

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS VENDA NOVA DO IMIGRANTE
CURSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

LAYRA LOBATO DA SILVA

CERVEJA ESPECIAL: CATHARINA SOUR E FRUIT BEER

VENDA NOVA DO IMIGRANTE

2021

CERVEJA ESPECIAL: CATHARINA SOUR E FRUIT BEER

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus* Venda Nova do Imigrante, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Dias Ferreira.

Co-orientador(a): Prof. Dr. Maíra Mattos Maciel

VENDA NOVA DO IMIGRANTE

2021

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Venda Nova do Imigrante)

S586c Silva, Layra Lobato da.

Cerveja especial: Catharina Sour e fruit beer / Layra Lobato da Silva. –
2021.

37 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Luiz Fernando Dias Ferreira.

Monografia (graduação) – Instituto Federal do Espírito Santo, Curso
Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Venda Nova do
Imigrante, 2021.

1. Cerveja - Frutas. 2. Bebida. 3. Pesquisa. I. Ferreira, Luiz Fernando
Dias. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD 23 – 641.23

Elaborada por Adriana Souza Machado – CRB-6/ES - 572

LAYRA LOBATO DA SILVA

CERVEJA ESPECIAL: CATHARINA SOUR E FRUIT BEER

Trabalho de conclusão de curso apresentado a coordenadoria do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus Venda Nova do Imigrante*, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia em Alimentos.

Aprovado em 21 de maio de 2021.

COMISSÃO AVALIADORA



Prof. Dr. Luiz Fernando Dias Ferreira
Instituto Federal do Espírito Santo – Orientador

MAIRA MACIEL MATTOS Assinado de forma digital por MAIRA MACIEL
MATTOS DE OLIVEIRA:05970486655
DE OLIVEIRA:05970486655 Dados: 2021.06.16 08:32:35 -03'00'

Prof.^a Dr.^a Máira Maciel Mattos de Oliveira
Instituto Federal do Espírito Santo – Co-orientadora



Prof.^a Dr.^a Vanessa Cristina de Castro
Instituto Federal do Espírito Santo

PREFÁCIO

Ebenézer! Até aqui nos
ajudou o Senhor.
1 Samuel 7:12

RESUMO

Logo após a descoberta da cerveja, iniciou a produção de cerveja no Brasil, esta realizada pelos imigrantes europeus. Desde então a produção e o consumo da cerveja vem aumentando, hoje com diversos estilos e sabores, dentre elas as cervejas especiais estão cada dia em evolução e expansão, abrindo um leque diverso no mercado de trabalho como na inovação tecnológica. Visto o crescimento expressivo no mercado cervejeiro, bem como no consumo, observa-se que daqui cinco anos há um aumento de 36% de cervejarias registradas, sendo a bebida alcoólica mais consumida e com um aumento de 17,5% das exportações. As características sensoriais adquiridas pelo processo artesanal com adição de frutas ou não, traz a curiosidade e preferência dos consumidores, além da atividade antioxidante desempenhada durante o processo de fabricação, bem como o seu papel no organismo humano inibindo a ação dos radicais livres. Visto que os ácidos fenólicos e antioxidantes são provenientes da casca de cevada maltada e do lúpulo, a adição de frutas faz com que as cervejas especiais se destaquem das convencionais. Já que as frutas, como o morango, possuem compostos fenólicos, sendo estes transferidos para a cerveja durante a fermentação complementando a sua composição. Além destas, poderem conter cor, sabor e aroma característicos da fruta adicionada, auxiliando na aceitação dos consumidores que não gostam do sabor amargo do lúpulo e também trazendo inovações ao mercado cervejeiro.

Palavra-Chave: Cerveja especial, Fruit Beer, Mercado, compostos antioxidantes e fenólico

ABSTRACT

Soon after the discovery of beer, beer production started in Brazil, which was carried out by European immigrants. Since then the production and consumption of beer has been increasing, today with several styles and flavors, among them the special beers are evolving and expanding every day, opening a diverse range in the job market as well as in technological innovation. Given the significant growth in the beer market, as well as in consumption, it can be seen that in five years there will be a 36% increase in registered breweries, being the most consumed alcoholic beverage and with a 17.5% increase in exports. The sensory characteristics acquired by the craft process with the addition of fruit or not, brings the curiosity and preference of consumers, besides the antioxidant activity performed during the manufacturing process, as well as its role in the human body inhibiting the action of free radicals. Since phenolic acids and antioxidants come from malted barley husk and hops, the addition of fruit makes specialty beers stand out from conventional ones. Since fruits, such as strawberries, have phenolic compounds that are transferred to the beer during fermentation, complementing its composition. Besides these, they can contain color, flavor and aroma characteristic of the added fruit, helping the acceptance of consumers who do not like the bitter taste of hops and also bringing innovations to the beer market.

keyword: Specialty Beer, Fruit Beer, Market, antioxidant and phenolic compounds.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	9
2.1 Objetivo Geral	9
2.1.1 Objetivos específicos	9
3. REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 Escolas e Estilos Cervejeiros	10
3.1.1 Alemã	11
3.1.2 Belga	11
3.1.3 Inglesa	11
3.1.4 Americana	11
3.1.5 Brasil	12
3.1.5.1 Catharina Sour	12
3.1.6.Fruit beer	15
3.2 Processo de produção	18
3.2.1 Água	18
3.2.2 Malte	19
3.2.3 Lúpulo	19
3.2.4 Levedura	20
3.2.5 Adjuntos	20
3.3. Mercado de cerveja artesanal	22
3.3.1. Perfil Sensorial de cerveja artesanal	24
3.4. Compostos fenólicos e antioxidantes em cervejas	25
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
5. REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

A cerveja foi descoberta através de relatos a mais de 6.000 a.C. por uma fermentação espontânea (ALMEIDA; BELO, 2017). Agora, estamos em busca de novos aromas e sabores, vivendo-se uma revolução semelhante à das décadas de 70 e 80 dos Estados Unidos (SUHRE, 2014).

Coutinho (2020) relata que a produção de cerveja no Brasil foi implantada pelos imigrantes europeus, principalmente os alemães, sendo instalada pelo imigrante alemão Maurício de Nassau em Recife. No território nacional, as cervejarias encontram-se localizadas em sua maioria nas regiões Sul e Sudeste do país, somando 83% de todos os estabelecimentos (MARCUSO; MULLER, 2017). Sendo assim, Associação Brasileira da Indústria da Cerveja, retrata o Brasil como o terceiro maior produtor de cervejas do mundo, com cerca de 20 fábricas situadas na região sudeste do Brasil (CERVBRASIL, 2016).

Visto que há um crescente interesse pelas marcas artesanais, visando o grande interesse do brasileiro por cerveja, observa-se o crescimento no consumo, no qual, em 2007 o Brasil figurava entre os dez maiores consumidores no mundo, dez anos depois, o país subiu para a terceira posição (LAPOLLI, 2019), dados este que condiz com o apresentado pela Associação Brasileira da Indústria da Cerveja, retrata o Brasil como o terceiro maior produtor de cervejas do mundo, com cerca de 20 fábricas situadas na região sudeste do Brasil (CERVBRASIL, 2016).

As cervejas são classificadas basicamente em dois tipos diferentes, lager e ale, consideradas de baixa fermentação e de alta fermentação, respectivamente (REBELLO, 2009). Além de ser caracterizada pelo tipo de cerveja, podemos atestar que existem sobretudo quatro escolas cervejeiras: a Alemã, a Belga, a Inglesa e a Americana, cada uma caracterizada por estilos representativos (BJCP, 2018).

O Brasil ainda não possui uma escola própria, mesmo assim observa-se que a cultura cervejeira no país tem crescido cada vez mais e, juntamente, a vontade em desenvolver uma identidade nacional (FERREIRA, 2016), tentando resgatar a arte dessa bebida milenar, em seu diverso portfólio aromático e suas experiências sensoriais (SEBRAE, 2019).

A inovação tecnológica trouxe novas possibilidades no mercado cervejeiros, com mudanças no processo de produção e até mesmo incremento de novos ingredientes, como as frutas

(FERREIRA *et al.*, 2011; ALMEIDA; BELO, 2017), surgindo então, no ano de 2018, um novo produto, a Catharina Sour. Reconhecido como estilo de cerveja brasileira, trazendo consigo a incrível inovação de ser feita com combinações de frutas e até adição de especiarias. Tendo seu primórdio no estado brasileiro de Santa Catarina no ano de 2015 (BJCP, 2018).

A cerveja especial contém excelente qualidade, além do alto valor de mercado, com aromas e sabores distintos, opção aos consumidores que buscam por inovação e produtos diferentes com características sensoriais específicas. Os vários estudos existentes pontuam a cerveja especial por conter compostos fenólicos, considerados importantes para a saúde. Estes advindos do malte e do lúpulo durante a produção, possuindo ação antioxidante (VOGEL, 2017).

Todavia, a cerveja, na qual, se adiciona uma fruta, proporciona aroma e sabor, obtendo-se uma bebida distinta, talvez melhor que a cerveja base. A presença da fruta não deve se antepor ao estilo original, mas impulsioná-lo, contendo possibilidades tão diversificadas que permitem inúmeros aspectos ao estilo (MORADO, 2009).

A Catharina Sour, é considerada um estilo de cerveja brasileiro, desenvolvida na região catarinense, e esta, por sua vez, tem pouca abrangência nos aspectos científicos, o que revela a grande importância de estudar sobre esse novo estilo. Portanto, o presente estudo aborda o mercado da cerveja artesanal em desenvolvimento, perfil sensorial dos consumidores e compostos fenólicos presentes em sua composição.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória que busca através de um levantamento bibliográfico conhecer os estilos Catharina Sour e Fruit Beer. Além de observar o mercado da cerveja e sua composição fenólica, com atividade antioxidante.

2.1.1 Objetivos específicos

- Descrição dos estilos Catharina Sour e Fruit Beer
- Compreender o mercado de cerveja especial
- Identificar os compostos fenólicos com atividade antioxidante em cerveja, em especial as adicionadas de frutas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Escolas e Estilos Cervejeiros

De acordo com a legislação brasileira, o decreto nº 9.902, de 8 de julho de 2019, que altera o anexo ao decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, que 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. Define no Art. 36 a cerveja como sendo “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).

Brasil (2019) também relata adição de ingrediente de origem vegetal e origem animal, além de coadjuvante de tecnologia e de aditivo a serem regulamentados em atos específicos. Esses adjuntos são todos aqueles ingredientes adicionados (além da água, malte, lúpulo e levedura) cujo seus objetivos é contribuir e agregar atributos sensoriais às cervejas. As frutas são um dos adjuntos comuns de se utilizar na produção de cerveja artesanal (BEAUMONT, 2016).

As cervejas são classificadas basicamente em dois tipos, Lager e Ale, consideradas de baixa fermentação e de alta fermentação, respectivamente. As cervejas do tipo lager são fermentadas à temperatura relativamente baixa, entre 3,3 a 13 °C, enquanto as ales fermentam em temperatura mais alta, comumente entre 12 e 15 °C. Devido a essas diferenças de temperatura utilizadas no processo de fabricação, os aspectos sensoriais das cervejas lager são mais leves, quando comparadas com o tipo ale (REBELLO, 2009; ROSA, 2015).

Cerca de 98% do consumo da cerveja no Brasil são as lagers, destacando-se as do tipo pilsen. Com sua propriedade de obter uma cor clara e um baixo teor alcoólico, as cervejas desse estilo são as mais comercializadas e reconhecidas no mundo. Devido aos aspectos de leveza e baixo amargor faz com que esta seja agradável e de melhor comércio, trazendo ao consumidor uma sensação de refrescância e o prazer de estar satisfeito (ALMEIDA; BELO, 2017).

Além de ser caracterizada pelo tipo de cerveja, sendo elas, ale ou lager, tendo vários estilos que originaram-se há muitos anos, todos eles são influenciados pela própria cultura de seus países de origem (FERREIRA, 2016). Dessa forma, podemos atestar que existem sobretudo

quatro escolas cervejeiras: a Alemã, a Belga, a Inglesa e a Americana, cada uma caracterizada por estilos representativos (BJCP, 2018).

3.1.1 Alemã

A escola alemã, basicamente, é caracterizada por sua conservação da tradição no método de produção e nos estilos. Tendo a tradição iniciada com a Lei da Pureza Alemã, criada pelo Duque Guilherme IV, na Bavária, em 1516 e vigorou até o ano de 1988. Estabelecendo que os ingredientes básicos para a cerveja será malte, água e lúpulo (a levedura de cerveja ainda não era conhecida à época) (FERREIRA, 2016). Constituindo um dos decretos alimentares mais antigos da Europa, na qual permanece até hoje em algumas cervejarias da Alemanha (FERREIRA et al, 2011).

3.1.2 Belga

A escola belga, diferentemente da escola alemã, é marcada pela ousadia e criatividade, principalmente por não ser influenciada pela Lei da Pureza, podendo ter adições de frutas, mel, casca de laranja e sementes de coentro ou simplesmente fermentadas espontaneamente por microrganismos presentes na atmosfera (lambics) (OLIVER, 2012; FERREIRA, 2016). Marcadas pela ousadia na utilização de ingredientes, é bastante expressiva a quantidade de cervejas belgas com os mais diversos aromas, sendo comum as cervejas de alta fermentação (ALE), caracterizada por seu aroma de frutas e condimentos e sabor ácido (FERREIRA, 2016).

3.1.3 Inglesa

A escola inglesa, é marcante devido às características aromáticas serem peculiares. Assim como a Alemanha, a Inglaterra é um país rico na produção de cereais e lúpulo e por ser uma especiaria muito abundante, o amargor provindo do lúpulo é um aspecto marcante, além do alto teor alcoólico (FERREIRA, 2016). Bastante diferente das escolas alemã e belga, a escola inglesa destaca-se por suas ales mais escuras, com caráter mais maltado e uma carbonatação mais agradável (LOPES, 2016).

3.1.4 Americana

A escola americana vem sendo desenvolvida, nos Estados Unidos, resgatando as marcas das escolas tradicionais, tornando-se mais expressiva (FERREIRA, 2016). Deste modo, as

cervejas americanas estão ganhando destaque mundialmente através de suas versões inovadoras, dos cultivos de lúpulo e das novas técnicas de produção. Mesmo sendo baseados em outras escolas, a escola americana sempre busca inovação, reconhecida por ir ao extremo, abusando das quantidades de lúpulo e malte (SANTOS, 2014).

3.1.5 Brasil

Contudo, no Brasil ainda não possui uma escola própria, mesmo assim observa-se que a cultura cervejeira no país tem crescido e, juntamente, a vontade em desenvolver uma identidade nacional (FERREIRA, 2016).

Hoje em dia, no amplo mercado de estilos e sabores de cervejas, possibilita que o consumidor faça uma harmonização para cada ocasião e alimento, sendo esta de diversas formas, até mesmo como ingrediente. Com uma diversidade de sabores achada no mercado europeu, principalmente nos países como Alemanha, Bélgica e Inglaterra (BEAUMONT, 2016)

Com o desenvolvimento da cultura cervejeira no Brasil, tenta-se resgatar a arte desta bebida milenar, em seu diverso portfólio aromático e suas experiências sensoriais. A atração do consumidor pelas cervejas especiais tem crescido devido, particularmente, à diversidade de sabores e aromas advindos desse produto (SEBRAE, 2019).

A matéria-prima é o grande diferencial das cervejas especiais, porém, cerca de 90% da matéria-prima é importada e mesmo com a importação, os produtores de cerveja podem utilizar a criatividade e inovar, utilizando ingredientes regionais e de fácil acesso, promovendo a identidade do produto final e fortalecendo o local (SEBRAE, 2019)

A inovação tecnológica trouxe um valor à cerveja novamente, com mudanças no processo de produção e até mesmo incremento de novos ingredientes, como as frutas (FERREIRA et al, 2011; ALMEIDA; BELO, 2017). No qual é característico da Catharina Sour, esta por sua vez ganhou o certificado de reconhecimento em julho de 2018, como estilo de cerveja brasileiro (BJCP, 2018).

3.1.5.1 Catharina Sour

A Catharina Sour é um estilo diferente e totalmente brasileiro, traz consigo a incrível inovação de ser feita com combinações de frutas e até adição de especiarias. Tendo seu primórdio no estado brasileiro de Santa Catarina no ano de 2015, como uma parceria entre

cervejeiros artesanais e cervejeiros caseiros para criar uma bebida com ingredientes locais, na qual, foi bem habituada ao clima quente. O estilo se dissipou para outros estados no Brasil e em outros lugares, e é um estilo popular tanto comercialmente quanto em competições (BJCP, 2018).

Lapolli (2019) expõe que, a criação da Catharina Sour e a sua introdução como estilo brasileiro, no catálogo do BJCP, foi uma tarefa conjunta entre cervejeiros artesanais e a ABRACERVA (Associação Brasileira de Cerveja Artesanal), desejando algo que pudesse gerar discussão e debate sobre as cervejas produzidas no Brasil.

Recentemente, diversas cervejarias adicionaram a Catharina Sour em seus portfólios, dentre estas a Cerveja Blumenau já faz com maracujá, a Schornstein produz com cupuaçu, a Alles Blau produz com amora, a Lohn Bier com jabuticaba e a Saint Bier fabrica a Catharina Sour com Uva bordô, e além da popularização nos eventos cervejeiros, o estilo já está sendo fabricado em outros países latino-americanos (BERNARDES, 2018).

