



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA

THAMARA DO CARMO OLIVEIRA SILVA

**REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA SOBRE A PRODUÇÃO E
QUALIDADE DE CERVEJAS ARTESANAIS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**

AREIA

2021

THAMARA DO CARMO OLIVEIRA SILVA

**REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA SOBRE A PRODUÇÃO E
QUALIDADE DE CERVEJAS ARTESANAIS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Química da Universidade Federal da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Betania
Hermenegildo dos Santos.

AREIA

2021

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586r Silva, Thamara do Carmo Oliveira.

Revisão integrativa da literatura sobre a produção e
qualidade de cervejas artesanais: uma análise
bibliométrica / Thamara do Carmo Oliveira Silva. -
Areia, 2021.

74 f. : il.

Orientação: Maria Betania Hermenegildo dos Santos.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Química. 2. Análise bibliométrica. 3. Cerveja
artesanal. 4. Classificação. I. Santos, Maria Betania
Hermenegildo dos. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 54(02)

THAMARA DO CARMO OLIVEIRA SILVA

REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA SOBRE A PRODUÇÃO E QUALIDADE
DE CERVEJAS ARTESANAIS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

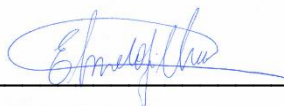
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Química da Universidade Federal da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Química.

Aprovado em: 15/12/2021

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Maria Betania Hermenegildo dos Santos (Orientadora)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Bibliotecário Dr. Edilson Targino de Melo Filho (Examinador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Técnica Dra. Tereziana Silva da Costa (Examinadora)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

A Deus, meus pais e a minha irmã, que
contribuíram para a realização deste sonho,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela sabedoria, força e coragem. Eu nunca tive medo ou pensei em desistir porque a sua presença sempre esteve muito clara em cada etapa.

Aos meus pais, Alzenita do Carmo de Oliveira Silva e João Vieira da Silva Segundo, por, mesmo à distância, sempre estarem presentes na minha vida, fazendo o impossível para tornar meus sonhos reais. A vocês, todo o meu amor e gratidão.

A minha irmã, Thaís do Carmo Oliveira Silva, companheira de curso e de vida, agradeço por absolutamente tudo, sem exceções. É incrível dividir a vida com você.

Ao meu namorado, Lucas Beserra de Carvalho, por sempre me apoiar e incentivar a ir mais longe. Agradeço também a sua família, pelo carinho e amizade.

Aos meus amigos(a) que acabaram se tornando família, Germana, Liélia, Ivana, Leidiane, Camila, Taynara, Eduarda, Dinho, Neto e Saulo. Obrigada pelos longos anos de amizade.

Agradeço também aos meus amigos de curso, Jefferson, Juciara, Milena, Vinícius, Leandro, Rafael, e em especial Jonatas e Maria, por dividirmos não somente a casa, mas também os risos, as angústias e as vitórias.

A toda minha família, em especial meu tio, Carlos Antônio do Carmo Oliveira e Reinaldo Terron Callef.

À professora orientadora, Maria Betania Hermenegildo dos Santos, por ser um exemplo de profissional, tão dedicada, paciente e humana. Obrigada por toda ajuda. E a Dra. Tereziana da Silva Costa, um ser ímpar, sempre disposta a ajudar, obrigada pela enorme contribuição ao longo dessa jornada. Vocês são incríveis e seus ensinamentos vão além da vivência acadêmica.

Ao bibliotecário Dr. Edilson Targino de Melo Filho e novamente a Tereziana Silva da Costa, que aceitaram o convite para participar da minha banca examinadora, dispondo de seu tempo e conhecimento para analisar este trabalho.

Ao Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) por ser um espaço que privilegia o conhecimento e onde todas as ideias são bem recebidas. Agradeço também a todos os docentes que fizeram parte da minha formação.

Por fim, agradeço a todos que me motivaram a chegar até aqui.

“Não há comparação entre o que se perde por fracassar e o que se perde por não tentar” (Francis Bacon)

RESUMO

A cerveja é uma das bebidas alcoólicas mais consumidas do mundo, estando presente na alimentação humana desde tempos remotos. Os principais ingredientes para sua produção são malte, água, lúpulo e levedura. Cada uma dessas matérias-primas atua de maneira específica, conferindo à bebida um sabor característico como resultado final. Atualmente existe no mundo duas principais formas de produzir cerveja, podendo ser de escala industrial ou artesanal, sendo essa última produzida de forma mais detalhada e em pequenas quantidades, realizada de maneira natural, sem adição de conservantes ou produtos químicos, com um tempo maior de fabricação. Consumir uma bebida com qualidade e segurança são um dos quesitos básicos para garantir a saúde de quem faz seu uso. Uma das formas de assegurar se a cerveja está de acordo com as normas estabelecidas pela legislação é através de análises físico-químicas, nas quais é possível observar se a bebida apresenta características adequadas para o consumo. Com isso, esse trabalho teve como objetivo analisar bibliometricamente as produções científicas obtidas por meio de uma revisão integrativa da literatura sobre a produção e a qualidade das cervejas artesanais. Através das pesquisas realizadas nas bases de dados Google Acadêmico, Periódicos da Capes e no portal de Catálogo de Teses e Dissertações foram selecionados 20 (vinte) trabalhos sobre o tema, que foram classificados de acordo com o ano de publicação. O ano de 2017 apresentou o maior número de trabalhos publicados, abrangendo 20% do total. A área de pesquisa que mais se destacou foi a de alimentos constituindo 55%, e o subtema mais encontrado nos trabalhos foi sobre a produção, análises sensoriais e físico-químicas da cerveja artesanal. Em relação aos autores que mais publicam, ALVES (2017) se destacou, responsável pela publicação de 3 (três) trabalhos sobre cerveja artesanal, sendo o autor principal de 2 (dois). A classificação também foi realizada quanto à base de dados com mais publicações, se destacando o Google Acadêmico, com 75%. E quanto às revistas, a que apresentou o maior número foi a Revista Brasileira de Desenvolvimento (BJD) (Brazilian Journal of Development). Também foi identificada as principais análises físico-químicas realizadas nas cervejas artesanais, nas quais o parâmetro de pH e teor alcoólico se destacaram em 19 (dezenove) dos 20 (vinte) trabalhos analisados, bem como o parâmetro de acidez que foi encontrado em 17 (dezessete) trabalhos. A maioria dos estudos seguiram os métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz. Com base nos resultados dessa pesquisa conclui-se que esse trabalho poderá contribuir para o desenvolvimento de futuras pesquisas relacionadas à análise de cerveja artesanal de forma prática e teórica, possibilitando a correção de possíveis erros e atualização de metodologias. Cabe destacar que os resultados da pesquisa estão sujeitos a limitação na produção dos dados. A partir dessas limitações e dos resultados apresentados aconselha-se para estudos futuros a utilização de outras bases de dados, como também do idioma inglês.

Palavras-Chave: análise bibliométrica; cerveja artesanal; classificação.

ABSTRACT

Beer is one of the most consumed alcoholic beverages in the world and has been consumed by humans since ancient times. The main ingredients for its production include malt, water, hops and yeast. Each of these raw materials act in a specific way, providing a specific flavor as a final result. Currently, there are two main beer-producing methods in the world, which can be industrial or craft (artisanal), the latter being produced in more detail and in small quantities, naturally, without the addition of preservatives or chemical products, with longer manufacturing time. Drinking a quality and safe beverage is one of the basic requirements to ensure the health of consumers. One of the ways to ensure that the beer complies with the standards established by legislation is through physical-chemical analyses, in which it is possible to observe whether the drink has adequate characteristics for consumption. Therefore, this study aimed to bibliometrically analyze the scientific production obtained through an integrative literature review on the production and quality of craft beers. The research was carried using the Google Scholar databases, Periodico Capes database and the Theses and Dissertations Catalog portal. Twenty works on the subject were selected and were classified according to the year of publication. The year 2017 had the highest number of publications, 20% of the total. The research area that stood out the most was food, accounting for 55%, and the most found sub-theme in the works was on the production, sensory and physical-chemical analysis of craft beer. Regarding the authors with more publications, ALVES (2017) stood out, with three works on craft beer, being the main author of 2 (two). The ranking was also carried out in terms of the database with the most publications, and Google Scholar stood out, with 75%. The journal with the highest number of publications was the Revista Brasileira de Desenvolvimento (BJD) (Brazilian Journal of Development). The main physicochemical analyzes performed on craft beers were also identified, in which the pH and alcohol content parameter stood out in 19 (nineteen) of the 20 (twenty) works analyzed, as well as the acidity parameter found in 17 (seventeen) studies. Most studies followed the methods described by Instituto Adolfo Lutz. Based on the results of this research, it can be concluded that it may contribute to the development of future works related to the analysis of craft beer in a practical and theoretical way, avoiding possible errors and allowing methodologies updates. It should be noted that the research results are subject to limitations related to data production. Thus, the use of other databases, including those in the English language, are recommended for future studies.

Keywords: bibliometric analysis; craft beer; classification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Duque Guilherme IV e sua Lei da pureza da cerveja, Reinheitsgebot. 19

Figura 2 – Variedade de cores da cevada..... 22

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos sobre análises físico-químicas de cervejas artesanais.....	36
Quadro 2 - Ano de publicação dos trabalhos.....	37
Quadro 3 - Área de pesquisa.....	38
Quadro 4 - Subtemas abordados em cada trabalho.....	39
Quadro 5 - Autores que mais publicam e sua instituição de ensino.....	39
Quadro 6 - Base de dados com mais trabalhos publicados.....	44
Quadro 7 - Revistas dos artigos selecionados.....	45
Quadro 8 - Resumo das análises realizadas nos trabalhos e considerações finais....	48
Quadro 9 - Considerações finais de cada trabalho.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACIAP	Associação Comercial, Industrial e Agrícola de Paranaguá
AMBEV	American Beverage Company
ASBC	American Society of Brewing Chemists
BJD	Brazilian Journal of Development
BJFT	Brazilian Journal of Food Technology
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEPPA	Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos
DOI	Digital Object Identifier
EBC	European Brewers Convention
EIAJ	Energy in Agriculture Journal
FAN	Amino Nitrogênio Livre
FAINOR	Faculdade Independente do Nordeste
FCA	Faculdade de Ciências Agrônômicas
FCV	Faculdade Ciências da Vida
FIEP	Federação das Indústrias do Estado da Paraíba
GAPA	Grupo de Pesquisa em Ciência Animal e Tecnologia de Alimentos de Roraima
InBev	Anheuser-Busch InBev
IAL	Instituto Adolf Lutz
IFAP	Instituto Federal do Amapá
IFFR	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
IFTO	Instituto Federal de Ciência, Tecnologia e Educação do Tocantins

ISEP	Instituto Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão
ITAL	Instituto de Tecnologia de Alimentos
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MS	Ministério da Saúde
pH	Potencial Hidrogeniônico
PPGCTA	Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos
PPGECA	Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos
SEDUC-AM	Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas
SS	Sólidos solúveis
TECPA	Tecnologia e Processamento de Alimentos
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNIVATES	Universidade do Vale do Taquari
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVO	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 A CERVEJA	17
3.2 A HISTÓRIA DA CERVEJA.....	17
3.3 A CHEGADA DA CERVEJA NO BRASIL.....	20
3.4 A MATÉRIA PRIMA DA CERVEJA	21
3.4.1 Malte	21
3.4.2 Água	22
3.4.3 Lúpulo	23
3.4.4 Leveduras	24
3.4.5 Adjuntos.....	25
3.5 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA CERVEJA	26
3.5.1 Maltagem.....	26
3.5.2 Brassagem	27
3.5.3 Fermentação	27
3.5.4 Maturação	28
3.5.5 Acabamento da cerveja	28
3.5.6 Envaze	28
3.6 PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE A CERVEJA INDUSTRIAL E A CERVEJA ARTESANAL	29
3.7 ANÁLISES DA CERVEJA	29
3.7.1 pH	29
3.7.2 Acidez.....	30

3.7.3 Extrato seco	30
3.7.4 Densidade relativa.....	30
3.7.5 Determinação de açúcar redutor	31
3.7.6 Teor alcoólico	31
3.8 LEIS QUE ASSEGURAM A QUALIDADE DA CERVEJA.....	31
4 METODOLOGIA	33
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	33
4.2 CONSTRUÇÃO DE DADOS	34
4.3 ANÁLISES DOS RESULTADOS.....	35
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1 TRABALHOS SELECIONADOS	36
5.2 ANO DE PUBLICAÇÃO.....	37
5.3 ÁREA DE PESQUISA	38
5.4 SUBTEMAS DOS TRABALHOS SELECIONADOS	38
5.5 AUTORES QUE MAIS PUBLICAM	39
5.6 BASE DE DADOS COM MAIS TRABALHOS PUBLICADOS	44
5.7 REVISTAS DE PUBLICAÇÃO DOS ARTIGOS.....	45
5.8 TÉCNICAS E CONSIDERAÇÕES FINAIS DOS TRABALHOS.....	48
6 CONCLUSÕES	65
REFERÊNCIAS.....	67

1 INTRODUÇÃO

A cerveja é uma das bebidas alcoólicas mais consumidas do mundo, estando presente na alimentação humana desde tempos remotos, quando foi descoberta acidentalmente pelos Sumérios, na região da Mesopotâmia (MORADO, 2017; ALVES, 2017).

Inicialmente, a produção de cerveja era vista como uma atividade doméstica, sendo realizada exclusivamente por mulheres. Em pouco tempo essa bebida passou a ser muito apreciada e de alto consumo, elevando sua popularidade a partir de então (PASSOS, 2012).

Os principais ingredientes para a produção da cerveja são o malte, água, lúpulo e levedura e cada uma dessas matérias-primas atua de maneira específica, conferindo à bebida um sabor característico como resultado final. Além disso, as etapas do seu processo de fabricação como a maltagem, brassagem, fermentação, maturação, acabamento e envase também contribuem na determinação do tipo de cerveja produzido a partir das suas variações de tempo, temperatura e qualidade dos ingredientes utilizados no processo (MATOS, 2011; MORADO, 2017; DELCOR, 2019).

Atualmente existem no mundo duas principais formas de produzir cerveja, podendo ser de escala industrial ou artesanal. A cerveja industrial é produzida em larga escala e por grandes empresas, atuando em quase todo território do país. Já as cervejas artesanais são produzidas em pequenas quantidades e possuem um custo mais elevado, no entanto, apresentam produtos diferenciados, com grande variedade de estilos e de alta qualidade (DELCOR, 2019).

Segundo Morado (2017), o Brasil é o terceiro maior produtor de cerveja, ficando atrás apenas da China e dos Estados Unidos. Já em relação ao consumo, o país ocupa o 25º lugar no ranking mundial.

O crescimento da atividade cervejeira no Brasil vem avançando nos últimos anos. Em 2018, o país chegou a atingir a marca de 889 cervejarias, registrando a abertura de 210 novos estabelecimentos. Já em 2019 esse número cresceu ainda mais, registrando 320 novas cervejarias (ANUÁRIO DA CERVEJA, 2019).

Segundo Aquarone *et al.* (2001), pode-se dizer que a cerveja, assim como o carnaval e o futebol, já faz parte da cultura brasileira e a associação a elementos característicos dessa tem sido bastante explorada como fonte de estímulo ao

consumo. Com esse grande crescimento, é necessário assegurar que a bebida apresente características adequadas à segurança dos consumidores.

Consumir uma bebida com qualidade e segurança são um dos quesitos básicos para garantir a saúde de quem faz seu uso e umas das formas de assegurar se a cerveja está de acordo com as normas estabelecidas pela legislação é através de análises físico-químicas, pelas quais é possível observar se a bebida apresenta características adequadas para o consumo.

Com isso, é essencial conhecer as análises físico-químicas mais utilizadas no processo de determinação da qualidade da cerveja artesanal. Para isso desenvolveu-se a seguinte questão norteadora: quais são as análises físico-químicas mais utilizadas no processo de determinação da qualidade da cerveja artesanal?

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as produções científicas obtidas por meio de uma revisão integrativa da literatura sobre a produção e a qualidade de cervejas artesanais.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar nos artigos selecionados o ano de publicação; a área da pesquisa; os subtemas dos trabalhos; autores e bases de dados que mais publicaram;
- Analisar as técnicas utilizadas na realização das análises de cervejas artesanais identificadas nos artigos e as considerações finais;
- Identificar os metadados atribuídos à produção científica sobre cervejas artesanais;
- Relacionar os autores mais interessados à área de produção e qualidade de cervejas artesanais;
- Apresentar as técnicas utilizadas nas análises identificadas na produção científica;
- Descrever os resultados das análises sobre produção e qualidade de cervejas artesanais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A CERVEJA

Segundo o decreto nº 9.902, de 8 de julho de 2019, cerveja consiste na 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).

3.2 A HISTÓRIA DA CERVEJA

Acredita-se que a cerveja tenha surgido no Oriente Médio, onde foram encontrados vasos com resquícios de cevada, dentro de tumbas de faraós, os quais foram estudados por arqueólogos por volta do século XIX. Existem evidências de que os Sumérios consumiam uma bebida semelhante a cerveja, denominada sikaru, que possuía certa importância econômica, pois era utilizada como moeda de troca (PASSOS, 2012).

De acordo com Morado (2017), acredita-se que a cerveja se originou acidentalmente a cerca de 10 mil anos atrás pelos Sumérios, na região da Mesopotâmia, onde ocasionalmente os agricultores teriam armazenado grãos de algum cereal em vasos e estes teriam sofrido infiltração e passado por um processo de fermentação natural. Mais tarde, a cerveja começou a ser produzida, primeiramente, pelas pessoas responsáveis pela panificação, que já tinham certa familiaridade com os ingredientes utilizados em sua preparação, ficando conhecida como “pão líquido”. Os pães eram deixados de molho até a sua germinação, em seguida eram moídos e separados em bolos para novamente voltar para a água até a sua maturação e fermentação (CRUZ *et al.*, 2008).

Até a Idade Média, as cervejas eram produzidas exclusivamente por mulheres, sendo vista como uma atividade doméstica, e um alimento consumido por toda a família, inclusive no desjejum. Seu alto consumo se dava principalmente por seu fácil acesso, visto que era uma bebida com um processo de fabricação semelhante ao do pão, e também por seu baixo custo econômico (PASSOS, 2012).

O que inicialmente era visto como uma atividade de casa, rapidamente se tornou uma bebida muito apreciada. Com seu desenvolvimento e grande consumo, a

produção de cerveja passou a ser uma profissão altamente respeitada pelos babilônios e, desta forma, o sexto rei da Babilônia criou o primeiro conjunto jurídico, denominado Código de Hammurab, no qual estabelecia uma porção diária de cerveja para cada pessoa, de acordo com sua classe social. Assim, os trabalhadores normais tinham direito a receber 2 litros por dia, funcionários públicos recebiam 3 litros, e cargos mais elevados como administradores recebiam 5 litros por dia. O Código de Hammurab ainda determinava pena de morte por afogamento em sua própria bebida aos cervejeiros que fraudasse o seu produto (CRUZ *et al.*, 2008; PASSOS, 2012).

A civilização egípcia também foi de grande importância para o desenvolvimento da cerveja, uma vez que essa fazia parte da dieta diária de sua população, além de ser indicada por médicos no tratamento de algumas doenças e recomendada para gestantes. Nesta região a cerveja também era utilizada em rituais religiosos e como oferenda aos mortos, entre 5000 e 2800 a.C. (LARANJEIRA; PINSKY, 2009).

Segundo Salmória *et al.* (2017), foi no Egito que a cerveja começou a se aprimorar, sendo adicionadas ervas aromáticas para melhorar seu sabor, além de frutas e mel.

Após os egípcios foram os gregos e os romanos que começaram a arte de produzir cerveja, passando a ser consumida principalmente pela classe menos favorecida, como os germânicos e os gauleses, uma vez que a bebida predominante nessa região era o vinho, consumido pela população abastada. Com a expansão do Império Romano, a cerveja ficou cada vez mais conhecida, sendo batizada pelos latinos de *cerevisia* ou *cervisia*, em homenagem a Ceres, Deusa da agricultura e da fertilidade (MÜLLER, 2002).

Segundo Salmória *et al.* (2017), foi na Idade Média que o consumo de cerveja aumentou, elevando também a sua qualidade. Neste período a cerveja passou a ser produzida em mosteiros, ganhando propriedades nutritivas e agradando ainda mais o paladar da época. Os monges aperfeiçoaram a técnica de produção da cerveja adicionando o lúpulo, que além de dar um sabor amargo na bebida também ajuda no processo de conservação natural. A partir do século VI, os monges Galo e Columbano fundaram inúmeros mosteiros pela Europa, os quais eram suficientemente organizados, com elevadas instalações para a fabricação de cerveja (MORADO, 2017)

O desenvolvimento da produção de cerveja continuou crescendo até que por volta do século XII começaram a surgir as primeiras fábricas de cerveja. No entanto,

os ingredientes sofreram diversas alterações como a adição de frutos, raízes e folhas para substituir o malte, proporcionando à cerveja outras fontes de açúcar. Com isso, o duque Guilherme IV, em 1516, na cidade de Baviera, criou a Reinheitsgebot, conhecida como a Lei da pureza, com o objetivo de fiscalizar a qualidade da cerveja, determinando que a sua produção só poderia ser realizada com lúpulo, água e cevada (BORGES, 2015; MORADO, 2017). Na Figura 1 visualiza-se uma imagem do Duque Guilherme IV e sua Lei da pureza, Reinheitsgebot.

Figura 1 - Duque Guilherme IV e sua Lei da pureza da cerveja, Reinheitsgebot.



Fonte: <https://www.destinomunique.com.br/lei-da-pureza-da-cerveja/>

Segundo Morado (2017), por volta do século XVI, uma grande mudança aconteceu na produção da cerveja, quando o duque Alberto V da Baviera proibiu que algumas cervejarias próximas a cidade de Munique fabricassem cerveja durante o verão. Desta forma, as cervejarias começaram a armazenar a bebida em barris e estocá-las em adegas frias durante o período do inverno para consumi-las no verão. Então observaram que a baixa temperatura fazia o fermento acumular-se no fundo do tanque de fermentação, causando modificações em sua coloração, tornando-as mais límpidas, e também no seu sabor, deixando-as mais suaves. A essas cervejas foram dadas o nome de cervejas lager, que no alemão significa “guardada”.

Com a criação da máquina a vapor e outras inovações trazidas pela Revolução Industrial, bem como os avanços nos sistemas de refrigeração, a cerveja passou a ser produzida em grandes quantidades. Em 1842, Josef Groll, por conhecer a fermentação a frio das lagers, desenvolveu na atual República Tcheca uma nova

cerveja, com aparência mais clara e com grande formação de espuma, que recebeu o nome de cerveja estilo Pilsen (MORADO, 2017).

Com as grandes invenções desenvolvidas, a produção de cerveja passou a ser de escala industrial e em 1859 isso se intensificou após as descobertas do químico Gay Lussac sobre a fórmula da fermentação e do cientista Louis Pasteur relacionada a pasteurização. As pesquisas iniciais de Pasteur foram descritas no documento *Étude sur a bière* (Estudos sobre a cerveja), de 1876, e estavam relacionadas a cerveja, apesar desse ser popularmente associado ao processo de pasteurização do leite. As primeiras culturas puras de levedura foram isoladas em 1883 pelo cientista dinamarquês Emil Christian Hansen, possibilitando assim a estabilidade organoléptica e a produção controlada das cervejas (PASSOS, 2012).

3.3 A CHEGADA DA CERVEJA NO BRASIL

De acordo com Dantas (2016), no Brasil, a cerveja chegou em 1808, junto com a família real, trazida pelos comerciantes estrangeiros vindos da Europa. D. João VI apresentou ao povo o consumo da bebida que rapidamente se alastrou e passou a dominar o mercado brasileiro (DRAGONE; SILVA, 2010).

As primeiras grandes cervejarias fundadas no Brasil foram a Manufatura de Cerveja Brahma Villigier e Cia, criada em 1888 na cidade do Rio de Janeiro e, posteriormente, no ano de 1891, fundou-se a Companhia Antártica Paulista, na cidade de São Paulo (DRAGONE; SILVA, 2010).

Com o crescente número de europeus que aqui se instalavam, muitas microcervejarias foram criadas por todo o Brasil, como a Skol, fundada em 1967, gerando uma grande inovação pouco tempo depois lançando a primeira cerveja em lata do Brasil. Em 1980 surgiu a cervejaria Kaiser, e em 1994 a Itaipava. (REINOLD, 2003).

Segundo Dragone e Silva (2010), em 2000 ocorreu um grande marco na indústria cervejeira, quando as duas primeiras cervejarias criadas no Brasil se uniram originando a AmBev, e posteriormente sua fusão com a cervejaria belga Interbrew, criando a InBev, que se tornou a maior produtora do mundo, desde 2004.

Com os avanços tecnológicos no Brasil, a cerveja tornou-se uma das bebidas mais consumidas, principalmente devido as suas grandes inovações como a utilização

de adjuntos na sua preparação, tendo como exemplo a substituição do malte por diferentes fontes de açúcares (D'AVILA *et al.*, 2012; DANTAS, 2016).

3.4 A MATÉRIA PRIMA DA CERVEJA

Segundo Matos (2011), para a obtenção de uma bebida de alta qualidade é necessário utilizar bons ingredientes na sua produção, pois cada um atuará de forma específica, conferindo um sabor característico como resultado final da cerveja. Os principais ingredientes para a produção da cerveja são o malte, água, lúpulo e levedura (DELCOR, 2019).

3.4.1 Malte

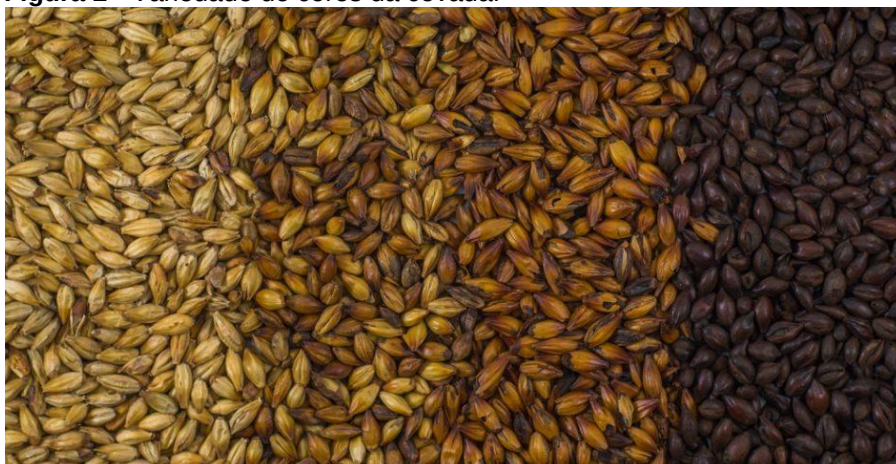
De acordo com Mallett (2014), o malte é a alma da cerveja, por ser responsável pela principal fonte de açúcar e por conferir propriedades importantes como a cor, o sabor, o corpo e, através da fermentação, o álcool.

Geralmente o malte se dá a partir da cevada, que consiste em um cereal. No entanto, existem maltes produzidos a partir de variados cereais, como trigo, aveia, arroz, milho ou centeio. Para a produção da cerveja, o malte originado da cevada possui diversos benefícios para a sua qualidade, como a alta capacidade de maltagem, elevado teor de amido, baixo teor de lipídeos e proteínas que auxiliam na formação de espuma (LIMA; MELO FILHO, 2011).

Inicialmente os grãos de cevada são colhidos e armazenados em silos com temperatura e umidades específicas. A transformação da cevada em malte consiste no processo de submeter as sementes em condições favoráveis de germinação, bem como o controle da umidade e temperatura, interrompendo o processo de germinação para não ocasionar erros na produção do malte.

Na Figura 2 pode-se visualizar a grande variedade de cores existentes da cevada, que dá origem ao malte responsável pela coloração da cerveja.

Figura 2 - Variedade de cores da cevada.



Fonte: <https://www.hominilupulo.com.br/cor-da-erveja/>

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (2019), a cerveja pode ser classificada quanto à proporção de malte de cevada. A cerveja puro malte apresenta 100% de malte de cevada, em peso, sobre o extrato primitivo, como fonte de açúcares. Já a cerveja é aquela que possui proporção de malte de cevada maior ou igual a 50%, em peso, sobre o extrato primitivo, como fonte de açúcares. E, por fim, a cerveja com o nome do vegetal predominante é aquela que possui proporção de malte de cevada maior do que 20% e menor do que 50% em peso, sobre o extrato primitivo, como fonte de açúcares.

3.4.2 Água

A água é a matéria-prima mais utilizada na fabricação da cerveja, que vai desde a sua composição até o processo de limpeza dos equipamentos. Estima-se que é utilizado de 5 a 10 volumes de água para cada volume de cerveja produzido (PALMER; KAMINSKI, 2013).

Segundo Palmer e Kaminski (2013), sendo a fabricação de cerveja uma atividade que demanda muita água e um componente essencial para várias tarefas realizadas ao longo do processo, ela também influencia gradativamente no sabor da bebida e, desta forma, segundo o MAPA, a água potável utilizada na produção da cerveja deve seguir rigorosamente todos os padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde (MS) (BRASIL, 2019).

A água utilizada na produção de cerveja deve apresentar características específicas para assegurar um pH apropriado para cada tipo de etapa que se apresentar. Na produção, por exemplo, ela deve fornecer um pH desejável da mistura

de malte e adjunto no processo de mosturação, além de permitir a extração dos princípios amargos e aromáticos do lúpulo. Ela também é responsável por proporcionar uma fermentação asséptica e desenvolver o aroma, cor e sabor característicos de cada tipo de cerveja produzida (AQUARONE *et al.*, 2001).

Ainda de acordo com Aquarone *et al.* (2001), a água cervejeira apropriada deve apresentar requisitos importantes, como ser potável, transparente e inodora. Caso seja obtida de superfície é indicado um tratamento para eliminar a matéria orgânica presente. Ela também deve apresentar em sua fonte uma alcalinidade de aproximadamente 50 ppm, e dentro desse limite o pH aceitável apresenta-se na faixa de 4 a 9.

Os sais presentes na água também podem influenciar na qualidade da cerveja, podendo ser classificada como água mole, média, dura e super dura.

O excesso de cálcio prejudica a fermentação, uma vez que o processo reduz os fosfatos, sendo estes os nutrientes das leveduras. Já uma elevada quantidade de magnésio na água pode deixar a cerveja extremamente amarga, assim como o excesso de bicarbonato (CENTRAL BREW, [s.d.]).

O sódio interfere no sabor da cerveja, uma vez que o sal mineral eleva a sensação de corpo e doçura da bebida, e em grandes quantidades se torna desagradável devido a presença de sulfato. Já o zinco estimula o crescimento da levedura, que ativa a fermentação. No entanto, quando em excesso, pode interromper esse processo (CENTRAL BREW, [s.d.]).

Além da água na produção de cerveja, ela também é utilizada em outros processos como limpeza, geração de vapor, refrigeração e aquecimento, em que cada uso exige uma qualidade específica da água (AQUARONE *et al.*, 2001).

3.4.3 Lúpulo

O lúpulo consiste em uma flor originada da trepadeira (*Humulus lupulus*) pertencente à família Cannabaceae. Na produção de cerveja são utilizadas apenas as flores fêmeas dessa planta, pois na base de suas pétalas encontram-se as glândulas de lupulina, responsáveis pelos óleos essenciais e resinas que conferem à bebida o aroma característico e o sabor amargo, e mesmo sendo utilizado em pequenas quantidades na produção da cerveja, o lúpulo exerce um alto impacto sobre a bebida. Ele é de difícil cultivo e típico de regiões frias (DRAGONE *et al.*, 2016).

Segundo Aquarone *et al.* (2001), o lúpulo também é utilizado como conservante natural, possuindo ação antisséptica, além de contribuir para a estabilidade da espuma da cerveja.

Inicialmente, o lúpulo era inserido nos barris de cerveja após sua fermentação, apenas para conservá-la enquanto era transportada, no entanto, ao chegar ao lugar de destino, observou-se que a cerveja tinha adquirido um aroma específico e sabor de lúpulo, agradando o paladar dos povos da época (PALMER, 2006).

De acordo com Palmer (2006), o lúpulo é fundamental para a cerveja, pois o seu sabor amargo tão característico confere à bebida um equilíbrio na doçura dos açúcares do malte, gerando um final refrescante. Esse sabor amargo é decorrente das resinas presentes no lúpulo, nas quais são encontrados α -ácidos e β -ácidos, que proporcionam propriedades importantes à cerveja, e podem ser divididos em categorias como lúpulo de amargor e de aroma.

O lúpulo de amargor, também conhecido como lúpulo de fervura, é rico em α -ácidos, contendo cerca de 10% do seu peso e é possível encontrar três compostos predominantes, sendo eles humulona, cohumulona e adhumulona. Este lúpulo é adicionado no começo da ebulição e fervido por aproximadamente uma hora. O lúpulo de aroma, também chamado de lúpulo de acabamento, apresenta uma quantidade inferior de α -ácidos, contendo cerca de 5%, e possui um aroma mais agradável. Este lúpulo é adicionado ao fim da fervura, e fervido por aproximadamente 15 minutos (PALMER, 2006; SAURINA, 2015).

No processo de produção da cerveja, o lúpulo é o ingrediente que se utiliza em menor quantidade, porém é o que possui valor mais elevado. Desta maneira é de extrema importância observar qual a forma de lúpulo que melhor se adequa ao processo de produção, podendo ser na forma de extrato, flores secas ou pélete. A qualidade da cerveja está diretamente relacionada com a qualidade do lúpulo que será utilizado na fabricação (DRAGONE; SILVA, 2010; PESSOA, 2018).

3.4.4 Leveduras

As leveduras consistem em organismos eucariontes, ou seja, possuem um núcleo celular cercado por uma membrana e diversas organelas, e são classificadas ao Reino Fungi. Geralmente elas são unicelulares e se reproduzem por brotamento. Algumas leveduras possuem grande importância na indústria alimentícia, contribuindo

para a produção de pães e bebidas alcoólicas, como vinho e cerveja (AQUARONE *et al.*, 2001; STECKELBERG, 2001).

As leveduras que mais se destacam na produção de cerveja são a *Saccharomyces cerevisiae* e a *Saccharomyces uvarum*, sendo indispensáveis para o processo de fermentação alcoólica, no qual suas células consomem os açúcares simples encontrados no mosto, como glicose e maltose e a partir disso produzem dióxido de carbono e álcool (DRAGONE; SILVA, 2010).

Além da produção desses dois componentes que ganham destaque na cerveja, as leveduras também produzem outros constituintes como ésteres, responsáveis pelo sabor frutado na bebida; os fenóis, que confere a especiaria; os álcoois superiores, que são responsáveis pela “ressaca”, por possuírem maior peso molecular; e os ácidos graxos, que se oxidam quando a cerveja envelhece e geram um sabor desagradável (PALMER, 2006).

A cerveja pode ser classificada em três tipos, considerando o tipo de levedura utilizada e a maneira como é realizado esse processo, podendo ser do tipo Ale, Lager e Lambic. As cervejas do tipo Ale são denominadas como cervejas de alta fermentação, e são produzidas utilizando leveduras *Saccharomyces cerevisiae* em temperaturas normalmente entre 14°C e 25°C, por cerca de 2 a 3 dias. Neste tipo de cerveja, grande parte da fermentação se produz na parte superior do fermentador, formando uma espessa capa de espuma (PAQUETE, 2007; CARVALHO, 2007).

A cerveja do tipo Lager é denominada como cerveja de baixa fermentação, sendo produzida utilizando a levedura *Saccharomyces uvarum* em temperaturas normalmente entre 5°C e 12°C, sendo sua produção mais demorada levando aproximadamente 8 a 10 dias, resultando em um sabor mais leve. Já a cerveja do tipo Lambic são produzidas utilizando leveduras selvagens (*Brettanomyces*), que são desenvolvidas no mosto de forma natural (PAQUETE, 2007; CARVALHO, 2007).

3.4.5 Adjuntos

Adjunto da cerveja consiste na prática de adicionar cereais diferentes do malte de cevada durante a produção da bebida, fornecendo carboidratos para o mosto cervejeiro, em que os mais utilizados são trigo, milho, arroz e sorgo. O uso desses adjuntos tem como objetivo conferir à bebida sabores e aromas únicos e diferenciados, além de reduzir os custos produtivos, uma vez que os adjuntos

possuem um custo menor quando comparado com o da cevada (AQUARONE *et al.*, 2001; NACHEL *et al.*, 2014).

É possível adicionar também aditivos químicos e conservantes na cerveja, incluindo aproximadamente 50 antioxidantes, otimizadores de espuma, e várias enzimas. Diversos cervejeiros costumam fabricar a bebida com adição de frutas ou com aroma de frutas, alcaçuz, ervas e temperos (NACHEL *et al.*, 2014)..

3.5 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA CERVEJA

3.5.1 Maltagem

O ciclo de produção da cerveja se dá inicialmente por um processo muitas vezes realizado ainda fora da cervejaria, conhecido como maltagem, que consiste na conversão do cereal natural em malte, ativando as enzimas responsáveis por transformar os amidos dos grãos de cevada em açúcares, como maltose e glicose (MORADO, 2017).

Para que a cerveja produzida seja de boa qualidade, esse cereal deve passar por três etapas essenciais (DRAGONE; SILVA, 2010). A primeira etapa é a maceração, em que o principal objetivo é aumentar o teor de umidade da semente de cevada, viável até um nível que permita o crescimento da brotação e, para isso, os grãos são umedecidos até atingirem um teor de umidade entre 43 a 48 %. A cevada incha à medida que o nível de umidade aumenta, podendo chegar até 40% (por volume) (MALLETT, 2014).

A segunda etapa consiste na germinação, que tem como objetivo desenvolver as enzimas que são capazes de quebrar o amido, deixando-o mais macio. A fonte de alimento para o kernel, que consiste no endosperma, é uma massa compactada de amido, circundada por uma camada fina e viva chamada de camada de aleurona. Durante o processo da germinação, as células nesta camada geram as enzimas que quebram o endosperma para liberar os nutrientes, açúcares e Amino Nitrogênio Livre (FAN) de que o embrião precisa para o crescimento. Vale ressaltar que o controle da temperatura e umidade são indispensáveis nesta etapa (MALLETT, 2014).

Após os dois processos anteriores, o malte precisa eliminar a água absorvida, e desta forma ele passa para a terceira etapa, que consiste na secagem, na qual o principal objetivo é remover a umidade do grão. Ao aquecer os grãos e remover a

umidade, a germinação cessa e as cores e o sabor começam a se desenvolver. Utilizando os fatores de controle adicionais do fluxo de ar e o grau resultante de modificação da cevada, é possível gerar uma grande variedade de sabores de malte através das reações de Maillard, que consistem no resultado de aminoácidos reagindo com açúcares a níveis elevados de temperaturas, e desenvolvimento de melanoidina (MALLETT, 2014).

3.5.2 Brassagem

Outro estágio essencial é a brassagem, que consiste em algumas etapas responsáveis pela transformação do amido presente no malte em mosto, em que os principais processos desta etapa são a moagem, mostura, filtração de mosto, fervura e resfriamento do mosto (MORADO, 2017).

A moagem tem como objetivo expor o amido interno no cereal através da sua quebra, contribuindo para a hidrólise, devido a diminuição do tamanho da partícula e aumento da sua área superficial. No processo da mostura, os grãos moídos são misturados com água e submetidos a aquecimento em diferentes temperaturas por período de tempo determinado e a partir desse processo obtém-se o mosto (CARVALHO, 2007; MORADO, 2017).

O mosto obtido na etapa anterior apresenta bagaço, e é no processo de filtração que ocorre a separação do mosto líquido do bagaço do malte. Em seguida, acontece o processo de fervura, no qual o objetivo é preparar o mosto para a fermentação, além de proporcionar a sua esterilização e ajudar na definição da cor e sabor da cerveja. Nesta etapa é adicionado o lúpulo (MORADO, 2017).

O resfriamento do mosto acontece com o objetivo de receber a levedura que irá proporcionar a fermentação, sendo resfriado a baixas temperaturas, podendo variar de acordo com o tipo de fermentação e de levedura a ser utilizada (CARVALHO, 2007).

3.5.3 Fermentação

Segundo Morado (2017), o processo de fermentação é caracterizado pela transformação de açúcares em gás carbônico e etanol, através das leveduras, sendo alguns fatores indispensáveis nesta etapa, como a temperatura de fermentação, a

contrapressão, a escolha da levedura e a quantidade utilizada. É necessário que essa etapa aconteça em baixas temperaturas, uma vez que as reações bioquímicas ocorrem mais lentamente em soluções frias, sendo importante esse período de tempo mais estendido e demorado para a conversão do açúcar em etanol, todavia, é necessário corresponder às características de cada levedura usada.

O tipo de fermentação irá variar de acordo com a levedura, podendo ser de alta fermentação (Ale), ou baixa fermentação (Lager) (CARVALHO, 2007).

3.5.4 Maturação

No processo de maturação, a cerveja “verde” ou “crua” é mantida por períodos variáveis a temperaturas de aproximadamente 0°C, em que ocorrem reações físico-químicas conferindo à bebida sua clarificação por precipitação das leveduras e proteínas, além de produzir sabores e aromas (CARVALHO, 2007).

3.5.5 Acabamento da cerveja

Nesta etapa é necessário seguir alguns procedimentos para melhorar a aparência e o aroma da bebida, além de garantir sua qualidade e aumentar seu tempo de prateleira. Para corrigir possíveis imperfeições é necessário que a bebida passe pelo processo de filtração, retirando grande parte das leveduras que restaram no processo anterior, bem como substâncias que poderão formar partículas na cerveja depois de finalizada. Além disso, ocorre o processo de carbonatação, que consiste na inserção de gás carbônico na bebida após a filtração, caso essa apresente um limite inferior ao desejado (MORADO, 2017).

3.5.6 Envaze

Esta fase final é essencial para garantir que a cerveja chegue até o consumidor com a mesma qualidade que acabou de ser fabricada. Para isso é necessário seguir três etapas importantes, sendo o embarrilhamento, em que a bebida pode ser colocada em barris previamente lavados e sanitizados. O engarrafamento, no qual a cerveja pode ser posta em garrafas evitando contaminações (MORADO, 2017).

E, por fim, a pasteurização, que tem como objetivo prolongar o tempo de vida da cerveja, eliminando alguns microorganismos que irão alterar seu sabor e causar sua deterioração. Esse processo acontece através do aquecimento da cerveja a 60°C. O processo de pasteurização antes do engarrafamento acontece por meio de trocadores de calor, e caso a pasteurização ocorra depois desta etapa a bebida passa por câmaras recebendo jatos de vapor e na sequência é refrigerada por jatos de água fria (CARVALHO, 2007).

As cervejas podem ser de escala industrial ou artesanal, dependendo da maneira como é produzida, bem como variações no tempo, temperatura e ingredientes.

3.6 PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE A CERVEJA INDUSTRIAL E A CERVEJA ARTESANAL

De acordo com Libardi (2014), existem diversas diferenças entre a cerveja industrial e a cerveja artesanal, indo desde o valor até a forma de sua produção.

A cerveja industrial sempre obteve grande destaque no mercado, com variadas marcas e valores. Este tipo de cerveja é produzido em larga escala e seu objetivo é abranger a maior quantidade possível de consumidores. Na sua produção é utilizado cerca de 60% do malte, sendo os 40% restantes acrescentados por outros cereais, com o intuito de reduzir os custos de produção, fazendo o produto chegar até o consumidor com um preço relativamente baixo (LIBARDI, 2014).

A cerveja artesanal é produzida de forma mais detalhada e em pequenas quantidades, com ingredientes nobres e selecionados cuidadosamente, que na maioria das vezes são trazidos da Europa. Sua produção acontece de forma natural, sem adição de conservantes ou produtos químicos, levando um tempo maior de fabricação (LIBARDI, 2014).

3.7 ANÁLISES DA CERVEJA

3.7.1 pH

O pH consiste na medida da concentração de íons H^+ em uma solução, ou seja, analisa sua acidez ou basicidade. Para valores de pH abaixo de 7, a substância é

caracterizada como ácida, para valores acima de 7, a substância é caracterizada como básica, e para valores de pH iguais a 7, a substância é caracterizada neutra (CHANG, 2010; VIANA, 2020).

Sua determinação se dá por meio do pHmetro, utilizado principalmente por fornecer uma resposta direta, simples e precisa do pH. O aparelho é constituído principalmente por um eletrodo, um potenciômetro, e um eletrodo de referência (IAL, 2008).

3.7.2 Acidez

A determinação da acidez de uma substância é capaz de avaliar a acidez titulável ou a concentração de íons de hidrogênio, através do pH. Sua determinação é realizada por meio da titulação com solução de álcali padrão, em que esta solução irá titular a acidez do produto ou de soluções aquosas ou alcoólicas do produto (IAL, 2008).

3.7.3 Extrato seco

Segundo Mafra (2018), o extrato seco consiste no peso do resíduo seco gerado a partir da evaporação dos compostos voláteis e, desta forma, é possível determinar o teor de sólidos existentes em uma amostra de cerveja. Ela também pode ser determinada de forma indireta, pela análise de umidade.

3.7.4 Densidade relativa

A determinação da densidade relativa é normalmente realizada por alimentos no seu estado líquido e pode ser feita por diversos aparelhos, como o picnômetro e o densímetro, podendo ser digital ou convencional. Os picnômetros realizam a passagem de volumes iguais de líquidos, a depender da temperatura, e através desse processo é determinado a sua densidade (IAL, 2008).

Já o densímetro é normalmente utilizado quando existem líquidos formados por dois tipos de substância, ou mais. Ele é responsável por medir a relação entre a densidade da água pura e a água com açúcar dissolvido, através do quanto ele afunda ou flutua na solução (PALMER, 2006).

3.7.5 Determinação de açúcar redutor

As hexoses (glicose e frutose) são classificadas como açúcares redutores e são caracterizados por serem açúcares fermentescíveis, utilizados como alimento pelas leveduras e responsáveis por dar origem ao etanol. Os níveis de açúcares redutores são importantes, pois contribuem na identificação da qualidade do produto (MARTINS, 2007).

A determinação de açúcar redutor em glicose geralmente envolve a relação da redução de um volume conhecido da solução de cobre, conhecida como solução de Fehling, por um volume de solução clarificada de açúcares redutores (IAL, 2008).

3.7.6 Teor alcoólico

O teor alcoólico consiste na porcentagem de álcool presente em uma mistura, em que este percentual é representado em teor volumétrico. Na cerveja, o álcool é produzido a partir do processo de fermentação, e seu teor alcoólico pode ser medido através do alcoômetro ou ebuliômetro (ZÜGE; STEINBACH, 2009).

3.7.7 Determinação da cor

A cor corresponde nas matérias-primas vindo diretamente dos adjuntos e do malte e este último desenvolve suas cores e aromas pelas reações de Millard e caramelização, durante a maltagem, mostura e fervura (RAZA, 2020).

Sua determinação geralmente é realizada por colorimetria, através do espectrofotômetro (RAZA, 2020).

3.8 LEIS QUE ASSEGURAM A QUALIDADE DA CERVEJA

Recentemente o MAPA, órgão do governo que é responsável pela regulamentação do setor cervejeiro, alterou o decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009 (BRASIL, 2009), que regulamenta a Lei nº 8.918, de julho de 1994, dispondo sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, pelo decreto nº 9.902, de 8 de julho de 2019, o qual passou a permitir a substituição parcial do extrato de malte por adjunto cervejeiro, a adição de ingredientes de origem vegetal e animal de coadjuvante de tecnologia e de aditivo a

serem regulamentados em atos específicos, e a adição da lista de ingredientes presentes no rótulo do produto (BRASIL, 2019).

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

Este trabalho buscou reunir informações sobre análises da qualidade de cerveja artesanal, desenvolvido através de uma revisão integrativa da literatura. Esse método é relatado na literatura desde 1980 como uma técnica de pesquisa, e busca reunir e sintetizar resultados sobre um determinado tema, de forma sistemática e ordenada (ROMAN; FRIENDLANDER, 1998).

A revisão de literatura consiste em um processo que exige a elaboração de uma síntese pautada em diferentes tópicos, desenvolvendo a compreensão de um determinado estudo de forma clara e detalhada, sendo ela a primeira etapa para a construção do conhecimento científico (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011).

Ela é definida conforme o método de elaboração, podendo ser: revisão narrativa, na qual não são utilizados critérios explícitos e sistemáticos para a busca e análise crítica da literatura, além de não utilizar a aplicação de técnicas de buscas avançadas; revisão sistemática, que consiste em uma revisão planejada para responder a uma pergunta específica, utilizando métodos sistemáticos e explícitos para analisar, selecionar e avaliar criticamente os resultados de estudos relevantes; e revisão integrativa, que busca realizar uma análise sobre o conhecimento já construído em pesquisas anteriores de um determinado tema, além de permitir a inclusão de estudos que adotam várias metodologias, podendo ser experimental ou não (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011; MATTOS, 2015).

De acordo com Mendes, Silveira e Galvão (2008), a revisão integrativa de pesquisa possibilita a síntese de diversos estudos já publicados, permitindo o aprofundamento do conhecimento do tema investigado, uma vez que ela engloba a análise de pesquisas relevantes que dão suporte para a tomada de decisão, melhorando cada vez mais a prática, além de determinar possíveis erros que podem ser corrigidos nos próximos estudos.

Esse método de pesquisa colabora para a construção de uma vasta análise da literatura, auxiliando na discussão dos métodos e resultados encontrados durante o desenvolvimento da pesquisa (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

Segundo Botelho, Cunha e Macedo (2011), é necessário seguir algumas etapas para a elaboração de uma revisão integrativa, sendo elas: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; estabelecimento de critérios de inclusão e

exclusão; identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados; categorização dos estudos selecionados, análise e interpretação dos resultados e apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

A partir do método de revisão integrativa é possível identificar os profissionais que mais se dedicam às investigações do tema em questão, além de suas contribuições. Também permite diferenciar resultados científicos de opiniões e ideias, bem como realizar generalizações sobre o estudo de diversos pesquisadores em diferentes lugares e momentos, mantendo-se sempre atualizado (ROMAN; FRIENDLANDER, 1998).

4.2 CONSTRUÇÃO DE DADOS

O universo desse estudo foi constituído por artigos científicos publicados em revistas, dissertações, monografias e trabalhos de conclusão de curso disponibilizados na base de dados Google Acadêmico, Periódicos da Capes e no portal de Catálogo de Teses e Dissertações.

Como critérios de inclusão foram utilizados trabalhos científicos sobre o tema em questão, desenvolvidos no Brasil, com idioma em português, e disponíveis online na íntegra. Trabalhos repetidos ou que não abrangem o tema foram excluídos, bem como aqueles que não estavam disponíveis na íntegra.

Como estratégia de busca foram utilizados os seguintes descritores: “cerveja artesanal”, “análise físico-química de cerveja artesanal”, “qualidade de cerveja”, “caracterização físico-química de cerveja artesanal” e “perfil físico-químico de cerveja artesanal”. Foram encontrados 42 (quarenta e dois) trabalhos sobre esse tema, dos quais 20 (vinte) foram selecionados para compor esta pesquisa.

A busca pelos trabalhos ocorreu no mês de novembro de 2021, sendo selecionados entre os anos de 2013 e 2021, uma vez que há uma certa escassez de trabalhos relacionados a esse tema nos anos anteriores a esse, sendo encontrado apenas o trabalho intitulado “Produção de cerveja com mel: características físico-químicas, energética e sensorial”.

Através da leitura dos trabalhos selecionados foi realizada a coleta dos dados, a fim de separar as informações sobre cada um deles. Desta forma, essas foram extraídas e categorizadas do seguinte modo: título do trabalho, autor, ano, características metodológicas e considerações finais de cada um.

4.3 ANÁLISES DOS RESULTADOS

Para esta etapa foi seguida a técnica de análise bibliométrica, que consiste em um método quantitativo para pesquisa científica, que busca avaliar o comportamento de produção científica desenvolvida sobre um determinado tema, através do tratamento de informações referentes aos autores das pesquisas, publicações, instituições e periódicos mais relevantes (TREINTA *et al.*, 2013).

Segundo Machado (2007), foi Alan Pritchard que no ano de 1969 popularizou a bibliometria como sendo um campo de estudo, no qual são utilizados modelos matemáticos e estatísticos para avaliar a comunicação escrita numa área específica. Esse método busca identificar o que foi produzido de conhecimento pela comunidade científica sobre um tema e avaliar as principais tendências da pesquisa sobre ele, além de contribuir na identificação de temas para novas pesquisas (TREINTA *et al.*, 2013).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 TRABALHOS SELECIONADOS

Por meio das pesquisas realizadas nas bases de dados Google Acadêmico, Periódicos da Capes e no portal de Catálogo de Teses e Dissertações foram selecionados 20 (vinte) trabalhos, sendo 11 (onze) artigos, 6 (seis) trabalho de conclusão de curso, 2 (duas) dissertações e 1 (uma) monografia, sendo esses distribuídos entre os anos de 2013 e 2021, e organizados em ordem decrescente de acordo com o ano de publicação de cada um, como pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 - Trabalhos sobre análises físico-químicas de cervejas artesanais.

Ordem sequencial	Título	Tipo de trabalho	Ano
1	Caracterização físico-química de cerveja Summer Ale adicionada de polpa de pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>).	Artigo	2021
2	Produção de cervejas adocicadas: caracterização físico-química, sensorial e energética.	Artigo	2021
3	Elaboração e avaliação da estabilidade de cerveja artesanal utilizando o umbu-cajá (<i>Spondias bahiensis</i>) e canela na maturação.	Artigo	2021
4	Caracterização físico-química e avaliação e sensorial de cerveja pilsen produzida a partir de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz., 1766) submetida a diferentes adubações de solo.	Artigo	2020
5	Avaliação do perfil dos consumidores e das características físico-químicas de cervejas artesanais e industriais.	TCC	2020
6	Perfil físico-químico de cervejas artesanais e industriais e adequação dos rótulos quanto à sua graduação alcoólica.	Artigo	2019
7	Análise físico-química de cerveja <i>American Lager</i> maturada com pimenta rosa (Aroeira).	TCC	2018
8	Análises físico-químicas de cervejas artesanais e industriais comercializadas em Sete Lagoas-MG.	Artigo	2017
9	Avaliação das propriedades de uma cerveja artesanal tipo Pilsen suplementada com polpa de maracujá.	Dissertação	2017
10	Cerveja artesanal enriquecida com tangerina (<i>Citrus reticulata</i>) e pimentas.	Monografia	2017
11	Avaliação da adição de pequenas frutas (berries) na produção de cerveja artesanal: análise físico-química, sensorial, compostos fenólicos e atividade antioxidante.	TCC	2017

12	Desenvolvimento e caracterização de cerveja artesanal estilo Ale Blond com adição de pimenta rosa (<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi).	TCC	2016
13	Elaboração de cerveja artesanal estilo Saison Ale contendo tamarindo.	TCC	2016
14	Perfil sensorial e avaliações físico-químicas de cerveja artesanal de chocolate e caramelo.	Artigo	2015
15	Aplicação de amido modificado no processo de clarificação de cerveja artesanal.	Dissertação	2015
16	Desenvolvimento de Cerveja Artesanal com Acerola (<i>Malpighia emarginata</i> DC) e Abacaxi (<i>Ananas comosus</i> L. Merrill).	Artigo	2015
17	Caracterização físico-química de cervejas elaboradas com mel.	Artigo	2014
18	Produção e análise de cerveja artesanal à base de milho.	Artigo	2014
19	Elaboração e avaliação de alguns aspectos da qualidade de cerveja isenta de glúten.	Artigo	2013
20	Produção de cerveja artesanal com gengibre (<i>Zingiber officinalis</i>).	TCC	2013

Fonte: Elaboração da autora, 2021.

Os 20 trabalhos selecionados foram classificados de acordo com o ano de publicação, área de pesquisa, subtemas abordados em cada trabalho, autores que mais publicam e sua instituição de ensino, periódicos com mais trabalhos publicados e a revista.

5.2 ANO DE PUBLICAÇÃO

Em relação ao ano de publicação foram selecionados trabalhos entre os anos de 2013 e 2021, e esses podem ser observados no Quadro 2.

Quadro 2 - Ano de publicação dos trabalhos.

Ordem sequencial	Ano	Quantidade	Percentual
1	2021	3	15%
2	2020	2	10%
3	2019	1	5%
4	2018	1	5%
5	2017	4	20%
6	2016	2	10%
7	2015	3	15%
8	2014	2	10%
9	2013	2	10%

Fonte: Elaboração da autora, 2021.

De acordo com Quadro 2, o ano de 2017 foi o que mais se destacou quanto ao número de publicações. Segundo Martins *et al.* (2018), o número de cervejarias artesanais cresceu 91% entre 2015 e 2017, com 186 novas marcas somente neste último ano, o que pode ter resultado nas maiores buscas por esse tema e consequentemente no elevado número de publicações. Em seguida observa-se os anos de 2015 e 2021, os quais também chamaram atenção ao alcançar um total de 15%. No ano de 2015 o Brasil expandiu o mercado de cervejas artesanais, levando a um crescimento de 17% em relação ao ano anterior. Na sequência encontram-se os anos de 2013, 2014 e 2020, com duas publicações cada, e 2018 e 2019, com uma (BEER ART, 2016).

5.3 ÁREA DE PESQUISA

Para a classificação das áreas de pesquisa dos trabalhos selecionados (Quadro 3) foi realizada a leitura detalhada de cada um.

Quadro 3 - Área de pesquisa.

Ordem sequencial	Área de pesquisa	Quantidade	Percentual
1	Alimentos	11	55%
2	Ciências Agrárias	4	20%
3	Farmácia	3	15%
4	Química	2	10%

Fonte: Elaboração da autora, 2021.

Como é possível observar no Quadro 3, a área de pesquisa que mais se destacou foi a de alimentos, constituindo 55%, uma vez que em sua composição a cerveja possui uma série de carboidratos, proteínas, vitaminas, ácidos orgânicos e aminoácidos, que fazem com que ela seja classificada como um alimento. Em seguida destaca-se a área de ciências agrárias, abrangendo 20% dos trabalhos selecionados, e a área de farmácia e química com 15% e 10%, respectivamente.

5.4 SUBTEMAS DOS TRABALHOS SELECIONADOS

Também foram classificados os subtemas estudados em associação às metodologias utilizadas para a análise de cerveja artesanal em cada trabalho, nos quais foram encontrados quatro subtemas, sendo produção, análises sensoriais e físico-químicas; produção e análises físico-químicas; análises físico-químicas e adequação ao rótulo; e análises físico-químicas (Quadro 4).

Quadro 4 - Subtemas abordados em cada trabalho.

Ordem sequencial	Subtemas	Quantidade	Percentual
1	Produção, análises sensoriais e físico-químicas	10	50%
2	Produção e análises físico-químicas	6	30%
3	Análises físico-químicas e adequação ao rótulo	2	10%
4	Análises físico-químicas	2	10%

Fonte: Elaboração da autora, 2021.

Todos os trabalhos selecionados apresentam análises físico-químicas, variando apenas as metodologias empregadas em cada um, bem como as demais análises realizadas que diferem de um trabalho para o outro. O Quadro 4 evidencia a prevalência de trabalhos relacionados a produção, análises sensoriais e físico-químicas, abrangendo 50%, no qual o foco principal dos 10 trabalhos enquadrados neste quesito foi realizar a produção da cerveja artesanal, mostrando cada etapa de forma detalhada, bem como a realização das análises dessa cerveja recém produzida. Em seguida encontra-se a produção e análises físico-químicas, correspondendo a 30%, ficando ausente as análises sensoriais. E correspondendo a 10% cada, encontram-se os demais subtemas encontrados nos trabalhos selecionados.

5.5 AUTORES QUE MAIS PUBLICAM

No Quadro 5 encontra-se elencados todos os autores dos trabalhos selecionados, bem como a quantidade de trabalhos escritos pelo autor principal, a quantidade de trabalhos escritos como autor principal e sua Instituição de ensino.

Quadro 5 – Autores que mais publicam e sua instituição de ensino.

Ordem sequencial	Autores	Quantidade de trabalhos escritos pelo autor principal	Quantidade de trabalhos como autor principal	Instituição
1	BRUNELLI, Luciana Trevisan. MANSANO, Alexandre Rodrigues. VENTURINI	3	3	Universidade Estadual Paulista – UNESP. Faculdade de Ciências

	FILHO, Waldemar Gastoni			Agrônômicas – FCA.
2	ALVES, Wallison de Sousa <i>et al.</i>	3	2	Universidade Federal do Amazonas – UFAM.
3	PINTO, Luan Ícaro Freitas <i>et al.</i>	2	2	Universidade Federal do Ceará – UFC.
4	OLIVEIRA, Mariana Dâmiris de.	2	2	Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.
5	ALMEIDA, Denner Silva de. BELO, Renata França Cassimiro.	1	1	Faculdade Ciências da Vida – FCV.
6	BATHKE, Letícia Dante. DRESCH, Michael Rafael. SOUZA, Cláucia Fernanda Volken de.	1	1	Centro Universitário - UNIVATES.
7	CARNEIRO, Renan Simões.	1	1	Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.
8	CRUZ, Wellyka Fernandes.	1	1	Universidade de Uberaba.
9	FLORES, Aline Brentano <i>et al.</i>	1	1	Centro Universitário - UNIVATES.
10	IMAIZUMI, Vitor Massami <i>et al.</i>	1	1	Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP.
11	LEAL, Milena Ximenes.	1	1.	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI.
12	LIMA, Bianca de <i>et al.</i>	1	1	Universidade Tecnológica Federal do

				Paraná – UTFPR.
13	MAFRA, Gabriela Porpino.	1	1	Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.
14	MARTINS, Pâmela Karen Bernardelli. FERREIRA, Vanessa Schramm.	1	1	Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.
15	SORBO, Amanda Cristina Alfredo Contricci.	1	1	Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP.
16	SOUSA, Vitória Magalhães. FOGAÇA, Larissa Costa Silva.	1	1	Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR.
17	VALENTIM, Sarah dos Santos. FONSECA, Antônio Augusto Oliveira. SILVA, Samira Maria Peixoto Cavalcante da.	1	1	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.
18	VOGEL, Cristine.	1	1	Universidade Federal da Fronteira Sul.
19	VIEIRA, Daniela Dominguez. TRINDADE, Letícia Costa Amorim da. NUNES, Stephane Lima Dias.	1	1	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais.
20	VIROLI, Sérgio Luis Melo. VIEIRA, Joyce Talita Francelino. SOUSA, Lércia Martins Carneiro de.	1	1	Instituto Federal de Ciência, Tecnologia e Educação do Tocantins – IFTO.

Fonte: Elaboração da autora, 2021.

Ao analisar o Quadro 5 percebe-se que em relação aos autores principais com maior número de publicação encontra-se BRUNELLI, Luciana Trevisan, docente das disciplinas Química, Biologia, Tecnologia de Bebidas, Tecnologia do Açúcar e Alcool, Tecnologia em Alimentos e Elaboração de projetos científicos. Possui graduação, mestrado e doutorado em agronomia, pela Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. É revisora de periódico do Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos (CEPPA). Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos e atua principalmente nos temas de Cervejaria, Hidromel, Fermentação, análise sensorial, leite de soja, análise química e uva e vinho. Possui um total de 3 (três) trabalhos sobre análise de cerveja artesanal, sendo autora principal dos três.

ALVES, Wallison de Sousa, possui graduação em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário do Norte, finalizada em 2014, e atualmente está cursando Agronomia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). É professor de Ciências e Biologia da Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas (SEDUC-AM) e também estagiário da Universidade Federal do Amazonas. Possui experiência na área de Biologia Geral, com ênfase no ensino de Biologia e Ciências, atuando principalmente na área de cerveja artesanal. Possui 3 (três) trabalhos escritos na área de análise de cerveja artesanal, sendo autor principal de 2 (dois).

PINTO, Luan Ícaro Freitas, é professor no Instituto Federal de Roraima (IFRR) e integrante do Grupo de Pesquisa em Tecnologia e Processamento de Alimentos (TECPA/IFPI) e do Grupo de Pesquisa em Ciência Animal e Tecnologia de Alimentos de Roraima (GAPA/IFRR). Possui doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará, finalizado em 2019. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, atuando principalmente nos temas de Desenvolvimento de Produtos, Bebidas Alcoólicas e não-alcoólicas e Controle de Qualidade. Possui 2 (dois) trabalhos escritos sobre cerveja artesanal, sendo o autor principal de ambos.

OLIVEIRA, Mariana Dâmiris de, possui graduação em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, finalizada em 2011, mestrado em Tecnologia de Alimentos (PPGTA) pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, finalizado em 2015, e atualmente está cursando Doutorado em Engenharia e Ciências de Alimentos (PPG-ECA) pela Universidade Estadual Paulista. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, realizando análises reológicas em trigo,

análises físico-químicas de gorduras, óleos e farelo de soja. Atua na área de Ciência e Tecnologia de amidos, produção de cerveja artesanal e clarificação de cervejas utilizando clarificantes modificados obtidos de fontes vegetais. Dâmiris possui (2) dois trabalhos escritos sobre análise de cerveja, sendo a autora principal em todos.

VIROLI, Sérgio Luis Melo, é professor titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. Possui graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade do Tocantins, concluída em 2001, complementação pedagógica em Química pela Universidade do Tocantins, finalizada em 2005, e mestrado em Educação Agrícola pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, concluída em 2011. Tem experiência na área de Química, atuando principalmente nos temas de efluente, sistema de tratamento e na área de alimentos, com ênfase em tratamento de efluentes para indústria de alimentos e processamento de produtos de origem animal e vegetal. Possui 1 (um) trabalho escrito sobre cerveja artesanal, sendo o autor principal, assim como os demais autores apresentados.

Outro aspecto observado foi que 4 (quatro) dos estudos realizados aconteceram na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), abrangendo o trabalho intitulado “Caracterização físico-química de cerveja Summer Ale adicionada de polpa de pitanga (*Eugenia uniflora*)”, produzido por LIMA, Bianca de., o trabalho “Elaboração de cerveja artesanal estilo Saison Ale contendo tamarindo”, desenvolvido por CARNEIRO, Renan Simões., o trabalho intitulado “Aplicação de amido modificado no processo de clarificação de cerveja artesanal”, que teve como autora principal a OLIVEIRA, Mariana Dâmiris de., e o trabalho “Aplicação de amido modificado no processo de clarificação de cerveja artesanal” de MARTINS, Pâmela Karen Bernardelli.

Outros 3 (três) trabalhos foram desenvolvidos na Faculdade de Ciências Agrônomicas (UNESP), abrangendo os trabalhos dos autores IMAIZUMI, Vitor Massami., SORBO, Amanda Cristina Alfredo Contricci., e BRUNELLI, Luciana Trevisan.

O Centro Universitário (UNIVATES) desenvolveu 2 (dois) dos trabalhos aqui selecionados, sendo os autores a BATHKE, Letícia Dante., e a FLORES, Aline Brentano. Além disso, também foi possível observar que dos trabalhos selecionados 11 (onze) possuem vínculo com instituições públicas de ensino e 4 (quatro) são de instituições privadas.

5.6 BASE DE DADOS COM MAIS TRABALHOS PUBLICADOS

O Quadro 6 apresenta o percentual de trabalhos publicados nas bases de dados do Google Acadêmico, Periódicos da Capes e Catálogo de Teses e Dissertações sobre análise de cerveja artesanal.

Quadro 6 - Percentual de trabalhos publicados nas bases de dados Google Acadêmico, Periódicos da Capes e Catálogo de Teses e Dissertações acerca da análise de cerveja artesanal.

Ordem sequencial	Bases de dados	Quantidade	Percentual
1	Google Acadêmico	15	75%
2	Periódicos da Capes	3	15%
3	Catálogo de Teses e Dissertações	2	10%

Fonte: Elaboração da autora, 2021.

A base de dados com maior número de publicações foi o Google Acadêmico, com 15 (quinze) trabalhos publicados sobre o assunto, coletando resultados tanto em repositórios de instituições de ensino, como também em bibliotecas de órgãos governamentais. No Google Acadêmico a pesquisa pode ser realizada através da busca por autor, por título ou por palavras-chave, ou ainda é possível acessar a página de “pesquisa avançada” e adicionar palavras-chave relacionadas com a pesquisa desejada. Nesta base de dados foram selecionados os artigos 1, 2, 3, 4, 8, 14, 17 e 18, os Trabalhos de Conclusão de Curso 5, 7, 11, 12, 13 e 20, e a monografia 10.

Em seguida, correspondendo a 15%, encontra-se o Portal de Periódicos da Capes com 3 (três) trabalhos sobre o tema. Além de ser um dos maiores acervos bibliográficos do mundo, ele consiste em uma ferramenta fundamental para a formação dos pesquisadores por estar entre as fontes mais importantes para consultas a artigos, teses, patentes, dissertações, trabalhos publicados em eventos, livros eletrônicos vídeos e diversos tipos de conteúdos acadêmicos. Nele foram selecionados os artigos 6, 16 e 19.

E, por fim, encontra-se o Catálogo de Teses e Dissertações com 2 (dois) trabalhos publicados sobre o tema, sendo a dissertação 9 e 15, correspondendo a 10%. Ele consiste em um sistema de busca bibliográfica que reúne e disponibiliza a versão digital de teses e dissertações produzidas pelos programas de doutorado e mestrado reconhecidos.

5.7 REVISTAS DE PUBLICAÇÃO DOS ARTIGOS

No Quadro 7 estão expostas as revistas e seus qualis, nas quais os artigos foram publicados.

Quadro 7 – Revistas dos artigos selecionados.

Ordem sequencial	Revista	Qualis	Quantidade de artigos publicados	Artigos
1	Revista Brasileira de Desenvolvimento (BJD)	B2	2	Caracterização físico-química de cerveja Summer Ale adicionada de polpa de pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>). Caracterização físico-química e avaliação e sensorial de cerveja pilsen produzida a partir de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz., 1766) submetida a diferentes adubações de solo”.
2	Energia na Agricultura.	B2	1	Produção de cervejas adocicadas: caracterização físico-química, sensorial e energética
3	Diversitas Journal.	B2	1	Elaboração e avaliação da estabilidade de cerveja artesanal utilizando o umbu-cajá (<i>Spondias bahiensis</i>) e canela na maturação
4	Id On Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia.	B4	1	Perfil físico-químico de cervejas artesanais e industriais e adequação dos

				rótulos quanto à sua graduação alcoólica
5	Brasileira de Ciências da Vida.	Não avaliado	1	Análises físico-químicas de cervejas artesanais e industriais comercializadas em Sete Lagoas-MG
6	Destaques Acadêmicos.	B4	1	Perfil sensorial e avaliações físico-químicas de cerveja artesanal de chocolate e caramelo
7	Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.	B5	1	Desenvolvimento de Cerveja Artesanal com Acerola (<i>Malpighia emarginata</i> DC) e Abacaxi (<i>Ananas comosus</i> L. Merrill)
8	Brazilian Journal of Food Technology (BJFT).	B2	1	Caracterização físico-química de cervejas elaboradas com mel
9	Journal of Bioenergy and Food Science.	B4	1	Produção e análise de cerveja artesanal à base de milho
10	Estudos Tecnológicos em Engenharia	Não encontrado	1	Elaboração e avaliação de alguns aspectos da qualidade de cerveja isenta de glúten

Fonte: Elaboração da autora, 2021.

Vale destacar que as revistas que mais apresentaram artigos publicados na área, levando em consideração os critérios para esta pesquisa, foi a Revista Brasileira de Desenvolvimento (BJD) (Brazilian Journal of Development), exibindo 2 (dois) artigos publicados, sendo o intitulado “Caracterização físico-química de cerveja Summer Ale adicionada de polpa de pitanga (*Eugenia uniflora*)” e o “Caracterização físico-química e avaliação e sensorial de cerveja pilsen produzida a partir de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz., 1766) submetida a diferentes adubações de solo”. Ela é editada pelas Revistas Brasileiras Publicações de Periódicos e Editora Ltda, é parceira da Faculdade da Indústria da Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP),

e parceira da Faculdade do ISEPE, além de ser o jornal oficial dos trabalhos acadêmicos da Associação Comercial de São José dos Pinhais (ACIAP).

A Revista Energia na Agricultura (Energy in Agriculture Journal, EIAJ) possui qualis B2 e é apoiada e revisada por um elevado grupo de editores e revisores da área. Ela engloba trabalhos de pesquisa sobre Fontes Tradicionais e Renováveis de Energia; Uso Eficiente de Energia na Agricultura; Energia de Biomassa Agroflorestal; Inteligência Territorial; Mecanização Agrícola e Florestal; Construções Rurais e Ambiente e Tecnologia de Alimentos. O artigo publicado nesta revista foi o “Produção de cervejas adocicadas: caracterização físico-química, sensorial e energética”.

Já a Revista Diversitas Journal publicou o artigo intitulado “Elaboração e avaliação da estabilidade de cerveja artesanal utilizando o umbu-cajá (*Spondias bahiensis*) e canela na maturação”, que possui qualis B2 e seu foco está diretamente ligado a discussões referentes a educação e ensino; a cultura, às ciências ambientais, biológicas, da saúde, agrárias, multidisciplinar e sociais aplicadas. Essa revista surgiu em 2015 com a parceria do Instituto Federal de Alagoas, apresenta periódico trimestral, dividida nas seções de Artigos, Notas de Pesquisa, Entrevista e Resenhas.

A Id On Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia surgiu em 2007 e está listada nas melhores e mais importantes bases de dados, com qualis B4 e todos os artigos apresentam DOI (Digital Object Identifier), que consiste no padrão para identificação de documentos em redes de computadores. A revista Destaques Acadêmicos e a revista Journal of Bioenergy and Food Science também possuem qualis B4. A primeira é uma publicação trimestral da UNIVATES e está indexada no Google Acadêmico e no SEER/BICT. Já a segunda é uma publicação eletrônica do Instituto Federal do Amapá – IFAP.

Assim como as três revistas já mencionadas, a Revista Brazilian Journal of Food Technology (BJFT) também possui qualis B2. Ela tem o apoio do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, tendo como finalidade realizar a publicação dos resultados de pesquisas originais e informações tecnológicas que contribuam para a disseminação de novos conhecimentos relacionados à produção e avaliação de alimentos nas áreas da ciência, tecnologia, engenharia e nutrição (não clínica). O artigo publicado nela foi o intitulado “Caracterização físico-química de cervejas elaboradas com mel”.

A Revista Brasileira de Ciências da Vida foi criada em 2011, apresenta periodicidade trimestral e não possui qualis avaliado. Já a Revista Verde de

Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável apresenta periodicidade trimestral e publica 1 volume por ano, com 4 fascículos. Ela possui o foco voltado para pesquisa em Agroecologia e/ou Desenvolvimento Sustentável Rural nas áreas de Ciências Agrárias, Ciências Ambientais, Ciências Alimentares, Biodiversidade, Zootecnia e Interdisciplinar, além de possuir qualis B5. O artigo publicado nesta revista foi o “Análises físico-químicas de cervejas artesanais e industriais comercializadas em Sete Lagoas-MG”.

Já a Revista Estudos Tecnológicos em Engenharia publicou o artigo intitulado “Elaboração e avaliação de alguns aspectos da qualidade de cerveja isenta de glúten”. Ela publica artigos sobre temas variados nas Áreas de Conhecimento e Aplicação das Engenharias de Alimentos, Elétrica, Civil, Mecânica e Produção.

5.8 TÉCNICAS E CONSIDERAÇÕES FINAIS DOS TRABALHOS

Os 20 (vinte) trabalhos selecionados foram classificados de acordo com as análises realizadas e metodologias, bem como suas considerações finais, como é possível observar nos Quadros 8 e 9.

Quadro 8 - Resumo das análises realizadas nos trabalhos e sua metodologia.

Ordem sequencial	Trabalho	Análises realizadas	Metodologia	Percentual
1	Caracterização físico-química de cerveja Summer Ale adicionada de polpa de pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>).	Sólidos solúveis (SS), pH, acidez total, extrato real e teor alcoólico.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
2	Produção de cervejas adocicadas: caracterização físico-química, sensorial e energética.	Teor alcoólico, extrato real, extrato aparente, cor, amargor, turbidez, pH, acidez total e gás carbônico.	Teste de Kruskal-Wallis.	5%
3	Elaboração e avaliação da estabilidade de cerveja	pH, sólidos solúveis totais (°Brix), grau alcoólico,	Instituto Adolfo Lutz.	90%

	artesanal utilizando o umbu-cajá (Spondias bahiensis) e canela na maturação.	densidade, extrato real, açúcares totais, açúcares redutores, acidez total e acidez volátil.		
4	Caracterização físico-química e avaliação e sensorial de cerveja pilsen produzida a partir de mandioca (Manihot esculenta Crantz., 1766) submetida a diferentes adubações de solo.	Extrato real, acidez total, açúcares redutores totais, teor alcoólico, densidade, turbidez, pH, sólidos solúveis, °Brix e cor.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
5	Avaliação do perfil dos consumidores e das características físico-químicas de cervejas artesanais e industriais.	pH, densidade relativa, teor alcoólico e cor.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
6	Perfil físico-químico de cervejas artesanais e industriais e adequação dos rótulos quanto à sua graduação alcoólica.	pH, acidez, extrato seco, densidade relativa, teor alcoólico.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
7	Análise físico-química de cerveja <i>American Lager</i> maturada com pimenta rosa (Aroeira).	Densidade relativa, teor alcóolico, acidez total, extrato seco total, sólidos solúveis, grau plato, pH, grau sacarométrico, grau de	Instituto Adolfo Lutz.	90%

		fermentação, colorimetria e turbidez.		
8	Análises físico-químicas de cervejas artesanais e industriais comercializadas em Sete Lagoas-MG.	Cor, teor alcoólico, acidez e extrato seco.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
9	Avaliação das propriedades de uma cerveja artesanal tipo Pilsen suplementada com polpa de maracujá.	Umidade, sólido totais, pH, acidez, sólidos solúveis totais, teor alcoólico e proteínas.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
10	Cerveja artesanal enriquecida com tangerina (Citrus reticulata) e pimentas.	pH, dureza, extrato seco total, acidez total titulável, teor alcoólico, cor e amargor.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
11	Avaliação da adição de pequenas frutas (berries) na produção de cerveja artesanal: análise físico-química, sensorial, compostos fenólicos e atividade antioxidante.	pH, sólidos solúveis totais, teor alcóolico, densidade, cor, compostos fenólicos, extrato real, extrato aparente, extrato primitivo, açúcar redutor em maltose, acidez total titulável e atividade antioxidante.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
12	Desenvolvimento e caracterização de cerveja artesanal estilo Ale Blond com adição de	pH, densidade, acidez total, teor alcoólico, teor de sólidos solúveis e cor.	Zenebor; Pascuet; Tiglea (2008).	5%

	pimenta rosa (Schinus terebinthifolius Raddi).			
13	Elaboração de cerveja artesanal estilo Saison Ale contendo tamarindo.	pH, acidez total, acidez volátil e teor alcoólico.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
14	Perfil sensorial e avaliações físico-químicas de cerveja artesanal de chocolate e caramelo.	pH, teor alcoólico e açúcares totais.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
15	Aplicação de amido modificado no processo de clarificação de cerveja artesanal.	pH, extrato real, acidez, teor alcóolico, extrato primitivo e grau real de fermentação.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
16	Desenvolvimento de Cerveja Artesanal com Acerola (Malpighia emarginata DC) e Abacaxi (Ananas comosus L. Merrill).	Extrato real, primitivo e aparente, teor alcoólico, pH, cinzas, acidez total, fixa e volátil.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
17	Caracterização físico-química de cervejas elaboradas com mel.	Teor alcoólico, extrato real, extrato aparente, cor, amargor, turbidez, pH, acidez total, gás carbônico, densidade de espuma e total de espuma.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
18	Produção e análise de cerveja artesanal à base de milho.	pH, extrato seco, densidade e acidez total.	Instituto Adolfo Lutz.	90%

19	Elaboração e avaliação de alguns aspectos da qualidade de cerveja isenta de glúten.	Umidade, cinzas, proteínas, pH, acidez e teor alcoólico.	Instituto Adolfo Lutz.	90%
20	Produção de cerveja artesanal com gengibre (<i>Zingiber officinalis</i>).	pH, densidade, teor alcoólico, sólidos totais, cor e turbidez.	Instituto Adolfo Lutz.	90%

Fonte: Elaboração da autora, 2021.

Quadro 9 – Considerações finais de cada trabalho.

Ordem sequencial	Trabalho	Considerações finais
1	Caracterização físico-química de cerveja Summer Ale adicionada de polpa de pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>).	A cerveja filtrada obteve os resultados mais próximos em relação ao pH com a cerveja padrão, e também melhor retenção de sólidos que possivelmente diminuem a turbidez da bebida. De modo geral, os valores encontrados se assemelham aos valores presentes na literatura.
2	Produção de cervejas adocicadas: caracterização físico-química, sensorial e energética.	As cervejas adicionadas de xarope de jabuticaba se diferenciaram da adicionada de açúcar + caramelo apenas nos parâmetros de cor e turbidez.
3	Elaboração e avaliação da estabilidade de cerveja artesanal utilizando o umbu-cajá (<i>Spondias bahiensis</i>) e canela na maturação.	A maioria dos parâmetros encontram-se de acordo com a legislação, exceto o extrato primitivo, que ficou abaixo do valor mínimo.
4	Caracterização físico-química e avaliação e sensorial de cerveja pilsen produzida a partir de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz., 1766) submetida a diferentes adubações de solo.	Os valores de pH e acidez sofreram grandes variações, já extrato real e densidade apresentam valores semelhantes ao da literatura. Sólidos solúveis encontra-se na média, enquanto turbidez apresentou-se acida, e cor, abaixo. Os valores de teor alcoólico diferiram entre si.
5	Avaliação do perfil dos consumidores e das	Todos os parâmetros encontram-se de acordo com a legislação.

	características físico-químicas de cervejas artesanais e industriais.	
6	Perfil físico-químico de cervejas artesanais e industriais e adequação dos rótulos quanto à sua graduação alcoólica.	Todos os parâmetros estão dentro do estabelecido, com exceção da densidade.
7	Análise físico-química de cerveja <i>American Lager</i> maturada com pimenta rosa (Aroeira).	Os resultados encontrados foram aceitáveis, com exceção do parâmetro de acidez.
8	Análises físico-químicas de cervejas artesanais e industriais comercializadas em Sete Lagoas-MG.	Todos os parâmetros estão dentro do estabelecido.
9	Avaliação das propriedades de uma cerveja artesanal tipo Pilsen suplementada com polpa de maracujá.	Encontrou-se uma pequena variação no pH.
10	Cerveja artesanal enriquecida com tangerina (<i>Citrus reticulata</i>) e pimentas.	Os parâmetros para dureza, acidez total e o teor alcoólico apresentam valores superiores a literatura e a legislação vigente.
11	Avaliação da adição de pequenas frutas (berries) na produção de cerveja artesanal: análise físico-química, sensorial, compostos fenólicos e atividade antioxidante.	As análises mostraram valores dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação e pelas diretrizes de cada estilo de cerveja. No entanto, a concentração de compostos fenólicos na amostra CF foi maior que nas demais amostras.
12	Desenvolvimento e caracterização de cerveja artesanal estilo Ale Blond com adição de pimenta rosa (<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi).	Não houve diferença significativa entre as diferentes formulações de cerveja para os parâmetros físico-químicos avaliados.
13	Elaboração de cerveja artesanal estilo Saison Ale contendo tamarindo.	Devido ao aumento da quantidade de tamarindo na fabricação de cerveja, o pH decresceu. Em relação a acidez total, todas as cervejas se mantiveram acima do padrão. Os valores para ácido volátil foram aceitáveis, e para o parâmetro de teor alcoólico todos se classificaram como alto teor.
14	Perfil sensorial e avaliações físico-químicas de cerveja	Os resultados obtidos estão de acordo com o estabelecido.

	artesanal de chocolate e caramelo.	
15	Aplicação de amido modificado no processo de clarificação de cerveja artesanal.	A ação dos amidos afetou positivamente, contribuindo para a qualidade do produto final e mantendo os padrões estabelecidos.
16	Desenvolvimento de Cerveja Artesanal com Acerola (<i>Malpighia emarginata</i> DC) e Abacaxi (<i>Ananas comosus</i> L. Merril).	Os valores apresentados encontram-se dentro do estabelecido.
17	Caracterização físico-química de cervejas elaboradas com mel.	Todas as cervejas foram classificadas como claras.
18	Produção e análise de cerveja artesanal à base de milho.	Todos os valores encontrados para esses parâmetros estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação o que demonstra viabilidade na produção de cerveja a base de milho.
19	Elaboração e avaliação de alguns aspectos da qualidade de cerveja isenta de glúten.	Comparando os resultados das amostras comerciais com as elaboradas neste trabalho, são necessárias alterações nas formulações e/ou no processo de elaboração afim de obter um produto com melhor aceitação sensorial.
20	Produção de cerveja artesanal com gengibre (<i>Zingiber officinalis</i>).	Os valores para pH, densidade e cor encontram-se de acordo com a legislação, no entanto, o teor alcoólico diferiu. O valor de sólido encontra-se abaixo do estabelecido, e a amostra apresentou turbidez.

Fonte: Elaboração da autora, 2021.

Conforme informações apresentadas nos Quadros 8 e 9, em relação aos trabalhos selecionados foi possível observar que o trabalho intitulado “Caracterização físico-química de cerveja Summer Ale adicionada de polpa de pitanga (*Eugenia uniflora*)” teve como finalidade produzir uma cerveja artesanal com polpa de pitanga, que consiste em uma fruta nativa, e caracterizar diferenças físico-químicas após clarificação e filtração, uma vez que uma das grandes dificuldades na produção e aceitação da cerveja frutada é a turbidez da bebida.

A cerveja artesanal foi fabricada seguindo o processo fundamental para sua produção, já a polpa de pitanga foi adicionada ao final da maturação, momento no qual foram preparados os três tratamentos avaliados, sendo o experimento (1) o filtrado em filtro a vácuo, o experimento (2) não foi utilizado nenhum processo de filtração, e dessa forma foi usado como padrão, e o experimento (3) foi utilizado gelatina adicionada na proporção 0,3 g para cada litro de cerveja como clarificante.

As análises realizadas foram de sólidos solúveis (SS), pH, acidez total, extrato real e teor alcoólico. Na análise de sólido solúvel foi possível observar que na cerveja clarificada com gelatina houve uma redução quando comparada com a cerveja padrão. No entanto, a cerveja filtrada a vácuo mesmo assim apresentou uma melhor eficiência no processo de remoção dos resíduos. Em relação a análise de pH, os três experimentos indicaram valores abaixo de 4,16 e, segundo Carvalho *et al.* (2020), esses são valores esperados para cervejas nesse estilo. Com relação aos resultados de acidez, obteve-se valores de 1,993 a 2,163, sendo esses semelhantes aos obtidos nos estudos de Vogel (2017).

Em relação a análise de extrato real, os três experimentos tiveram como resultados valores de 4,2, o que caracteriza a cerveja como de boa qualidade, uma vez que Pinto *et al.* (2015) afirmam que o extrato de uma cerveja deve ser superior a 3%. Já o valor de teor alcoólico foi de 4,8, sendo esse próximo ao encontrado no trabalho de Ferreira (2019), que obteve teor alcoólico de 5,2%.

Já o trabalho intitulado “Produção de cervejas adocicadas: caracterização físico-química, sensorial e energética” consiste em um artigo científico que teve como objetivo produzir cervejas adocicadas utilizando xarope de jabuticaba, chamado de tratamento (1), e açúcar + caramelo, chamado de tratamento (2). As cervejas obtidas foram analisadas quanto as suas características físico-químicas, através dos parâmetros de teor alcoólico, extrato real, extrato aparente, cor, amargor, turbidez, pH, acidez total e gás carbônico. O tratamento (1) se diferenciou do tratamento (2) apenas nos parâmetros de cor e turbidez. