado, devido ao tempo e a adição da segunda quantidade de lúpulo (30g), ou seja, a adição deste ingrediente por um período inferior a dois minutos - marcador que foi utilizado - poderia ter sido suficiente para extrair apenas o aroma referescante e o sabor cítrico do Cascade (os quais eram almejados pelos autores).

### **6. CONCLUSÃO**

A produção de cervejas artesanais com frutas tropicais vem crescendo a cada ano e conquistado o paladar de muitos consumidores de cerveja. Diante dos resultados obtidos nesse trabalho, podemos aferir que é possível a produção de uma cerveja artesanal com o extrato de seriguelas obtidas no estado do Piauí. Fato este que aumenta a valorização do consumo de



derivados das frutas regionais, bem como reduz o desperdício destas além de proporcionar uma alternativa de uma renda extra com a produção e comercialização da cerveja de seriguela.

### **ABSTRACT**

As old as mankind itself, beer is intimately connected to the evolution of mankind. In this context, the production and consumption of craft beers has been gaining prominence and the admiration of many beer drinkers. These beers are produced from fruit extracts/or pulp, adding to the beverage a unique flavor and its differential. Due to the great biodiversity of tropical fruit plants, this market has been growing every year in Brazil. The seriguela (*Spondias purpurea* L.) is a plant in which its fruit is very rich in starch and nutrients, and can be consumed fresh and/or in pulp. Therefore, the objective of this work is to produce a craft beer based on *S. purpurea* extract. The process was simple: initially, the seriguela fruits were sanitized, the pulp was extracted and the extracted juice was pasteurized. Then, the sequence of steps in the beer production process began: milling the malt, mashing, wort boiling, clarification, cooling, fermentation, maturation, bottling, carbonation, and labeling. Thus, it was possible to obtain the seriguela beer, which had a significant bitter content but with the presence of the seriguela flavor. Thus, we can conclude that it is possible to produce a craft beer with the flavor of seriguela at the Federal Institute of Piauí (Campus Teresina Zona Sul) and emphasize the need for improvements in the recipe so that the bitter taste can be reduced.

**Keywords:** Craft Beer, *Spondias purpurea* L., Summer Ale.

## REFERÊNCIAS

AQUARONE et al. **Biotecnologia Industrial**. Editora Edgard Blucher, São Paulo, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERVEJAS ARTESANAIS. **ABRACERVA: INÍCIO**. Disponível em: <https://abracerva.com.br/> . Acesso em 07/07/2022.

BATISTA, E.. **Cerveja Artesanal: uma revisão sobre o seu processo de produção e seu potencial antioxidante**. Patos de Minas, 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 65, de 10 de dezembro de 2019. Estabelece os padrões de identidade e qualidade para os produtos de cervejaria**. Diário Oficial da União Ano CLV nº 239, Brasília, DF, 11 de dez. 2019. Seção 1, p. 31-32.

BRIGGS, D. E. BROOKES, P. A., STEVENS, R. BOULTON, C. A. **Brewing: science and practice**. CRC PRESS, 2004. Disponível em: [http://vinic.com/files/books/Brewing\\_Science\\_and\\_Practice\\_2004\\_.pdf](http://vinic.com/files/books/Brewing_Science_and_Practice_2004_.pdf) Acesso em 01/01/2023.

CENTRAL BREW: Glossário da produção de cerveja. Disponível em: <https://centralbrew.com.br/blog/glossario-da-producao-de-cerveja-conheca-todos-os-termos/> Acesso em: 08/01/2023

CERVBRASIL: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CERVEJA. Disponível em: [http://www.cervbrasil.org.br/novo\\_site/](http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/) Acesso em: 07/07/2022.

DURELLO, R. S, SILVA, L. M., BOGUSZ Jr, S. **Química do Lúpulo**. Química Nova, 2019, 42(8), 900-919. <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170412>

EMBRAPA. **Siriguela in natura**. <https://www.embrapa.br/busca-de-imagens/-/midia/2551001/siriguela-in-natura>. Acesso em 07/07/2022

FILHO, W. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. Blucher, 2010.

FALCÃO, F. V. **Efeito de triptofano e ácido indolbutírico na produção de mudas de lúpulo propagadas por estaquia**. 2021. 30f. Monografia (Curso de Bacharelado em Agronomia) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Santana do Livramento, 2021.

GLOBO. **Consumo de cerveja cresce no país com inflação e movimento ainda fraco nos bares**. Disponível em: <https://g1.globo.com/google/amp/economia/noticia/2022/06/11/consumo-de-cerveja-cresce-no-pais-mesmo-com-inflacao-e-movimento-ainda-fraco-nos-bares.ghtml> Acesso em 10/07/2022.

HOMINI LUPULO. **Fazer cerveja artesanal em casa: aprenda sobre as etapas da produção**. Disponível em: <https://www.hominilupulo.com.br/cervejas-caseiras/a-producao-da-cerveja-em-casa/> . Acesso em: 04/10/2022.

