



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO  
IF BAIANO - Campus Senhor do Bonfim  
Licenciatura em Ciências Agrárias**

**ERICLENE ALVES DA SILVA COSTA**

**ELABORAÇÃO DE METODOLOGIA DE CERVEJA  
ARTESANAL DE UMBU-CAJÁ (*Spondias* ssp.)**

**Senhor do Bonfim, BA  
2021**

**ERICLENE ALVES DA SILVA COSTA**

**ELABORAÇÃO DE METODOLOGIA DE CERVEJA  
ARTESANAL DE UMBU-CAJÁ (*Spondias ssp.*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Prof. Dr. Domingos Malta para aprovação na disciplina de TCC II e também para ser apresentado ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias do IFBAIANO – Campus Senhor do Bonfim, para aprovação de sua defesa perante banca examinadora.

Orientador(a): Prof(a).: Karine Hojo Rebouças

Senhor do Bonfim, BA  
2021

## RESUMO

A cerveja é uma bebida produzida através da fermentação alcoólica do mosto cervejeiro, oriundo do extrato de malte de cevada e água potável, por ação de leveduras, com adição de lúpulo, podendo o malte de cevada ser substituído pelos seus respectivos extractos a partir da cevada. Na produção de cerveja artesanal é comum o uso de frutas como adjunto. O Brasil é o terceiro maior produtor de cerveja no mundo ficando atrás apenas da líder China e EUA, o que torna esse produto de grande relevância econômica mundial. Em face disto, este estudo objetivou propor uma metodologia de elaboração de cerveja artesanal de umbu-cajá (*Spondias ssp.*), com o intuito de apresentar uma alternativa aos produtores do Território de Identidade do Piemonte Norte do Itapicuru a aproveitarem e agregarem valor à matéria-prima e reduzir as perdas. A pesquisa experimental foi executada no Laboratório da agroindústria do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano *Campus Senhor do Bonfim-Ba*. O método utilizado no estudo envolveu cuidados com relação às Boas Práticas de Fabricação, imprescindível para o processamento de alimentos. O processamento da cerveja foi dividido em operações essenciais como: brasagem, teste de iodo, filtração do mosto, fervura do mosto, resfriamento do mosto, adição da levedura, fermentação e teste de densidade, maturação, clarificação, engarrafamento e adição do xarope, segunda maturação e armazenamento. A proposta da metodologia da cerveja artesanal contribui para a extensão das atividades agroindustriais desenvolvidas pelos produtores locais, devido a simplicidade do processo de produção. É uma prática viável aos pequenos produtores, visando manufaturar o umbu-cajá e consequentemente oportunizar uma nova fonte de renda, além da valorização do fruto na região.

**Palavras-Chave:** *Spondias ssp*; metodologia; fermentação; desenvolvimento de produto.

## ABSTRACT

Beer is a drink produced through the alcoholic fermentation of the brewer's must from barley malt extract and drinking water by yeast action, with the addition of hops, and barley malt can be replaced by its respective extracts from barley. In the production of craft beer it is common to use fruits as an adjunct. Brazil is the third largest beer producer in the world, second only to the leader China and the USA, which makes this product of great economic relevance worldwide. In view of this, this study aimed to propose a methodology for the elaboration of artisanal beer of umbu-cajá (*Spondias ssp.*), in order to present an alternative to the producers of the Identity Territory of Piedmont North of Itapicuru to take advantage and add value to the raw material and reduce losses. The experimental research was carried out at the Agroindustry Laboratory of the Federal Institute of Education Science and Technology Baiano *Campus Senhor do Bonfim-Ba*. The method used in the study involved care regarding Good Manufacturing Practices, essential for food processing. Beer processing was divided into essential operations such as: brazing, iodo test, must filtration, must boiling, must cooling, yeast addition, fermentation and density testing, maturation, clarification, bottling and syrup addition, second maturation and storage. The proposal of the methodology of craft beer contributes to the extension of agro-industrial activities developed by local producers, due to the simplicity of the production process. It is a viable practice for small producers, aiming to manufacture umbu-cajá and consequently provide a new source of income, in addition to valuing the fruit in the region.

**Keywords:** *Spondias ssp*; methodology; fermentation; product development.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>04</b>
<b>2.REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>05</b>
<b>    2.1 UMBU – CAJÁ.....</b>	<b>05</b>
<b>    2.2 CERVEJA.....</b>	<b>06</b>
2.2.1 LEGISLAÇÃO.....	08
2.2.2 UMBU-CAJÁ COMO MATÉRIA-PRIMA ADICIONAL DA CERVEJA.....	09
<b>3.MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>10</b>
<b>    3.1 MATERIAL.....</b>	<b>10</b>
3.1.1 INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	10
3.1.2 MATÉRIA-PRIMA.....	10
3.1.3 OBTENÇÃO DOS FRUTOS.....	11
<b>    3.2 MÉTODOS.....</b>	<b>11</b>
3.2.1 PREPARAÇÃO DA CERVEJA ARTESANAL ADICIONADA DE UMBU- CAJÁ.....	11
<b>4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>21</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A região semiárida brasileira tem uma vasta riqueza e é constituída por uma diversidade de pessoas, culturas, saberes e contextos, além disso, é concebida com um complexo de ecossistemas e potencialidades. A complexidade das relações produtivas e a reorganização do espaço levaram essa região a demandar uma nova dinâmica, marcada pela revalorização da natureza e pela interligação econômica com relevância para o conhecimento tecnológico e a difusão de técnicas agrícolas. Estudos demonstram que na região Nordeste vem se desenvolvendo um importante setor da agroindústria, a fruticultura. Nos últimos anos vem-se observando, de uma maneira geral, um processo de profissionalização, caracterizado pela exploração de áreas mais extensas, pela utilização da irrigação e pelo incremento de novas tecnologias, visando a elevadas e qualitativas produções de frutos (SILVA, 2019).