Para se tornar Catharina Sour é obrigatório a adição de fruta à receita, dando um toque brasileiro ao estilo. Abrindo uma gama de possibilidades, graças à biodiversidade brasileira, cervejas com itens do Cerrado, do Sul e do Norte podem ter sabores diferentes, seguindo a mesma linha (ALVES, 2019). A propriedade fundamental da Catharina Sour não ser caracterizada como uma Fruit Beer, uma cerveja de trigo, em especial é a adição de frutas frescas e, de preferência, tropicais, contribuindo a um aroma e sabor forte da fruta adicionada (BJCP, 2018).

O estilo Catharina Sour é leve e refrescante. Ale com uma acidez láctica que é equilibrada pela adição de frutas. Com características sensoriais da fruta, está tendo o foco principal, devido ao seu aspecto de ter um baixo amargor, corpo leve, o teor moderado de álcool e uma carbonatação moderadamente alta. Com o uso de fruta frequente na produção, mas nem sempre, tropical. Assim como exemplificado na Tabela 1 (BJCP, 2018).

Tabela 1: Características sensoriais da Catharina Sour, descritas pelo BJCP.

Atributos	Descrição
Aroma	A fruta deve ser de imediata perceptível e reconhecida. Com uma acidez láctica limpa, o malte normalmente estará ausente, contendo um caráter de fermentação limpa, obrigatório.
Sabor	Sabor frutado, com caráter fresco. Não contendo sabor de malte, tipicamente, podendo conter aspectos de especiarias, estes não sobrepondo a fruta ou a acidez. Amargor do lúpulo, está abaixo do limiar de percepção sensorial. Com um final seco, retrogosto limpo, azedo e frutado.
Aparência	Cor variável com a fruta, normalmente clara. Variando de límpida a turva. Efervescente, com colarinho de boa retenção, variando de branco a colorida de acordo com a fruta.
Sensação na boca	O corpo varia de baixo a médio, com uma carbonatação relativamente alta, acidez presente, não sendo agressiva.

Fonte: BJCP (2018)

Um dos diferenciais da bebida está em suas notas ácidas, onde durante a produção, é adicionado o microrganismo *Lactobacillus*, tendo sua reprodução de forma controlada, liberando então ácido láctico. Logo a introdução das frutas pode ser feita de três formas, durante a fervura, na fermentação ou na maturação em baixas temperaturas, sendo mais comum a adição destes durante a fermentação. Dessa forma, o fermento irá consumir os açúcares da fruta, contribuindo para seu teor alcoólico e não impactando no dulçor residual da cerveja, permanecendo apenas o aroma e sabor característicos da fruta utilizada (ALVES, 2019).

A Catharina Sour é composta por uma combinação de maltes, estes sendo, 50% de trigo não maltado e 50% malte Pilsen. Logo após a mostura, o mosto é acidificado com *Lactobacillus*, promovendo uma acidez acentuada. Todavia, após a fervura a Catharina Sour é fermentada com leveduras de alta fermentação de perfil neutro, ocorrendo a adição de frutas em um ou mais processos de fabricação. Se houver adição de especiarias, estas que podem ser inseridas com intuito de complementar o conjunto, não deve sobrepor as características da fruta (LAPS, 2017).

De acordo com a BJCP (2018), o aroma da Catharina Sour é de caráter da fruta, onde se deve imediatamente ser perceptível, tendo uma detecção de sua acidez láctica. Entretanto a cor também vai variar com base na fruta utilizada, porém é comum ser bastante clara, podendo variar de bastante clara a turva, dependendo do tipo de fruta adicionada. O sabor assim como a aparência, é predominante ao da fruta usada, com uma acidez láctica perceptível ao paladar. A fruta deve ter o aspecto fresco e não parecer cozida, gelatinosa ou artificial. O final é de caráter seco, com uma finalização de boca limpa, picante e frutada.

3.1.6.Fruit beer

Além dos produtos mais habituais, as cervejas adicionadas de frutas estão ficando mais populares em todo o mundo, respondendo às exigências por novas sensações gustativas, olfativas e visuais do consumidor. Gasinski (2020), caracteriza as cervejas adicionadas de frutas por conter grandes concentrações de voláteis no aroma como frutas, florais e doces, tornando a preferida pelos consumidores por ter melhor sabor e aroma mais agradável.

De acordo com a BJCP (2015), as fruit beers, cerveja e frutas tornam-se um casamento harmonioso. Com as características da fruta em evidência, porém equilibrada a cerveja, deixando-a natural e agradável, de modo a não transparecer algo artificial. Como descrito na Tabela 2.

Tabela 2: Características sensoriais da Fruit Beer, descritas pelo BJCP.

Atributos	Descrição
Aroma	Aroma associado à fruta perceptível observa-se que algumas frutas, como framboesas e cerejas, têm aromas mais fortes sendo mais distintos. As frutas como mirtilos e morango, trás a variedade de caráter e intensidade, indo de sutil a agressivo. Os aromas devem combinar bem com quaisquer estilos de cerveja-base declarado.
Sabor	O sabor é característico e associado à fruta adicionada, variando a intensidade. O equilíbrio da fruta com a cerveja subjacente é vital, sendo harmonioso. As frutas geralmente adicionam sabor e não doçura às cervejas, o açúcar da fruta é fermentado e contribui para sabores leves e um final seco.
Aparência	De acordo com a cerveja-base e fruta declarada. Com a cor da fruta na cerveja, geralmente mais clara do que a polpa da fruta, assumindo tonalidades ligeiramente diferentes. Podem ter alguma névoa ou ser límpidas.
Sensação na boca	A sensação varia dependendo da cerveja-base selecionada, o corpo e a carbonatação devem ser adequados ao estilo. A fruta adiciona fermentáveis que tendem a tornar a cerveja mais fina, parecendo mais leve do que o esperado.

Fonte: BJCP (2015)

Desse modo, temos o exemplo das fruit beers, cervejas com adição de frutas, estas sendo bebidas diferenciadas. Visto que o mercado de cervejas está em crescimento, verificado pelo fato de serem mais doces que as convencionais, proporcionando o consumo às pessoas que não apreciam o amargor do lúpulo. Além do mais, o incremento destas frutas na formulação possibilita no Brasil o incentivo de consumo, por agradar o paladar de consumidores iniciantes ou até mesmo apreciadores do estilo (SILVA, 2020).

O açúcar presente nas frutas desencadeia uma fermentação secundária e durante a maturação da cerveja (ROCHA, 2016). A adição de frutas nas cervejas, extrai sabores e compostos bioativos, fazendo com que, a adição de frutas durante o processo de fermentação pode contribuir para aumentar o conteúdo de antioxidantes da cerveja (MICHELETTI et al., 2016).

Portanto, a adição de frutas à cerveja durante a fase de fermentação proporciona uma melhoria na qualidade nutricional da cerveja, em teor de compostos bioativos e também atividade antioxidante, contraposto às cervejas convencionais, sem adicional de frutas. As maiores quantidades de polifenóis, particularmente ácidos fenólicos, flavonóides e resveratrol, em cervejas de frutas podem ter efeitos benéficos em quem realiza o consumo (NARDINI; GARAGUSO, 2020)

Desse modo, com a grande oportunidade na produção de cervejas especiais, está em crescimento a utilização de frutas durante o processo de fermentação, oferecendo um sabor agradável à cerveja. Garantindo uma cerveja com teor calórico baixo, sabor adocicado, além de uma excelente fonte nutritiva e de compostos antioxidantes (MICHELETTI et al., 2016). Podendo ser evidenciado com várias produções em que já foram utilizadas diversas frutas e outros adjuntos, como as cervejas artesanais elaboradas com graviola, manga, Goji berry, entre outros (MAIA; BELO, 2017; GASIŃSKI, et al., 2020; MICHELETTI et al., 2016;).

A cerveja, na qual, se adiciona uma fruta, proporciona aroma e sabor, obtendo-se uma bebida distinta, talvez melhor que a cerveja base. A presença da fruta não deve se antepor ao estilo original, mas impulsioná-lo, contendo possibilidades tão diversificadas que permitem inúmeros aspectos ao estilo (MORADO, 2009).

Venda Nova do Imigrante juntamente com outros municípios é visto como a região polo de plantio de morango no estado do Espírito Santo, com uma produção regional em torno de dez mil toneladas (INCAPER, 2019). Entretanto, os frutos do morangueiro sem condições para comercialização *in natura* são avaliados em seu potencial para processamento, como na produção de bebidas (BALBINO *et al.*, 2016).

Um outro adjunto interessante que pode ser utilizado na fabricação de cervejas é a hortelã, que contém como principais componentes químicos, os óleos essenciais, flavonóides, tanino e resina. Sendo os óleos essenciais uma mistura de compostos químicos vegetais voláteis e aromáticos, de composição química complexa, com diferentes funções orgânicas (HARAGUCHI; CARVALHO, 2010). Como retrata Paulus et al. (2006) as folhas da menta apresentaram uma maior produção de óleo essencial em relação aos caules aéreos, obtendo teores médios das substâncias do óleo essencial nas folhas de menta japonesa (*Mentha arvensis* L.), com cerca de 82% de mentol.

A aplicação da hortelã na produção de cerveja pode ser observada por Rio (2013), na qual utilizou-se juntamente com o gengibre, podendo se verificar que essa junção favorece diretamente na concentração final de polifenóis na cerveja. Porém, a aceitação sensorial do produto, visto que o autor obteve notas baixas, estas conferidas pelos participantes do teste, sugerem a necessidade de novas pesquisas, no intuito da otimização sensorial, para uma maior aceitabilidade e conhecimento de mercado pelos consumidores.

3.2 Processo de produção

Apesar de uma longa trajetória, existem diversas formas de preparo dependendo do tipo de cerveja a ser desenvolvida, se subdividindo basicamente em quatro etapas: malteação onde ocorre a germinação da cevada; produção do mosto cervejeiro e logo após a fervura é feita a adição de lúpulo; e então a fermentação, que se divide em fermentação primária e uma maturação e por fim o processamento final, onde é realizado diversos processos, entre eles a filtração, estabilização e engarrafamento (DRAGONE; MUSSATTO; SILVA, 2007)

Para produzir uma cerveja artesanal, é preciso definir um estilo, criar uma formulação, tendo como diferencial do produto, os ingredientes incrementados, além dos ingredientes definidos em decreto, diversas opções poderão ser adicionadas com o intuito de auxiliar nos aspectos sensoriais da bebida (SEBRAE, 2019)

3.2.1 Água

A água é um ingrediente fundamental, representando pelo menos 90% da composição da cerveja, sendo essencial para o seu sabor, tornando-se característico de cada região devido à presença de muitos ou poucos minerais. Porém, com tecnologias e suprimentos de água misturados, os cervejeiros conseguem ajustar, de acordo com sua necessidade, as propriedades da água (OLIVER, 2012). No entanto, para o consumidor essa tecnologia não é relevante, de modo que os demais ingredientes façam a diferença nos aspectos sensoriais do produto (BEAUMONT, 2016).

Todavia essa água deve ser de uma excelente qualidade, estando livre de contaminações e traços de cores e sabores, a fim de garantir uma qualidade maior na água. Grande parte das cervejarias filtram a água antes de utilizar (BAMFORTH, 2011). Existindo dois tipos de água usados na produção da cerveja, essas sendo, água cervejeira e água de serviço, no preparo do malte para a moagem, transferência de produtos em fabricação, rinsagem final na

lavagem de garrafas, latas e barris e a manipulada em procedimentos com os locais e equipamentos que não estão em contato com o produto, respectivamente (ROSA, 2015).

3.2.2 Malte

A cevada é um ingrediente básico da cerveja, provendo açúcar durante a fermentação, no entanto, antes da utilização, ela precisa ser maltada, onde ocorre a extração do amido contido no grão, sendo umedecida até a própria germinação (BEAUMONT, 2016)

A cevada (*Hordeum vulgare*) é uma gramínea com uma espiga no topo da haste, sendo alta e amarelada se parecendo com o trigo na plantação, porém para os cervejeiros este cereal oferece propriedades especiais, devido a sua casca dura e conter um baixo teor de proteína em controversa contém um alto teor de amido. Mesmo havendo uma grande variedade de cevada e cada uma com sua característica, estas passam intactas durante a fermentação, sobressaindo na cerveja pronta (OLIVER, 2012).

Desde o princípio a produção da cevada no Brasil é tão somente para consumo na indústria cervejeira. De modo que o cultivo fosse restrito à regiões temperadas, como no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Paraná, favorecendo a produção devido ao clima, obtendo qualidade na produção de cerveja (MINELLA, 1999). Com caracterização de harmonizar a cerveja com alimento, o malte se destaca nessa capacidade (OLIVER, 2012).

3.2.3 Lúpulo

O lúpulo é uma flor que além de conferir o amargor, aroma e uma gama de sabores característicos das cervejas, exerce o papel de conservantes naturais à cerveja pronta, funcionando como um tempero. É uma robusta trepadeira, que em termos botânicos, pertence a ordem das canabináceas, próximo das *Cannabis sativa* (OLIVER, 2012)

De acordo com Bamforth (2011), o lúpulo (*humulus lupulus*) é uma planta perene, delicada e suscetível a pragas, sendo dioica, o que significa que produz flores masculinas e femininas. Para a elaboração da cerveja utilizam-se somente as flores femininas, existindo dois tipos fundamentais de lúpulo, amargor e aromático. Os compostos que conferem o sabor amargo, tem uma importância além, como o melhoramento na estabilidade da espuma.

Segundo Oliver (2012) o lúpulo é no formato de um pequeno cone verde e, dentro desse cone, na base das pétalas, contém glândulas que produzem resina em pó, brilhante, conhecido

como lupulina, na qual possui uma variedade de atributos desejados, devendo manusear com cuidado para não ocorrer a perda deste pó.

3.2.4 Levedura

As leveduras, contém diversas espécies entre elas as duas com maior importância na produção de cerveja é a *Saccharomyces cerevisiae* (ale) e a *Saccharomyces pastorianus* (lager), respectivamente, alta fermentação e baixa fermentação. As leveduras Ale atuam de melhor forma em temperaturas altas, tendendo a propiciar sabores mais frutados, onde as lager não produzem ou em muito pouco (BEAUMONT, 2016).

A *Saccharomyces cerevisiae* é a levedura de maior utilização na produção de bebidas fermentadas, geralmente tem forma elipsóide com diâmetro de 5 a 10 µm. Desse modo, as leveduras são fungos unicelulares que contém aspectos ultra estruturais semelhantes às células eucarióticas superiores. Entretanto, as cepas de *S. cerevisiae* se desenvolvem em temperaturas altas e ambientes ácidos, durante a fermentação alcoólica, sendo de 20 °C a 30 °C e pH entre 4,5 e 6,5, respectivamente (WALKER; STEWART, 2016).

A levedura necessita de oxigênio para a produção de algumas partes celulares, assim como também nutrientes para seu desenvolvimento. Logo, os açúcares do mosto conseguem suprir a necessidade de carbono e energia, a necessidade de nitrogênio é satisfeita pelos aminoácidos presentes e também a vasta gama de minerais, tornam-se uma fonte de alimentação nutritiva (BAMFORTH, 2011).

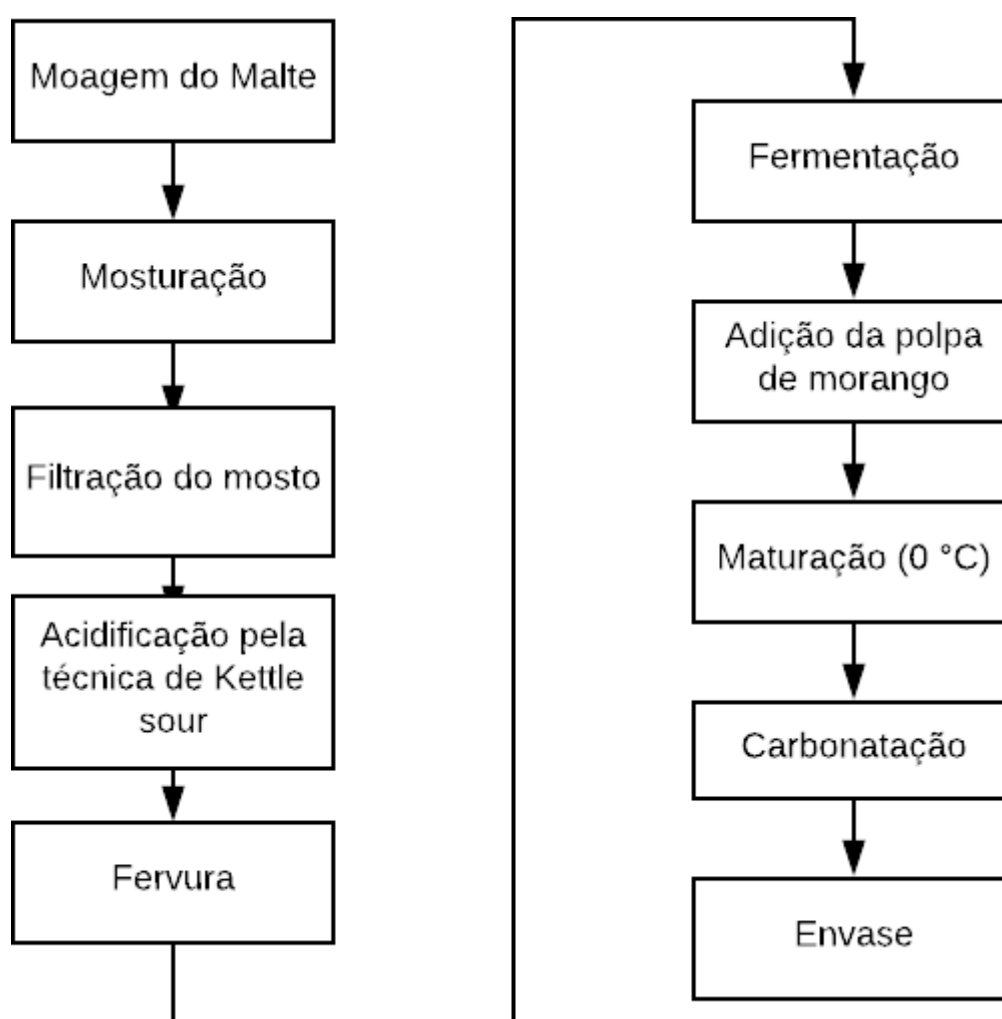
Os alimentos e bebidas fermentados são comumente, produzidos geralmente por leveduras, ou em junção com bactérias e fungos, como as cervejas, produtos de panificação, vinhos, produtos lácteos, cacau, cachaça, produtos cárneos e uma gama de outros alimentos (TÜRKER, 2014).

3.2.5 Adjuntos

A bebida precisa apenas de água, levedura, lúpulo e cevada, para ser determinada como cerveja, porém, estes nem sempre são os únicos ingredientes utilizados. Os adjuntos podem ser grãos adicionais, frutas, ervas, entre outros, tendo em sua função para criar sabores diferenciados ou para cortar custos de produção. Normalmente, as cervejas que utilizam adjunto em sua composição são mais leves, saciam menos, apresentam cor mais clara e maior brilho (AQUARONE; BORZANI; SCHMIDELL; LIMA, 2001, FERNANDES, 2017).

Segundo Fernandes (2017) os adjuntos podem ser utilizados em diferentes etapas da produção, sendo mais comum, na fervura e na fermentação, a fim de agregar sabores e aromas característicos. Podendo ser classificados como adjunto as ervas, flores, frutas e especiarias, Hughes (2014) descreve alguns exemplos de adjuntos, como, as cascas de laranja, a casca da laranja-amarga, canela em pau, morango, framboesa, cereja e uma vasta gama de ingredientes. O processamento do estilo Catharina Sour pode ser representado visualmente no fluxograma apresentado na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma de processamento do produto



Fonte: Autoria Própria

3.3. Mercado de cerveja artesanal

No mundo atual, ocorreram mudanças notáveis no hábito em uma parte dos consumidores de cerveja, no qual, estão conscientes, sofisticados e exigentes em termos de qualidade desejada e rotinas de consumo. Esses consumidores representam uma fração que leva em conta as propriedades e qualidades dos ingredientes usados na composição da bebida e que estão propensos a pagar mais do que o estipulado no mercado convencional por esses produtos peculiares (CARVALHO *et al.*, 2018).

O ato de consumir pode ser considerado como fator fundamental na construção da identidade social dos apreciadores de cervejas artesanais. Os sentimentos de descobertas e curiosidades são predominantes nesses perfis, que independentemente da qualidade, são atraídos muito mais pela possibilidade de experimentar e descobrir sensações e experiências inéditas. Eles sentem prazer em descobrir algo novo, demonstrando lealdade ao produto, porém não demonstrando lealdade às marcas ou estilos. (MENEZES FILHO *et al.*, 2020)

A Association (2021), caracteriza as cervejarias artesanais por serem “pequenas, independentes e tradicionais”. Entretanto, no ano de 2019 foi possível visualizar a relevante taxa de crescimento em número de novas cervejarias no Brasil. No estado do Espírito Santo, por exemplo, houve um crescimento de 77% (MAPA, 2020).

Nos dias de hoje, o Brasil vem ocupando a terceira posição em relação a produção mundial de cerveja, com uma totalidade de 14,0 bilhões de litros em 2014, porém em novembro de 2016, com o aumento da crise econômica que o país encarou, impediu que ocorresse a evolução do mercado de cervejas especiais, bem como o mercado de bebidas num todo. Estas que englobam as indústrias de cerveja, importadas e de categoria premium, também apresentam um notável potencial de crescimento no setor de bebidas (CERVBRASIL, 2014, 2015, 2016).

Entretanto, o crescimento no número de estabelecimentos nos últimos vinte anos apresenta-se constante, em 19,6% de taxa média por ano. Atualmente a taxa apresentou um aumento de 26,6%, se analisado os dez últimos anos, além de 36,4% no período de cinco anos. A concentração de estabelecimentos, com mais de 80%, permanece na região Sul-Sudeste, com grandes avanços no Nordeste. O estado de São Paulo ainda é o que mais contém cervejarias, ultrapassando o Rio Grande do Sul desde o último levantamento, por seguinte os estados de Minas Gerais, Santa Catarina e Paraná. Goiás é o primeiro estado que

não está dentro da região concentrada, logo após os estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. Na projeção, até o ano de 2025 é que haja um crescimento com taxa de 36%, se mantida, o país alcançará o número de 7504 cervejarias, ultrapassando a quantidade de cervejarias dos EUA, que foi disponibilizada em 2018 com 7.346 cervejarias (MAPA, 2020).

Desse modo, o número de registros no MAPA de cervejarias e cerveja teve um aumento contínuo, chegando a marca de 9.950 registros, estando a polpa de fruta um pouco distante no segundo lugar com 2.535, e em seguida o vinho com 1.676, bebida alcoólica mista apresentando 1.251, suco 1.094 e cachaça com 857 registros. Isso ocorreu a partir do ano de 2017, quando a cerveja alcançou 5 mil novos registros, no ano seguinte chegou perto dos 6.700 mil e no ano de 2020 a quase 10 mil (MAPA, 2020).

Em um estudo Viana (2020), realizou uma projeção para cinco anos e com o consumo de cerveja atual, observou-se que é a bebida alcoólica ainda mais consumida, ultrapassando alguns destilados, como gin e vodka, e também os vinhos e cidras. Sendo possível verificar o aumento de exportações, com 17,5% a mais em comparação ao ano de 2019, no mesmo período, estando com 29,5% no crescimento das exportações de cervejas e chopes.

Independentemente do número expressivo de cervejarias, o mercado está distante do seu pico, além disto o hábito de experimentar e a busca por variedades dos consumidores, faz com que reduza a rivalidade entre as microcervejarias, bem como dificultando o controle do setor (SANTOS *et al.*, 2018).

Em relação aos consumidores de cervejas especiais, eles consistem principalmente de homens, porém em um estudo Carvalho *et al.* (2018), verificou que apesar de a maioria do público fosse do sexo masculino, também houve uma parcela significativa de mulheres. Segundo Ferrari (2008), as mulheres tornaram-se uma classe representante para as cervejarias, com novas práticas de consumo, pela conjuntura de serem hoje autossuficientes financeiramente.

Desse modo, o mercado cervejeiro vem obtendo crescimento e cada vez mais composto por mulheres, bem como, na produção de cervejas especiais na região serrana capixaba. Venda Nova do Imigrante com a grande oferta turística, trouxe o incentivo para dedicação a fabricação de cervejas, sendo elas: Cerveja Aurora e Cerveja Grecco, feitas no próprio quintal das pousadas que ambas as famílias possuem, Pousada e Restaurante Bela Aurora, e Pousada Grecco, respectivamente, aumentando significativamente o número de sommeliers mulheres

no mercado cervejeiro, com as bebidas artesanais cada vez mais atraindo esse público (FIDELIS, 2021). Entretanto, em um estudo apresentado por Dalvi et al. (2021), relata que o perfil dos cervejeiros capixabas é predominante por homens casados, com idade entre 32 e 38 anos, com renda de nove salários mínimos e com estudo de ensino superior completo.

3.3.1. Perfil Sensorial de cerveja artesanal

A cerveja especial vem obtendo valores agregados, através das aplicações das análises sensoriais na caracterização de seus atributos organolépticos. Sua comercialização em alguns setores, incluindo o turismo rural, é adequada, sendo eficaz para instruir os consumidores, como também turistas, alcançando uma concepção criteriosa e conhecedora do produto (MEDORO *et al.*, 2016).

De acordo com GÓMEZ-CORONA *et al.* (2017), a prática de consumo de cerveja, sendo especiais ou as tradicionais, obtém três indicadores, sendo considerado afetos, sentidos e cognição, além da aceitabilidade do produto no mercado. Com isso, as cervejas especiais estão cada vez mais ganhando a preferência dos consumidores, abrindo competitividade e ganhando mais espaço no mercado nacional. Outro fator que estimula a aceitação dos consumidores e também a familiaridade com o produto, são as frutas, que como adjunto na fermentação da cerveja proporcionam um sabor final mais agradável (MAIA; BELO, 2017). Portanto com o aumento de concorrência no mercado cervejeiro, as cervejarias especiais, empenham-se nas inovações durante a produção da cerveja para atender a demanda atual, através dos seus atributos sensoriais.

Segundo Jardim et al. (2018), dentre os fatores que influenciam no consumo da cerveja especial, o diferencial se estabelece em relação às suas características organolépticas típicas, o serviço prestado, design da rotulagem, bem como o estilo da cerveja. Desse modo, para esses autores, o local de consumo está em segundo como critério mais importante, porém a embalagem não é tão importante quanto características sensoriais e localização. O sabor e notas de fragrância da cerveja, se destacam como mais importantes para o consumo, juntamente com os estilos mais apreciados está a Pilsner, Weissbier e India Pale Ale.

Carvalho (2018), em um estudo do mercado de cerveja na região de Belo Horizonte - MG, destaca as principais características para motivação da compra e consumo relacionados aos novos sabores descobertos no mercado cervejeiro, bem como, produtos com alta qualidade, além de ser especiais, mudando gradativamente os costumes da população consumista. Em

relação ao mercado cervejeiro, as características dos consumidores de cerveja especial como, a idade, escolaridade e renda, se destaca, tornando-se atrativo, visto que estes produtos possuem um valor mais agregado em comparação com as comerciais

Baiano (2020), descreve a cerveja especial com inovação no que diz respeito aos aspectos, como ingredientes, teor alcoólico, envelhecimento e embalagem do produto. Assim pode-se definir cerveja artesanal como uma variação de sabores distintos e fermentada que é fornecida regionalmente, popular e beneficiada com inovações, criatividade, tipicidade e autenticidade. Oferecendo prazer, alegria, senso de identidade, auto realização, reconhecimento social, além de apresentar flavor aromático complexo, detalhado como florais, frutados, levedados e maltados (JARDIM *et al.*, 2018).

Os consumidores conseguem diferenciar as cervejas artesanais das comerciais disponíveis hoje no mercado, visto que as mesmas são feitas em pequenas escalas e com ingredientes selecionados. No cenário mais amplo, verifica-se a diferença das cervejas artesanais para as tradicionais, de acordo com sua produção visto que as artesanais são feitas manualmente, com um cuidado maior durante as etapas de produção, sendo meticulosa e controlada (CARVALHO, 2018)

Para Gasinski *et al.* (2020), as características sensoriais da cerveja adicionadas de frutas, contém mudanças relevantes nas propriedades da cerveja, onde os consumidores optam em escolher estas, como sendo mais desejáveis em relação aos estilos tradicionais de cerveja. Flores (2015), relata que a aceitação da cerveja especial do público consumidor é melhor em relação ao estilo comercial, já que há uma melhor seleção de matérias primas e inovações na produção. Jardim *et al.* (2018) ainda relata que o teor de polifenóis e o amargor determinam a preferência, estes sendo, características sensoriais complexas, influenciando na preferência do consumidor, uma vez que as cervejas com menor teor de polifenóis e amargor obtiveram maior preferência do que outras cervejas especiais.

3.4. Compostos fenólicos e antioxidantes em cervejas

O conteúdo de fenólicos e a atividade antioxidante da cerveja dependem da quantidade e qualidade das matérias-primas e do processo de fabricação da cerveja (JULIÃO *et al.*, 2020). O papel dos fenólicos em relação à cor, sabor e estabilidade da cerveja é de grande importância, já que é essencial para melhor qualidade destes atributos além do aumento da

vida útil em comparação com a de menor atividade antioxidante (NARDINI; GARAGUSO, 2020)

Os ácidos fenólicos são pequenas moléculas com conhecida atividade antioxidante, agindo como receptores de radicais livres e desagregadores de cadeia (NEVES, 2015). Um interesse renovado tem se voltado para a cerveja, devido ao seu composto fenólico, componente antioxidante associado ao baixo teor de etanol (JULIÃO *et al.*, 2020). Sendo assim, contribuindo para a ingestão alimentar geral de antioxidantes a adição de frutas à cerveja podem fortalecer significativamente, devido ao relevante teor de polifenóis dos frutos (VASCONCELOS, 2019).

Os compostos fenólicos são a maior categoria de agentes fitoquímicos, sendo amplamente distribuídos no reino vegetal. Estes são derivados das vias do ácido chiquímico e acetato-malonato. Contendo três maiores grupos de fenólico, são os flavonóides, os ácidos fenólicos e os polifenóis (taninos). Os ácidos fenólicos compreendem os ácidos benzóicos e derivados, dentre eles, o elágico, e os ácidos cinâmicos e derivados (PINTO, 2008).

Os flavonoides são compostos bioativos amplamente distribuídos entre os alimentos e caracterizados estruturalmente como difenilpropanos (HERTOG *et al.*, 1993). Atuando beneficemente por sua ótima capacidade antioxidante, entre estes flavonoides, estão as antocianinas, a catequina, a quercetina e o Kaempferol (HANNUM, 2004). Dessa forma, estes podem contribuir com efeitos protetores, na qual, pode exercer-se sobre os tecidos, contra os radicais livres e a peroxidação lipídica (HOLLMAN; KATAN, 1999).

Os compostos bioativos são constituintes que estão presentes em pequenas quantidades nos alimentos, sendo em sua maioria resultantes do metabolismo secundário dos frutos. Geralmente, estão relacionados com os sistemas de defesa das próprias plantas contra a radiação ultravioleta ou as infestações de pragas ou patógenos (MANACH *et al.*, 2004).

As cores das frutas se devem aos pigmentos naturais existentes. Havendo, três tipos de pigmentos presentes nos vegetais, são eles: clorofila, carotenóides e antocianinas. Estes sendo resultante dos pigmentos clorofila e carotenóides presentes nos cloroplastos e nos cromoplastos, bem como dos pigmentos fenólicos (antocianinas, flavonóides e proantocianidinas) presentes nos vacúolos (SOUZA, 2007). Diante disso, as antocianinas, responsáveis pela cor do morango, possuem propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e

de proteção contra doenças cardiovasculares, além de serem consideradas corantes naturais (SCHIAVON *et al.*, 2014).

Os seres humanos estão expostos a uma série de agentes oxidantes, ocasionando danos às biomoléculas, implicado em um grande número de patologias. Estudos mostram menor ocorrência de doenças, quando há participação elevada de frutas e hortaliças na dieta, devido à presença de uma série de compostos antioxidantes nas plantas, que neutralizariam as ações dos radicais livres envolvidos nos processos patológicos (PINTO, 2008).

No caso do morango, o mesmo apresenta elevada atividade antioxidante, a qual está relacionada, normalmente, ao conteúdo de compostos fenólicos e de vitamina C, tal atividade retarda a velocidade de oxidação inibindo a ação dos radicais livres. Dentre os compostos fenólicos encontrados no morango, destacam-se os flavonoides, nos quais têm demonstrado propriedades antioxidantes naturais e atividade anticarcinogênicas, e os ácidos fenólicos (SCHIAVON *et al.*, 2014).

De acordo com Pinto (2008), a identificação dessas fontes com alta capacidade antioxidante é de extrema importância, desse modo, o morango contém uma alta potencialidade devido ao fato de representar uma boa fonte de vitamina C e flavonoides, obtendo uma grande aceitação pela população, além de ser produzido o ano inteiro. Além disso, a composição em flavonoides do morango é caracterizada pelo alto teor de antocianinas, e a presença de derivados de ácido elágico.

Visto que os compostos fenólicos presente na cerveja, proporciona no organismo humano uma elevada atividade antioxidante, podemos compreender os benefícios à saúde pelo consumo de forma moderada, visto o aumento da atividade antioxidante, em comparação as cervejas convencionais, na qual não possui adição de coprodutos (SOARES, 2015). Sendo estes, provenientes da casca de cevada maltada e do lúpulo, sendo que 70 a 80% deles são originários do malte, e os 20 a 30% são originados a partir do lúpulo (SILVA,2020). Diante disso nota-se que cervejas adicionadas de adjuntos com um menor teor de compostos fenólicos, ainda se destaca das cervejas comerciais, em relação a sua atividade antioxidante.

Em um estudo realizado por Vogel (2017), os resultados obtidos das análises físico-químicas, foi possível identificar que a cerveja com adição de polpa de mirtilo, contém teores de compostos fenólicos maiores que as cervejas convencionais, com médias entre 4,5 de pH, contendo 5,2% de teor alcoólico e 95,0 mg AG L⁻¹ de compostos fenólicos, se diferenciando

estatisticamente da outras adquiridas comercialmente. Com um aumento de 24% em relação ao padrão do estilo witbier, evidenciando o fato que os compostos fenólicos da fruta terem migrado para a cerveja.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificado todos os estilos de cerveja já existente no mercado como Alemã, Belga, Americana, Inglesa, além do estilo Catharina Sour recentemente fabricada no Brasil, os consumidores de cerveja iniciou-se a busca por experiências novas, onde a inovação tecnológica possibilitou o consumidor abranger um novo perfil sensorial da cerveja.

Visto o expressivo mercado de cerveja artesanal, assim como o aumento no número de cervejarias registradas, também podemos notar que há um interesse das mulheres no setor. Além de proporcionar ao turismo conhecimento e qualidade, assim como na região das montanhas capixabas na cidade de Venda Nova do Imigrante, onde o mercado se expande cada vez mais.

Entretanto é importante frisar a presença dos compostos fenólicos nas cervejas artesanais principalmente as compostas por frutas, onde durante a fermentação há transferências de compostos sensoriais, como aroma, cor e sabor, além dos antioxidantes. Diante disso, nota-se que cervejas especiais adicionadas de frutas, se destaca das cervejas convencionais, em relação ao compostos fenólicos, com um aumento significativo no teor.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Denner Silva de; BELO, Renata França Cassimiro. Análises Físico-químicas de Cervejas Artesanais e Industriais Comercializadas em Sete Lagoas-MG. **Revista Brasileira de Ciência e Vida**, Sete Lagoas - MG, v. 5, n. 5, p. 1-16, 14 dez. 2017. Trimestral. Disponível em: <http://jornal.faculdadecienciasdavidacom.br/index.php/RBCV>. Acesso em: 21 fev. 2020.

ALVES, Bianca. **Catharina Sour: Novo Estilo de Cerveja Leva Frutas em Sua Composição**. 2019. Disponível em: <https://revistacasaejardim.globo.com/Casa-e-Comida/noticia/2019/03/catharina-sour-novo-estilo-de-cerveja-leva-frutas-em-sua-composicao.html>. Acesso em: 9 abr. 2019.

AQUARONE, Eugênio; BORZANI, Walter; SCHMIDELL, Willibaldo; LIMA, Urgel de Almeida. **Biotecnologia Industrial: biotecnologia na produção de alimentos (volume 4)**. São Paulo: Blucher, 2001. 544 p.

ASSOCIATION, Brewers. **Craft Brewes Definition**. 2021. Disponível em: <https://www.brewersassociation.org/statistics-and-data/craft-brewer-definition/>. Acesso em: 11 mar. 2021.

BAIANO, Antonietta. Craft beer: an overview. **Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety**, Italy, v. 20, n. 2, p. 1829-1856, 24 dez. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1541-4337.12693>.

BALBINO, José Mauro de Sousa *et al.* **Boas Práticas de Colheita e de Pós-Colheita: qualidade e aproveitamento do morango**. Vitória: Incaper, 2016. 24 p.

BAMFORTH, Charles. **Vinhos versus cerveja: uma comparação histórica, tecnológica e social**. São Paulo: Senac São Paulo, 2011. 288 p.

BEAUMONT, Stephen. **CERVEJA E COMIDA: princípios de harmonização, receitas e guia de degustação**. São Paulo: Publifolha, 2016. 224 p. Traduzido por: Ana Luisa Astiz, Beatriz Pappone, Eduardo Viotti.

BERNARDES, Wellington. **Catharina Sour Entra no Guia de Estilos de Cervejas do BJCP**. 2018. Fonte: Malte Money. Disponível em:

<https://www.cervesia.com.br/noticias/noticias-de-mercado-ervejeiro/6255-catharina-sour-entra-no-guia-de-estilos-de-erveja-do-bjcp.html>. Acesso em: 8 jun. 2019.

BJCP. **Catharina Sour**. 2018. Disponível em: <https://dev.bjcp.org/beer-styles/x4-catharina-sour/>. Acesso em: 24 mar. 2019.

BJCP. **Fruit Beer**. 2015. Disponível em: <https://dev.bjcp.org/style/2015/29/29A/fruit-beer/>. Acesso em: 30 maio 2021.

BRASIL. Decreto nº 9.902, de 8 de julho de 2019. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Altera O Anexo Ao Decreto Nº 6.871, de 4 de Junho de 2009, Que 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**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 8 jul. 2019.

CARVALHO, Naiara Barbosa *et al.* Characterization of the consumer market and motivations for the consumption of craft beer. **British Food Journal**, [S.L.], v. 120, n. 2, p. 378-391, 5 fev. 2018. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/bfj-04-2017-0205>.

CERVBRASIL, Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. **Anuário 2014**. 2014. Disponível em: http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/anuario/. Acesso em: 12 mar. 2021.

CERVBRASIL, Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. **Anuário 2015**. 2015. Disponível em: http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/anuario/. Acesso em: 12 mar. 2021.

CERVBRASIL, Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. **Anuário 2016**. 2016. Disponível em: http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/anuario/. Acesso em: 12 mar. 2019.

COUTINHO, Carlos Alberto Tavares. **A história da cerveja no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://www.cervesia.com.br/artigos-tecnicos/erveja/historia-da-erveja/2-a-historia-da-erveja-no-brasil.html>. Acesso em: 15 dez. 2020.

DALVI, Eliza Bottacine *et al.* OLHAR SOBRE O MERCADO DE CERVEJAS ESPECIAIS CAPIXABA: características sociodemográficas dos empreendedores. **Revista Ifes Ciência**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 01-07, 15 abr. 2021. IFES – Instituto Federal do Espírito Santo. <http://dx.doi.org/10.36524/ric.v7i1.936>.

DRAGONE, Giuliano; MUSSATTO, Solange Inês; SILVA, João Batista de Almeida e. Utilização de mostos concentrados na produção de cervejas pelo processo contínuo: novas

tendências para o aumento da produtividade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. -, p. 37-40, ago. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612007000500007>.

FERNANDES, Lucas Miranda. **Viabilidade de Produção e caracterização de cerveja artesanal com acerola (*Malpighia emarginata* DC)**. 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

FERRARI, Vanessa. **O MERCADO DE CERVEJAS NO BRASIL**. 2008. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

FERREIRA, Gabriela da Silva. **ANÁLISE DA ESTRUTURA DE MERCADO DA CERVEJA: A competitividade e estratégias de mercado da indústria cervejeira do brasil e microcervejarias**. 2016. 56 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

FERREIRA, Rubens Hermógenes *et al.* Inovação na Fabricação de Cervejas Especiais na Região de Belo Horizonte. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 16, n. 4, p. 171-191, dez. 2011.

FIDELIS, Leandro. **'Maria Cevada' agregam arte cervejeira à hospitalidade nas montanhas**. 2021. Conexão Safra. Disponível em: <https://www.safraes.com.br/anuario-2020/marias-cevada-agregam-arte-cervejeira-hospitalidade-nas-montanhas>. Acesso em: 03 mar. 2021.

GASIŃSKI, Alan *et al.* Volatile Compounds Content, Physicochemical Parameters, and Antioxidant Activity of Beers with Addition of Mango Fruit (*Mangifera Indica*). **Molecules**, Polônia, v. 25, n. 13, p. 3033, 2 jul. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules25133033>.

GÓMEZ-CORONA, Carlos *et al.* Measuring the drinking experience of beer in real context situations. The impact of affects, senses,. **Food Quality And Preference**, [S.L.], v. 60, p. 113-122, set. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.04.002>.

HANNUM, Sandra M.. Potential Impact of Strawberries on Human Health: a review of the science. **Critical Reviews In Food Science And Nutrition**, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 1-17, jan. 2004. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10408690490263756>.

HARAGUCHI, Linete Maria Menzenga; CARVALHO, Oswaldo Barretto de. **Plantas Medicinais**. São Paulo: Secretaria do Verde e Meio Ambiente, 2010. 248 p.

HERTOG, Michael G. L. *et al.* Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of tea infusions, wines, and fruit juices. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, Columbus, v. 41, n. 8, p. 1242-1246, ago. 1993. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf00032a015>.

HOLLMAN, P.C.H; KATAN, M.B. Dietary Flavonoids: intake, health effects and bioavailability. **Food And Chemical Toxicology**, Oxford, v. 37, n. 9-10, p. 937-942, set. 1999. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0278-6915\(99\)00079-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0278-6915(99)00079-4).

HUGHES, Greg. **CERVEJA FEITA EM CASA**: tudo sobre os ingredientes, os equipamentos e as técnicas para produzir a bebida em vários estilos. São Paulo: Publifolha, 2014. 224 p.

INCAPER, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Polos de Fruticultura - Morango**. 2019. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/fruticultura-morango>. Acesso em: 29 abr. 2019.

JARDIM, Carmelita da Costa *et al.* Sensory Profile, Consumer Preference and Chemical Composition of Craft Beers from Brazil. **Beverages**, [S.L.], v. 4, n. 4, p. 106, 19 dez. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/beverages4040106>.

JULIÃO, Murilo *et al.* Avaliação da Atividade Antioxidante e Fenóis Totais em Cervejas Artesanais Comercializadas em Sobral - CE. In: PEREIRA, Denise; SANTO, Janaína de Paula do Espírito. **Novas Possibilidades Rumo ao Futuro das Ciências Humanas e Suas Tecnologias 2**. Ponta Grossa: Atena, 2020. p. 222-236.

LAPOLLI, Carlo. **O mercado de cervejas artesanais: no brasil e em santa catarina**. No Brasil e em Santa Catarina. 2019. Disponível em: <https://simmebnegocios.com.br/images/simmebnegocios.com.br/noticias/OMercadoDeCervejasArtesanais.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2019.

LAPS, Leonardo Luís. **Cervejas Catarinenses Premiadas e o Estilo Catharina Sour**. 2017. 25 f. TCC (Graduação) - Curso de Sommelier de Cerveja, Science Of Beer, Florianópolis, 2017.

LOPES, Thais. **Isolamento e Identificação de Leveduras Selvagens de Citrus Reticulada com Potencial para Fermentação de Cervejas**. 2016. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Biotecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

MAIA, Thaís Soares; BELO, Renata França Cassimiro. ANÁLISES FÍSICO- QUÍMICAS DE CERVEJA ARTESANAL ELABORADA COM GRAVIOLA E ANÁLISE SENSORIAL DE CERVEJAS COM ADIÇÃO DE FRUTAS E FRUTADAS COMERCIALIZADAS. **Revista Brasileira de Ciências da Vida**, [s. l], v. 5, n. 5, p. 1-24, 14 dez. 2017.

MANACH, Claudine *et al.* Polyphenols: food sources and bioavailability. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 79, n. 5, p. 727-747, 1 maio 2004. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/79.5.727>.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário da Cerveja 2019**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/publicacoes/anuario-da-cerve>. Acesso em: 12 mar. 2021.

MEDORO, Chiara *et al.* Sensory Profile of Italian Craft Beers, Beer Taster Expert versus Sensory Methods: a comparative study. **Food And Nutrition Sciences**, Italia, v. 07, n. 06, p. 454-465, 30 maio 2016. Scientific Research Publishing, Inc., <http://dx.doi.org/10.4236/fns.2016.76047>.

MENEZES FILHO, João *et al.* The Identity Constitution of the Craft Beer Consumer in the City of Fortaleza (Brazil). **Brazilian Business Review**, Fortaleza, v. 17, n. 4, p. 381-398, 1 jul. 2020. Fucape Business School. <http://dx.doi.org/10.15728/bbr.2020.17.4.2>.

MICHELETTI, Isabela Neves *et al.* ELABORAÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL COM GOJI BERRY. **Revista Latino Americana de Cerveja**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 134-139, jul. 2016. Bianual.

MINELLA, Euclides. Melhoramento da Cevada. In: BORÉM, Aluízio. **Melhoramento de Espécies Cultivada**. 2. ed. Viçosa: Ufv, 1999. p. 253-272.

MORADO, Ronaldo. **Larousse da cerveja**: a história e as curiosidades de uma das bebidas mais populares do mundo. São Paulo: Alaúde, 2009. 442 p.

NARDINI, Mirella; GARAGUSO, Ivana. Characterization of bioactive compounds and antioxidant activity of fruit beers. **Food Chemistry**, Italy, v. 305, n. -, p. 125-437, fev. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125437>.

NEVES, Pedro David Oliveira. **IMPORTÂNCIA DOS COMPOSTOS FENÓLICOS DOS FRUTOS NA PROMOÇÃO DA SAÚDE**. 2015. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Universidade de Fernando Pessoa, Fernando Pessoa, 2015.

OLIVER, Garret. **A Mesa do Mestre-Cervejeiro**: descobrindo os prazeres das cervejas e das comidas verdadeiras. São Paulo: Senac São Paulo, 2012. 552 p.

PAULUS, Dalva *et al.* Teor e Qualidade de Óleo Essencial de Menta (*Mentha arvensis L.*) Produzida sob Cultivo Hidropônico e em solo. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 9, n. 2, p. 80-87, 22 mar. 2006.

PINTO, Márcia da Silva. **COMPOSTOS BIOATIVOS DE CULTIVARES BRASILEIRAS DE MORANGO (*FRAGARIA X ANANASSA DUCH*)**: caracterização e estudo da biodisponibilidade dos derivados de ácido elágico. 2008. 138 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência dos Alimentos, Bromatologia, Universidade de São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, 2008.

REBELLO, Flávia de Floriani Pozza. Produção de cerveja. **Revista Agrogeambiental**, Minas Gerais, v. 1, n. 3, p. 224-240, 1 dez. 2009. IFSULDEMINAS (Instituto Federal do Sul de Minas). <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v1n32009224>.

RIO, Rafaela Freitas do. **Desenvolvimento de uma cerveja formulada com gengibre (*Zingiber officinalis*) e hortelã do Brasil (*Mentha arvensis*): avaliação de seus compostos bioativos e comparação com dois estilos de cerveja existentes no mercado**. 2013. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

ROCHA, Daniel. **Desenvolvimento de Novos Produtos na Categoria de Cerveja**. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia e Ciência Alimentar, Química e Bioquímica, Faculdade de Ciência da Universidade do Porto, Portugal, 2016.

ROSA, Natasha Aguiar; AFONSO, Júlio Carlos. A Química da Cerveja. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 98-105, maio 2015. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150030>.

SANTOS, Raphael Athos dos *et al.* O MERCADO DE CERVEJAS ARTESANAIS EM BELO HORIZONTE, NOVA LIMA E SABARÁ - UMA ANÁLISE QUALITATIVA. **Caderno Profissional de Marketing - Unimep**, Piracicaba, v. 6, n. 1, p. 82-92, 29 jun. 2018.

SANTOS, Vinicius Cassar Kfuri. **Uma Análise Empírica Sobre as Preferências do Consumidor Brasileiro de Cervejas Artesanais**. 2014. 44 f. Tese (Doutorado) - Curso de Economia Empresarial, Fundação Getúlio Vargas, Escola de Pós-Graduação em Economia, Rio de Janeiro, 2014.

SCHIAVON, Marina Vighi *et al.* Compostos Bioativos em Morango. In: FRANZON, Rodrigo Cezar *et al.* **VI Encontro Sobre Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul**. Brasília: Embrapa, 2014. p. 80-80.

SEBRAE. **Microcervejarias no Brasil**. 2019. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/8818d2954be64fcda8628defef1f70f8/\\$File/7503.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/8818d2954be64fcda8628defef1f70f8/$File/7503.pdf). Acesso em: 2 ago. 2019.

SILVA, Maria José Silveira da. **Produção de Cerveja Artesanal Tipo Weiss Adicionada de Manga CV. Espada**. 2020. 151 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, 2020.

SOARES, Michel Vieira. **Utilização de Coproduto Vinícola na Formulação de Cervejas Artesanais**. 2015. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2015.

SOUZA, Marcela Coelho de. **Qualidade e atividade antioxidante de frutos de diferentes progênies de açazeiro (*Euterpe oleracea Mart*)**. 2007. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SUHRE, Taís. **Controle de qualidade em microcervejarias: avaliação da viabilidade, vitalidade e contaminantes em leveduras cervejeiras**. 2014. 48 f. Monografia (Especialização) - Curso de Biotecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

TÜRKER, Mustafa. Yeast Biotechnology: Diversity and Applications. In: VH YEAST CONFERENCE: ADVANCES IN SCIENCE AND INDUSTRIAL PRODUCTIONS OF BAKER'S YEAST, 27., 2014, Istanbul. **Conference**. Istanbul: Researchgate, 2014. p. 1-26.

VASCONCELOS, Helena Pereira Pita de. **DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE UMA FRUITBEER DE PITANGA**. 2019. 37 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Gastronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

VIANA, Fernando Luiz E.. **Indústria de Bebidas Alcoólicas**. Fortaleza: Etene, 2020. 11 p. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/7321628/117+Bebidas_Alcoolicas.pdf/a5749bfb-bec0-f358-ee2d-c70a5535f105. Acesso em: 22 mar. 2021.

VOGEL, Cristine. **AVALIAÇÃO DA ADIÇÃO DE PEQUENAS FRUTAS (BERRIES) NA PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL: ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA, SENSORIAL, COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE**. 2017. 82 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2017.

WALKER, Graeme; STEWART, Graham. *Saccharomyces cerevisiae* in the Production of Fermented Beverages. **Beverages**, [S.L.], v. 2, n. 4, p. 1-30, 17 nov. 2016. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/beverages2040030>.