IMAIZUMI, V. M. **Cerveja com jabuticaba: caracterização físico química, energética e sensorial**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônomicas,



Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/181250>. Acesso em: 01 jan. 2023.

JÚNIOR, A. A. D., VIEIRA, A. G., FERREIRA, T. P. **Processo de Produção de Cerveja**. Revista Processos Químicos, 2009, 61-71.

LIMA, B., PINTO, E. P., BRAVO, C. E. C., MARCHI, J. F. **Caracterização físico-química de cerveja Summer Ale adicionada de polpa de pitanga (*Eugenia uniflora*)**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, 2021, v.7, n.3, p. 25337-25343. DOI:10.34117/bjdv7n3-303

MARCHESAN, T. A. POTENCIAL QUÍMICO E TECNOLÓGICO DO LÚPULO BRASILEIRO. 2020. 83f. Dissertação (Curso de PósGraduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2020

MARTINS, S. T.; MELO, B. **Spondias (Cajá e outras)**. 2003. Disponível em: <http://www.fruticultura.icag.ufu.br/caja.html>. Acesso em 10/07/2022.

MATOS, R. A. G. **Cerveja: panorama do mercado, produção artesanal, e avaliação de aceitação e preferência**. 2011. 78p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2011.

MAPA: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Anuário da Cerveja 2019**. Brasília, 2020.

MAPA: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Decreto 6.871, de 4 de junho de 2009**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/inspecao/produtos-vegetal>. Acesso em 22 de março de 2022.

MAPA: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Anuário da cerveja 2020**. Brasília. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Anuário da cerveja**. Secretaria de Defesa Agropecuária – SDA. Brasília. 2019

NASCIMENTO, M. R. F., SOUZA, V. F. S., OLIVEIRA, N. G. M., OLIVEIRA, K. C. C., ASCHERI, J. L. R. **Propriedades viscoamilográficas e higroscópicas das farinhas dos caroços de abacate (*Persea Gratissima* Gaertner F.), jaca (*Artocarpus Heterophyllus* L.) e seriguela (*Spondias Purpurea* L.)**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, 2022, v.8, n.7, p.48730-48748.

NERIS, T. S.; LOSS, R. A.; GUEDES, S. F. **Caracterização físico-química da seriguela (*Spondias purpurea* L.) colheitadas no município de Barra do Burgres/MT em diferentes estágios de maturação**. Natural Resources, v. 7, n.1, p.9-18, 2017. DOI: <https://doi.org/10.6008/SPC2237-9290.2017.001.0002> Acesso em 01/01/2023.

OLIVEIRA, C. R. Q. **Percepção sensorial de consumidores de cerveja tipo Pilsen comercializadas na cidade de Recife/PE**. 2019. 31f. Relatório de Estágio Supervisionado

Obrigatório (Curso de Bacharelado em Gastronomia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife/PE, 2019.

OLIVEIRA, L. **100 Receitas de cerveja**. Cerveja Fácil, 2019. Disponível em: <https://cervejafacil.com/blog/e-book-100-receitas-de-cerveja-facil-baixar>

PEREIRA, T. S., SILVA, V. M. A., SILVA, L. R. I., LUIZ, M. R., SANTOS, N. C. ALMEIDA, R. L. J., RIBEIRO, V. H. A., MUNIZ, C. E. S., EDUARDO, R. S., SILVA, R. A. **Correlação matemática da massa específica da polpa de seriguela em diferentes temperaturas e estádios de maturação**. Research, Society and Development, 2020, v. 9, n. 8, e666985565, ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5565>

PLANET BREW. Disponível em: <https://www.planetbrew.com.br/lupulos/lupulo-cascade>  
Acessado em: 04/01/2023.

RAMOS, G. C. B. & PANDOLFI, M. A. C. **A evolução do mercado de cervejas artesanais no Brasil**. Interface Tecnológica, 2019.

ROSA, N. A. & AFONSO, J. C. A Química da Cerveja. Quím. nova esc., 2015, Vol. 37, Nº 2, p. 98-105. <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150030>

SALIMBENI, J. F., MENEGUETTI, M. P. D. R. R. D., ROLIM, T. F. Caracterização da água e sua influência sensorial para produção de cerveja artesanal. 2016. Trabalho de conclusão do curso (Curso de Engenharia Química), Processamento Técnico da Universidade São Francisco, Campinas 2016.

SANTOS, J. I. C. **O essencial em cerveja e destilados**. Editora Senac São Paulo, 2006.

SANTOS, F. **Seriguela: origem e produção no estado do Ceará**. Conexão Unifametro 2019. 2019.

SILVA, H. A., LEITE, M. A., PAULA, A. R. V. **Cerveja e sociedade**. Revista de Comportamento, Cultura e Sociedade, v. 4, n. 2 – Março de 2016, São Paulo: Centro Universitário Senac, ISSN 2238-4200.

SILVA, L. R. I., PEREIRA, T. S., SILVA, V. M. A., SILVA, G. M., LUIZ, M. R., SANTOS, N. C., ALMEIDA, R. L. J., RIBEIRO, V. H. A., MUNIZ, C. E. S., EDUARDO, R. S., SILVA, R. A. **Propriedades termofísicas da polpa de seriguela em diferentes estádios de maturação**. Research, Society and Development, 2020, v. 9, n. 8, e667985566, ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5566>

SILVA, C. **Microbiologia da cerveja: do básico ao avançado, o guia definitivo**. Editora Livraria da Física. São Paulo. 2019.

SILVA, Aline Almeida da. **Produção, caracterização físico-química e análise sensorial de cerveja artesanal de trigo adicionada de polpa e casca de seriguela (*Spondias Purpurea* L.) e casca de laranja (*Citrus sinensis* L.)**. Fortaleza. 2018

SINDICERV: SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CERVEJA. **Manual para o registro de estabelecimento cervejeiro junto ao mapa, através do Sipeagro**. Brasília. Disponível em:

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.sindicerv.com.br/wp-content/uploads/2020/11/manual-registro-cerveja-sindicerv.pdf&ved=2ahUKEwiJuaLP1Lv8AhVls5UCHfGRCfgQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw32MlviixZO87\\_1Zh\\_PgcaO](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.sindicerv.com.br/wp-content/uploads/2020/11/manual-registro-cerveja-sindicerv.pdf&ved=2ahUKEwiJuaLP1Lv8AhVls5UCHfGRCfgQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw32MlviixZO87_1Zh_PgcaO) Acesso em: 29/06/2022.

SPÓSITO, M. B., ISMAEL, R. V., BARBOSA, C. M. A., TAGLIAFERRO, A. L. **A cultura do lúpulo**. Divisão de Biblioteca, 2019, n. 68, p. 81, ISSN: 1414-4530.

SOUZA, F. X. de. *Spondias agroindustriais e os seus métodos de propagação*. Fortaleza: Embrapa-CNPAT / SEBRAE/CE, 1998.

SOUZA, M. **Desenvolvimento de uma cerveja artesanal com adição de resíduo de pão francês e extrato de seriguela (*Spondias purpurea*)**. Natal. 2021.

TOZETTO, L. M. **Produção e caracterização de cerveja artesanal adicionada de gengibre (*Zingiberofficinale*)**. 2017. 77f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

VALBIER: **Brew Shop e Escola**. Disponível em: <https://valbier.com.br/malte-chateau-cara-clair-carapils-1kg> Acesso em: 06/10/2022.

VENTURINI, W. G. **Biotecnologia Industrial**: Biotecnologia na produção de alimentos. 4. Ed. São Paulo, 2001, p. 91-144.

ZINATO, M. **Efeito do processamento nas características reológicas, nos compostos bioativos, na atividade antioxidante e na aceitabilidade de licores de seriguela**. Ouro Preto. 2021.

## GLOSSÁRIO

**ABV** – É a sigla em inglês para o termo “Alcohol by volume”. Em português, significa “Álcool por Volume”. Por isso também pode ser encontrada como APV. A definição significa o volume em ml de etanol puro em 100ml de uma solução a 20°C. Por exemplo, uma cerveja com 10% de ABV tem 10ml de etanol puro a cada 100ml.

**FG** (Final Gravity) - É uma sigla para o termo “Gravidade Final” em inglês e se refere à densidade que a cerveja apresenta após a fermentação.

**IBU** (International Bitterness Units) – é a escala que mede o amargor presente nas cervejas. 1 IBU = 1 miligrama de alfa ácido isomerizado por litro de cerveja.

**OG** (Original Gravity) – é a densidade do mosto antes de ser fermentado, no final da fervura. O OG deve ser sempre medido (CENTRAL BREW, 2023).

## ANEXOS

ANEXO A: Ebook utilizado na produção da cerveja / Receita que inspirou o processo



**Summer Ale**

4.5% ABV 20 IBU 1.045 OG 1.009 FG 2 CDR

**Mostura**

**65°C** 60 min

20 LITROS AGUA INICIAL 10 LITROS AGUA LAVAGEM

**70°C** **70°C**

**Fervura** 60 min

60' 30' 15' 0'

20g Cascade Whirlfloc 30g Cascade Raspas 2 Limões

**Fermentação / Maturação**

TEMP (°C)

25 20 15 10 5 0

0 7 8 10 DIAS

**Envase**

**6G/L** Priming com 6g de açúcar por litro final de cerveja

**10 DIAS** **TEMP AMBIENTE**

CERVEJA FÁCIL

| Quantidade | Ingrediente                           |
|------------|---------------------------------------|
| 4,0 kg     | Malte Pilsen                          |
| 400 g      | Aveia em Flocos                       |
| 50 g       | Lúpulo Cascade                        |
| 2          | Raspas de Limão Tahiti (Niso beecher) |
| 1          | Pastilha Whirlfloc                    |
| 1          | Levedura US-05                        |

Fonte: OLIVEIRA, 2019