No Nordeste brasileiro as Spondias, tais como a cajazeira (*Spondias mombin* L.), o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e a umbu-cajazeira (*Spondia* ssp.), apesar de exploradas extrativamente produzem frutos muito requeridos nas agroindústrias. A umbu-cajazeira é uma árvore frutífera da família Anacardiaceae (MITCHELL; DALY, 2015). O cultivo do umbu-cajá, assim como outras espécies, contribui significativamente na sobrevivência de pequenos agricultores por promover através de suas propriedades a retenção de líquidos e nutrientes em suas raízes e folhas.

Os frutos do gênero Spondias são apreciados para consumo por possuírem aroma agradável e serem ricos em compostos bioativos. Por apresentar um sabor e aroma característicos, o fruto é consumido *in natura* ou é utilizado como matéria-prima para a produção de polpas, doces em massa, geleias, compotas, licores, sorvetes, entre outros (SILVA, 2019).

Nesta perspectiva, a fabricação de produtos oriundos do umbu-cajá surge como uma possibilidade para viabilizar o fornecimento do fruto nas prateleiras em períodos de entressafra, agregar valor à fruticultura tropical, através da agroindustrialização do fruto, apresentando mais uma alternativa de renda para a população das regiões produtoras, além de disseminar a fruta nos mercados interno e externo (VIANA, 2015).

Segundo a legislação brasileira, a Instrução Normativa nº 65 de 10 de dezembro de 2019, qualifica cerveja como uma bebida através da fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do extrato de malte de cevada e água potável por ação de leveduras, com adição de lúpulo, podendo o malte de cevada ser substituído pelos seus respectivos extratos (BRASIL, 2019).

É sob tais condições que se pleiteia apresentar uma metodologia de elaboração de cerveja artesanal do umbu-cajá (*Spondias ssp.*), com o intuito de apresentar uma alternativa aos produtores do Território de Identidade do Piemonte Norte do Itapicuru a aproveitarem e agregarem valor à matéria-prima e reduzir as perdas.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 UMBU – CAJÁ**

O gênero *Spondias* é composto por aproximadamente 18 espécies, este gênero tem espécies com potencial reconhecido para a exploração econômica, especialmente na região Nordeste, na qual essas plantas encontram condições edafoclimáticas que facilita seu desenvolvimento, dentre elas destaca-se: umbu (*Spondias tuberosa*) e cajá (*Spondias mombin*). Todavia, pelo seu potencial econômico, o umbu-cajá (*Spondias ssp.*) (MACHADO et al.,2015).

Machado, Carvalho e Van den Berg (2015), em investigações moleculares, morfométricas, morfológicas e de divergência temporal, concluíram que a umbu-cajazeira é uma linhagem distinta e a nominaram como *Spondias bahiensis* sp. Porém, os revisores do gênero Mitchell e Daly (2015) a consideram como uma variante do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr.). A umbu-cajazeira é caducifólia, apresenta abscisão das folhas e alguns ramos da planta também renascem naturalmente a cada ciclo; é comum encontrar raízes e caule com estruturas tuberizadas que, possivelmente, são órgãos de reserva de suma importância para a sobrevivência da planta durante as estações secas. A planta cresce de 6 m a 8 m de altura e até 20 m de diâmetro de copa, cujo formato é parecido com o do umbuzeiro, embora com tamanho visivelmente maior; as folhas são compostas, alternas, com pares de folíolos; as flores são dispostas em inflorescências do tipo panículas terminais piramidais; o fruto é classificado como drupa (MENDES, 2017).

A qualidade dos frutos é atribuída aos seus caracteres físicos, que corresponde a aparência externa destacando-se o tamanho, a forma do fruto e a cor da casca. Tais características constituem fatores de aceitabilidades dos frutos pelos consumidores. Associada a esses atributos, a composição do fruto também é muito relevante, dada a presença de vários constituintes físico-químicos na polpa. Tendo dessa forma uma influência fundamental na aceitação dos alimentos.

No estado da Bahia, a época de colheita dos frutos acontece no período de março a maio, podendo estender-se em algumas regiões até meados de junho. Geralmente os produtores colhem os frutos no chão, devido que quando maduros desprendem-se da planta e caem, no entanto, isto não é o recomendado, devido ao fato da queda ocasionar danos aos frutos que perder líquidos, acabando entrando em processo de fermentação, além de ficarem expostos ao ataque de insetos. É interessante que os frutos sejam colhidos manualmente, tendo em vista que o umbu-cajá apresenta porte médio e seus frutos são classificados como climatérico (MACHADO et al., 2015), podendo ser consumido *in natura* ou utilizado como matéria-prima para a produção de polpas, doces, geleias, compotas, licores, sorvetes, bebidas fermentadas, entre outros.

## 2.2 CERVEJA

Estudos históricos mostram que a produção da cerveja teve sua origem na Mesopotâmia, onde a cevada era naturalmente encontrada e produzida pelos povos da Babilônia desde 6000 a.C. O Brasil é o terceiro maior produtor de cerveja do mundo, produzindo 14 bilhões de litros/ano, ficando atrás apenas da líder China (46 bilhões de litros/ano) e EUA (22 bilhões de litros/ano) e possuiu o décimo sétimo maior consumo per capita de 65 litros/ano, e o mercado de cervejas artesanais corresponde a 0,15% do total.

Morado (2017), por sua vez, observou em seu histórico sobre a cerveja a existência de registros indicando que ela foi descoberta em 3400 a.C., antes mesmo da invenção da roda, registrada apenas em 3000 a.C. Assim, ainda que de forma rudimentar, essa bebida marca uma era na história da civilização, correlacionada à produção doméstica de cereais pelos orientais próximos. Com o tempo, a cerveja encontrou o caminho para a Gália, através do Egito e do Império Romano, e como a produção de cerveja era, inicialmente, uma tarefa doméstica, as primeiras cervejeiras eram mulheres (FLANDERS, 2019). Na Idade Média, ainda segundo Flanders (2019), os mosteiros se tornaram centros de conhecimento sobre agricultura, pecuária e trabalhos artesanais, incluindo a produção de cerveja.

A prática da produção de cerveja possui registros mais antigos na região da Mesopotâmia onde a cevada era cultivada em estado selvagem. Sua produção ocorreu devido acidente ocasionado pela fermentação espontânea dos cereais deixados em silos abertos ao ambiente (BREJAS, 2017).

A expansão do mercado cervejeiro no Brasil vem crescendo nos últimos dez anos, e essa tendência se manteve em 2020 mesmo com as dificuldades impostas pela pandemia,

foram registradas 204 novas cervejarias, o que representa um aumento de 174 cervejarias em relação ao ano anterior, o que demonstra o aumento pela procura de cervejas artesanais (BEER ART, 2021).

No Brasil, o mercado de bebidas alcoólicas lícita é amplo e diversificado, tendo grande valor comercial. A produção de bebidas fermentadas alcoólicas apresenta uma aceitação em todo o território brasileiro, principalmente os produtos derivados de frutas da região (SEBRAE, 2016).

Nos últimos anos, a produção de cerveja artesanal teve um aumento considerável na produção brasileira. Alguns dos motivos apresentados como causa, são fatores como *hobby* de fanáticos pela bebida, a curiosidade pela produção e por acreditar no potencial do negócio. E como não são poucos que o enxergam como uma oportunidade única, a competitividade vem aumentando e vários estilos de cerveja vem sendo criados, no intuito de sobressair os concorrentes e apresentar um produto único para seu consumidor (VALENTE, 2017).

Essa possibilidade de negócio tem se mostrado imperdível, tanto para os novos empreendedores do setor, como também para os líderes já estabilizados que buscam atuar em novas facetas do mercado e passaram assim, a apostar em receitas especiais e aquisições de empresas pequenas (ALVARENGA; DARLAN, 2018), além de melhorar a remuneração do produtor por meio do desenvolvimento de novos produtos, visto que o mercado tem dado sinal positivo quanto a aceitação desses produtos.

Com um mercado promissor, as bebidas artesanais vêm se tornando principal enfoque para os consumidores de bebidas alcoólicas que buscam produtos característicos, com novos sabores e sensações de aroma, valorizando assim os produtos artesanais.

Caracterizada por sua leveza, aroma e baixo teor alcoólico, as cervejas possuem um bom mercado e são bem satisfatórias ao paladar de seus consumidores, muitas vezes esse fato está associado à sua boa qualidade de produção (ANDRADE et al. 2016).

As cervejas apresentam uma grande quantidade de tipos e estilos, sendo as *Lagers* (cervejas de baixa fermentação) e *Ales* (cervejas de alta fermentação) e estes os tipos de cervejas mais produzidos. São classificadas como cervejas de baixa fermentação aquelas que são fermentadas por leveduras ativas em baixas temperaturas de 9 a 15 °C e cervejas de alta fermentação quando as leveduras utilizam temperaturas mais elevadas entre 15 a 25 °C (BREJAS, 2017). A atual definição da produção da cerveja segue as regras da legislação, no Art. 36º, do Decreto nº 6.871, de 2019, cerveja é a bebida resultante da fermentação, a partir da levedura cervejeira, do mosto de cevada malteada ou de extrato de malte, submetido previamente a um processo de cocção adicionado de lúpulo ou extrato de lúpulo, hipótese em

que uma parte da cevada malteada ou do extrato de malte poderá ser substituída parcialmente por adjunto cervejeiro (BRASIL, 2019).

No Brasil, a primeira indústria cervejeira foi criada em 1846, na cidade de Nova Petrópolis-RS, no entanto sua produção ganhou força na década de 80, quando a produção era de 67 milhões de litros aproximadamente. As produções artesanais mostraram crescimento significativo a partir do ano de 2000, com a criação e propagação de novas micro cervejarias brasileiras. Segundo Coimbra, Martins e Pandolfi (2017), se tratando da produção de cerveja, o país apresenta uma grande expectativa de crescimento, considerando dados dos últimos 30 anos.

Um dos principais fatores para o avanço do mercado cervejeiro nacional é a expansão das cervejas artesanais. Estas cervejas especiais vêm conquistando espaço, apesar do seu valor elevado, vem crescendo em virtude de sua diversidade, qualidade e apelo gastronômico (LOPES et al., 2017).

As cervejas artesanais são caracterizadas por ser produzida em pequena escala, por um processo de fermentação mais lento, com alguma diferenciação quando comparada com as cervejas comerciais mais populares. A sua elaboração tem como foco a qualidade do produto, levando em conta a qualidade dos seus ingredientes, o que proporciona uma elevada produção de variados tipos de cerveja com melhor aroma e sabor à bebida (CARVALHO, 2015).

## 2.2.1 LEGISLAÇÃO

A legislação vigente relacionada à produção da cerveja no país, se trata da Lei nº 8.918, criada em 14 de julho de 1994, com modificações apresentadas no Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009 e atualizada na Instrução Normativa nº 65 de 10 de dezembro de 2019 que estabelece os padrões de identidade e qualidade para os produtos de cervejaria, nela constam as especificações acerca da padronização, classificação, inspeção, registro e fiscalização da produção e do comércio deste tipo de bebidas.

De acordo com a Lei nº 8.918/1994:

Art. 2º O registro, a padronização, a classificação e, ainda, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas, em relação aos seus aspectos tecnológicos, competem ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, ou órgão estadual competente credenciado por esse Ministério, na forma do regulamento (BRASIL, 1994).

De acordo com o Decreto nº 6.871 de junho de 2009, cerveja é a bebida resultante da fermentação, a partir da levedura cervejeira, do mosto de cevada malteada ou de extrato de malte, submetido previamente a um processo de cocção adicionado de lúpulo ou extrato de lúpulo, hipótese em que uma parte da cevada malteada ou do extrato de malte poderá ser substituída parcialmente por adjunto cervejeiro (BRASIL, 2019).

No Art. 2º do Decreto nº 6.871/09, no inciso terceiro considera bebida como sendo polpa de fruta, o xarope sem finalidade medicamentosa, os preparados sólidos e líquidos para bebida, a soda e os fermentados alcoólicos de origem animal, os destilados alcoólicos de origem animal e as bebidas elaboradas com a mistura de substâncias de origem vegetal e animal (BRASIL, 2009).

No Art. 13 e 14 da Instrução Normativa nº 65 de 10 de dezembro de 2019, quanto as matérias-primas e ingredientes obrigatórias e opcionais da cerveja:

**Art. 13. São ingredientes obrigatórios da cerveja:**

- I - água potável, conforme estabelecido em legislação específica do Ministério da Saúde;
- II - malte ou seu extrato, conforme definição do art. 4º, exceto para as bebidas definidas no art. 10, incisos III e IV;
- III - lúpulo ou seu extrato, conforme definição do art. 8º, exceto para a "cerveja gruit".

**Art. 14. São ingredientes opcionais da cerveja:**

- I - adjuntos cervejeiros, conforme definição do art. 6º;
- II - ingredientes de origem animal, vegetal ou outros ingredientes aptos para o consumo humano como alimento, obedecidos os respectivos regulamentos técnicos específicos;
- III - levedura e outros microrganismos fermentativos utilizados para modificar e conferir as características típicas próprias da cerveja, desde que garantida sua inocuidade à saúde humana.

## 2.2.2 UMBU-CAJÁ COMO MATÉRIA-PRIMA ADICIONAL DA CERVEJA

Dentre as atividades do agronegócio, a utilização de frutas nativas como matéria prima para produção de bebidas fermentadas destaca-se como alternativa à redução das perdas, principalmente no período de safra quando os frutos atingem preços menores pelo excesso de oferta e ocorrência de outras frutas (BRANDÃO et al. 2018). Além disso, representa uma alternativa ao consumidor que procura novos sabores e maior variedade de produtos.

Na cerveja, o umbu-cajá pode promover doçura residual e um leve aroma e sabor exóticos, característicos do fruto. A água é o ingrediente de maior quantidade utilizado na produção da cerveja e suas propriedades influenciam diretamente na qualidade final da cerveja. Hoje a tecnologia permite que as cervejarias alterem a propriedade da água para que seja igual a água de uma região onde surgiu o estilo da cerveja, conseguindo assim características sensoriais iguais (PIMENTEL et al. 2019).

Brandão et al. (2018) frisa que a utilização do umbu-cajá como matéria-prima a fabricação de fermentado alcoólico não foge da ideia de propiciar o aproveitamento do excedente de safra, além de uma alternativa rentável para os produtores rurais. Assim como as mais variadas frutas utilizadas como matérias-primas, o umbu-cajá apresenta propriedades que agregam características peculiares ao produto final, o que requer adaptações do processo.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 MATERIAL**

##### **3.1.1 INSTRUMENTOS DE PESQUISA**

Essa pesquisa se configurou metodologicamente através da revisão bibliográfica e da pesquisa experimental. A pesquisa bibliográfica se deu a partir das plataformas de buscas por artigos: Google Acadêmico e Scielo sobre o tema, compreendendo as legislações vigentes que amparam a produção de cerveja artesanal, o processo de desenvolvimento e lançamento de novos produtos no mercado, interligando-os com fatores de segurança, de qualidade e de inovação de produtos/serviços. A pesquisa experimental foi realizada com a produção de uma cerveja artesanal de umbu-cajá executada no Laboratório da Agroindústria do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano *Campus Senhor do Bonfim-Ba.*

##### **3.1.2 MATÉRIA-PRIMA**

Conforme determinação da Instrução Normativa nº 65, de 10 de dezembro de 2019, em seus artigos 13 e 14, para a fabricação da cerveja, devem ser permitidos três ingredientes: água, malte e lúpulo, para evitar que a cerveja perca suas características e qualidade. Dessa forma, a fórmula básica da produção da cerveja artesanal de umbu-cajá teve em sua

composição desses ingredientes x quantidade, conforme demonstrado na tabela 1. Ressalta-se que foi utilizado cereal maltado da cevada na produção desta cerveja artesanal.

**Tabela 1:** Formulação de Cerveja adicionada de Umbu-Cajá

INGREDIENTE	QUANTIDADE
Polpa da fruta de Umbu-Cajá	1,700kg
Água Mineral	35 litros
Cevada (moída)	4,270kg
Iodo (tintura)	1 gota por teste
Lúpulo	50g
Fermento cervejeiro safale us-05	11,5 g
Açúcar	0,7 g

A quantidade apresentada foi usada para produção de 20L de cerveja

**Fonte:** Próprio Autor, 2021

Além disso, para sua produção foram utilizados alguns equipamentos laboratoriais: termômetro (-10 –110 °C), densímetro, bêquer, pipeta e arrolhador de garrafas, bem como utensílios, tais como fogão, peneira, tacho, fermentados e serpentina.

### 3.1.3 OBTENÇÃO DOS FRUTOS

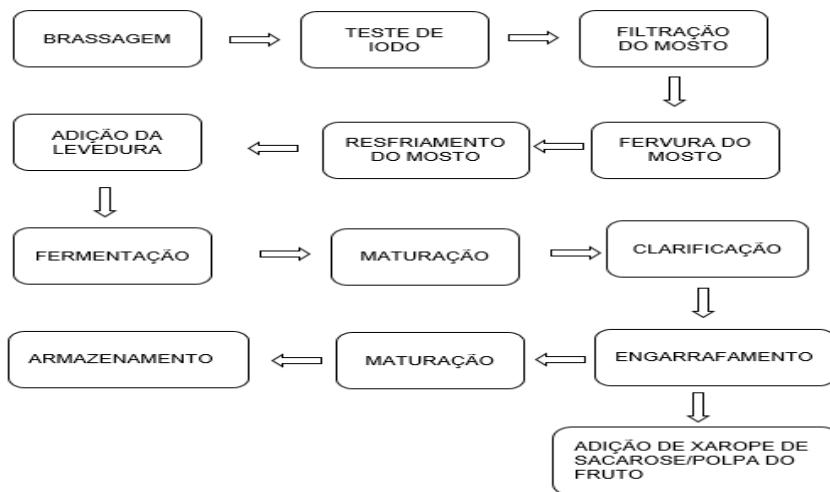
Os frutos de umbu-cajá selecionados foram lavados com água corrente para remoção de sujidades grosseiras, depois sanitizados com solução de cloro ativo (100 ppm) e em seguida, enxaguados com água corrente para a retirada do excesso de cloro, que pode interferir negativamente na produção. Após a higienização, foram submetidos ao despolpamento em despolpadeira industrial.

## 3.2 MÉTODOS

### 3.2.1 PREPARAÇÃO DA CERVEJA ARTESANAL ADICIONADA DE UMBU-CAJÁ

O processamento industrial de cerveja pode ser dividido em operações essenciais: moagem do malte; mosturação ou tratamento enzimático do mosto; filtração; fervura; tratamento do mosto (remoção do precipitado, resfriamento e aeração); fermentação; maturação e clarificação. O processo produtivo é dinâmico e modificável, algumas etapas são optativas. Logo, a preparação da cerveja artesanal adicionada de umbu-cajá teve o seguinte fluxograma:

**Figura 1.** Fluxograma da produção de cerveja de umbu-cajá



Fonte: Próprio Autor, 2021

## BRASSAGEM

A brassagem, é a transformação das matérias-primas (água e malte) em mosto (uma solução, em água potável, de carboidratos, açúcares simples, proteínas, aminoácidos e sais minerais), por meio de uma curva de aquecimento, que é definida de acordo com a cerveja que se deseja produzir (TSCHOEKE, 2018).

Pelo método de Brassagem, a farinha da cevada obtida na moagem foi misturada com a água sob aquecimento até 62 °C, durante uma hora, com realização do teste do iodo.

A cevada utilizada foi comprada moída, foram utilizados dois tipos de cevada: as de duas e as de seis fileiras de grãos por espigas. Esses tipos são representados pelas covarietades vulgare e distichum, respectivamente.

**Figura 2:** Brassagem



Fonte: Próprio Autor, 2021

## TESTE DE IODO

No teste do iodo foi utilizado (1 gota) por 4 vezes no intervalo de 20 min cada, nesse período foi feita a extração do malte de cevada após atingir a cor desejável marrom claro.

**Figura 3.** Teste do Iodo



Fonte: Próprio Autor, 2021

## FILTRAÇÃO DO MOSTO

No processo de filtração do mosto, ocorre a separação das partículas sólidas do líquido desejado. O principal objetivo dessa etapa é separar o mosto dos grãos e das cascas e filtrá-lo (TSCHOEKE, 2018).

A filtragem do mosto foi realizada para retirar todos os componentes insolúveis presentes na mistura, durante aproximadamente uma hora, onde ocorreu a separação dos sólidos em suspensão do mosto. O filtrado é o mosto, e o material retido no filtro pode ser utilizado como alimento para o gado. Nessa etapa foi lavada a cevada com 20 litros de água mineral fervida a 70°C. A filtração, em tese, não altera a composição e o sabor da cerveja (MARANGONI, 2018).

**Figura 4.** Filtração do mosto



Fonte: Próprio Autor, 2021

## FERVURA DO MOSTO

A etapa de fervura do mosto ocorre em altas temperaturas. O principal objetivo é esterilizar o mosto para receber a levedura., além disso ocorrem várias outras transformações (TSCHOEKE, 2018).

A mistura foi fervida durante 1 hora e 30 min com temperatura de 100°C, analisando a densidade, foi adicionada 35 g de lúpulo e com 55 min de fervura foi adicionado o restante do lúpulo (15g) totalizando 50 g de lúpulo, chegando assim na densidade ideal 1.04 onde nesse processo ocorreu a ativação das enzimas presentes, que atuariam sobre o amido responsável pela transformação do mosto em cerveja. Durante a fervura pôde-se observar a formação de grumos que é a aglomeração de partículas no mosto.

Houve a separação do mosto em recipientes separados contendo 10 litros cada, onde foram adicionados a polpa de umbu-cajá (850g) em um dos recipientes, a fim de observar a variação da densidade entre o recipiente com a adição da polpa e sem adição da polpa.

**Figura 5.** Fervura do mosto



**Fonte:** Próprio Autor, 2021

## RESFRIAMENTO DO MOSTO

Após o processo de ebulação foi necessário resfriar o mosto rapidamente com gelo a temperatura de 20° a 25° para evitar contaminação de microorganismos e formação de dimetil sulfeto (DMS).

**Figura 6.** Resfriamento do mosto



Fonte: Próprio Autor, 2021

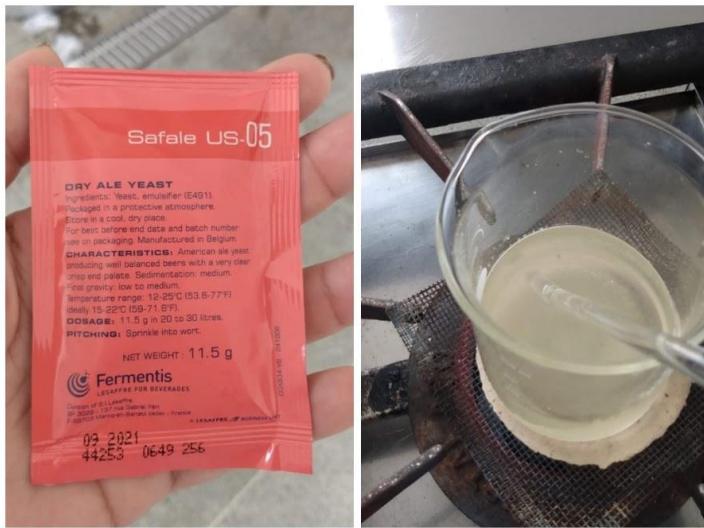
## ADIÇÃO DA LEVEDURA

Leveduras são micro-organismos vivos, unicelulares, pertencentes ao reino Fungi, não filamentosos, que possuem características esféricas ou ovais, com tamanho que pode variar entre 6  $\mu\text{m}$  e 9  $\mu\text{m}$ . Podem ser aeróbicas ou anaeróbicas facultativas. As leveduras mais utilizadas na fabricação de cerveja são as do gênero *Saccharomyces*, que são responsáveis por converter açúcares em etanol e gás carbônico, e dar sabor e aroma a qualquer cerveja (PIMENTEL et al., 2019).

Na fabricação de cerveja, as leveduras são capazes de utilizar determinados açúcares com o auxílio de enzimas: sacarose, glicose, frutose, maltose e maltotriose (MARANGONI, 2018), que são definidos como açúcares fermentescíveis. Como estes açúcares representam a maior parte da composição do mosto cervejeiro, o uso da levedura para consumi-los é vital para a ocorrência de uma boa fermentação.

A levedura foi produzida pela adição do fermento cervejeiro safale us-05 (11,5g) em 80 ml de água mineral na temperatura de 30°. A mistura foi dividida entre os recipientes que continha polpa (Amostra 1) e o recipiente que não possui a polpa (Amostra 2), favorecendo a transformação dos açúcares em álcool e dióxido de carbono por aproximadamente 8 a 10 dias

**Figura 7.** Adição da Levedura



Fonte: Próprio Autor, 2021

## FERMENTAÇÃO

O principal objetivo da fermentação é obter cervejas com as características sensoriais, químicas e físico-químicas desejadas e, durante esta, é muito importante o controle preciso da temperatura, pois esta será responsável pelo desenvolvimento do sabor adequado da cerveja. (MORADO, 2017).

Nesta fase, o fermento transforma o açúcar do mosto em álcool e gás carbônico em uma reação exotérmica, obtendo-se assim, a energia necessária à sua sobrevivência. Logo, as amostras ficaram 8 a 10 dias fermentando em uma temperatura ambiente foram feitos os testes de densidade a cada 3 dias, seguindo para a fase 100a \_1,020.

### TESTE 2

100 ml cerveja sem polpa 1,020

100 ml cerveja com polpa 1,020

### TESTE 3

100 ml cerveja sem polpa 1,020

100 ml cerveja com polpa 1,020

Então a densidade estabilizou em 1,020

**Figura 8.** Fermentação e Teste de densidade



Fonte: Próprio Autor, 2021

## MATURAÇÃO

A maturação é um repouso prolongado da cerveja, que contribui para a clarificação da cerveja e melhoria do sabor final (TSCHOEKE, 2018).

A etapa de maturação ocorreu no período de 10 dias a 7°C, no qual o sólido em suspensão da cerveja ficou depositado no fundo do fermentador pelo processo de decantação de todas as substâncias sólidas não desejáveis. Após a finalização dessa etapa seguiu para a fase de clarificação.

**Figura 9.** Maturação



Fonte: Próprio Autor, 2021

## **CLARIFICAÇÃO**

O objetivo dessa etapa é a remoção de componentes em suspensão, tais como: leveduras, resinas do lúpulo (TSCHOEKE, 2018).

A Clarificação foi realizada em 10 dias com temperatura de 3 °C na câmara fria, cuja intenção foi deixar a cerveja mais límpida e com coloração avermelhada, que é a principal característica da cerveja American Pale Ale (TOZZETO et al., 2019).

Foi adicionado 850g de polpa do umbu-cajá, nos 10l da Amostra 2.

## **ENGARRAFAMENTO + ADIÇÃO DO XAROPE**

O envase pode ser realizado em barris, garrafas de vidro ou latas de alumínio. Normalmente para cervejas artesanais são utilizados os barris e as garrafas. Antes do envase o recipiente deve ser bem esterilizado para evitar a contaminação da cerveja (TSCHOEKE, 2018).

Uma vez concluída a produção da cerveja, esta deve ser devidamente envasada, podendo ser acondicionada em diferentes tipos de embalagens como garrafa, barril, lata e boxes. Portanto, foi realizado o engarrafamento juntamente com o xarope. Em cada garrafa de vidro foi adicionado 5% de xarope de sacarose, com a intenção de promover a transformação dessa sacarose em CO<sub>2</sub>, produzida pela levedura remanescente contida na cerveja.

**Figura 10.** Engarrafamento e Adição do Xarope



**Fonte:** Próprio Autor, 2021

## **MATURAÇÃO**

A segunda maturação durou cerca de 7 dias, em temperatura ambiente.

## ARMAZENAMENTO

Nesta última etapa a cerveja foi refrigerada e poderá ser submetida a testes sensoriais.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foi possível observar que um dos diferenciais nas cervejas especiais é o cuidado com o preparo e a seleção de matéria-prima de alta qualidade. A busca pela diferenciação é o que distingue as cervejas especiais das cervejas produzidas em massa, mesmo com a semelhança entre os processos de fabricação.

O receituário da cerveja artesanal adicionada de umbu-cajá resultou de várias pesquisas de produções anteriores utilizando matérias-primas de frutas. Na formulação da cerveja de umbu-cajá foram acrescentados novos ingredientes e diferentes processos de que contemplam o modo artesanal e original de produção aliado à verdade atual de fabrico. A inovação e a diversidade pretende através de novos produtos de vasta diversidade regional adaptar-se às tendências de mercado com a introdução de ingredientes BIO na produção de produtos alimentares artesanais. O principal desejo era criar produto alimentar artesanal que valorizasse a produção regional/artesanal e a sua origem natural/orgânica. Na seleção de todos os ingredientes houve interesse na escolha de produtos naturais.

Todos os processos foram realizados seguindo as recomendações de higiene e de segurança alimentar de boas práticas de fabricação, conforme Resolução Anvisa RDC nº 216 de 2004. Os procedimentos inspiram-se no método internacionalmente reconhecido, o APPCC-Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle, mas diferencia-se ao adequar-se à realidade da produção artesanal de alimentos, onde as condições previstas nesse método para garantir a qualidade não ocorrem normalmente e, também, por superar um viés estritamente sanitário.

Foi revisado o Procedimento Operacional Padronizado existente na cervejaria, aplicando ações corretivas e de melhoria para que a etapa de higiene fosse realizada da melhor forma, evitando possíveis problemas ou contaminação durante o processo de produção.

## 5. CONCLUSÃO

A cerveja artesanal de umbu-cajá, qualifica-se como uma alternativa viável para a produção de cerveja artesanal, apresentando-se como uma excelente opção de aproveitamento

da matéria-prima encontrada abundantemente na região semiárida. A proposta da metodologia da cerveja artesanal neste trabalho teve o intuito de contribuir para a extensão das atividades agroindustriais desenvolvidas pelos produtores locais, devido a simplicidade do processo de produção. É uma prática viável aos pequenos produtores, visando manufaturar o umbu-cajá e consequentemente oportunizar uma nova fonte de renda, além da valorização do fruto na região. Nos estudos futuros, serão realizadas as análises físico-químicas, microbiológicas e sensorial das duas formulações pré-estabelecidas.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.W.L; LIMA, E.F.B; MEIRELLES, L.M.A. Avaliação da rotulagem e qualidade de diferentes marcas de cerveja tipo pilsen. **Rev. Interdisciplinar** CUU. V.9, n.2, p.49-56, 2016. Disponível em:<<http://www.revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br>>. Acesso em: 03 mar 2021.

ALVARENGA, Darlan. Número de cervejarias no Brasil quase dobra em 3 anos e setor volta criar empregos. G1, 2018. Disponível em <<https://g1.globo.com/economia/pme/noticia/numero-de-cervejarias-no-brasil-quase-dobra-em-3-anos-e-setor-volta-criar-empregos.ghtml>> Acesso em 03/04/2019.

BRANDÃO, Taís Silva de Oliveira; LIBÓRIO, Marcela França; CARVALHO, Giovani Brandão Mafra de; DAVID, Jorge Maurício. Estudo de viabilidade econômico-financeira para implantação de uma microindústria produtora de bebida alcoólica fermentada de umbu-cajá (*Spondias bahiensis*). **Custos e @gronegócio** on line - v. 14, n. 3, Jul/Set - 2018. Disponível em:<<http://www.custoseagronegocioonline.com.br>>. Acesso em: 27 ago 2021.

BRASIL, **Decreto nº 6.871**, de 4 de Junho de 2009. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010>2009>decreto](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010>2009>decreto)>. Acessado em 10 Mar 2021.

BRASIL, **Lei nº 8.918**, de 14 de julho de 1994. Disponível em:<[http://www2.camara.leg.br>login>fed>lei>1994>lei-8918-14-julho-1...>">http://www2.camara.leg.br>login>fed>lei>1994>lei-8918-14-julho-1...>](http://www2.camara.leg.br>login>fed>lei>1994>lei-8918-14-julho-1...). Acessado em 10 mar 2021.

BRASIL. **Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009**. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm)>. Acesso em: 8 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 65, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2019. Disponível em <<<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-65-de-10-de-dezembro-de-2019-232666262>>> acessado em 8 abr. 2020

BREJAS. **História da cerveja**. 2017. Disponível em:<<http://www.brejas.com.br/historia-cerveja.shtml>>. Acessado em: 03 fev 2021.

BEER ART. O mapa da cerveja no Brasil. 2021. Disponível em:<<http://www.revistabeerart.com>>. Acesso em: 26 ago 2021.

CARVALHO, Naiara Barbosa. **Cerveja Artesanal:** pesquisa mercadológica e aceitabilidade sensorial. Viçosa - MG, 2015. Disponível em:<<http://www.locus.ufv.br>>. Acesso em: 10 mar 2021.

COIMBRA, Caroline C. MARTINS, Luis Fernando. PANDOLFI, Marcos. Análise dos indicadores do mercado cervejeiro brasileiro. Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – FATEC, 2017. Disponível em; <<http://www.simtec.fatectq.edu.br>>. Acesso em: 10 mar 2021.

FLANDERS. Disponível em: <<https://www.visitflanders.com/en/themes/belgian-beer/a-brief-history-of-belgian-beer/index.jsp>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

LOPES, Paulo Renato Matos et al. Cerveja brasileira: do campo ao copo. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 1, 2017. Disponível em:<<http://www.resarchgate.net>>. Acessado em 12 fev 2021.

MACHADO, M. C.; CARVALHO, P. C. L.; VAN DEN BERG, C. Domestication, hybridization, speciation, and the origins of an economically important tree crop of *Spondias* (Anacardiaceae) from the brazilian caatinga dry forest. **Neodiversity**. v. 8, n. 1, p. 8-49. 2015. Disponível em:<<http://www.ppgbbe.intranet.biologia.ufrj.br>>. Acesso em: 15 fev 2021.

MENDES, Nougla Veloso Barbosa. Propagação vegetativa de umbu-cajazeira / Nougla Veloso Barbosa Mendes. –2017.76f. : il. color. Dissertação (mestrado) –Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia), Fortaleza, 2017.

MITCHELL, J. D.; DALY, D. C. A revision of *Spondias*L. (Anacardiaceae) in the Neotropics. PhytoKeys, New York, v. 55, p. 1-92. 2015. Disponível em:<<http://www.phytokeys.pensoft.net>>. Acesso em: 19 jul 2021.

MORADO, R. Larousse da cerveja. São Paulo: Alaúde, 2017.

Microcervejarias ganham espaço no mercado nacional. SEBRAE, 2016. Disponível em <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/microcervejarias-ganham-espaco-no-mercado-nacional,fbe9be300704e410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em 27 mar 2021.

PIMENTEL, C. E. M.; SANTIAGO, I. L.; OLIVEIRA, S. K. M. S.; SERUDO, R. L. Produção de cerveja artesanal com adição de ácido ascórbico a partir de fruto amazônico. **Brazilian Journal of Development**, v.5, n. 10, p. 18553-18560, 2019. Disponível em:<<http://www.brazilianjournals.com>>. Acesso em: 27 mar 2021.

SILVA, Rodrigo Henrique Fidelix da. Elaboração e caracterização de farinha do resíduo de umbu-cajá (*spondias* spp.) / Rodrigo Henrique Fidelix da Silva. -2019. 57 f. : il

TSCHOEKE, Isabelle Cristine Prohmann. Modelagem cinética da brassagem de cerveja artesanal. Garanhuns – PE, 2018. Disponível em:<<http://www.repository.ufrpe.br>>. Acesso em: 28 set 2021.

VALENTE, Bruna Lopes. Cerveja artesanal, um mercado em expansão no Brasil. Administradores, O portal da administração. 2017. Disponível em <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/cerveja-artesanal-um-mercado-em-expansao-no-brasil/107062/>>. Acesso em 03 abr 2021.

VIANA, Eliseth de Souza et al. Desenvolvimento de geleia de umbu-cajá convencional e

dietética. **Rev. Bras. Frutic.** 2015, v.37, n.3, p. 708-717. Disponível em:<<http://www.scielo.br/scielo>pid=S0100-29452015000300708>>. Acessado em 18 mar 2021.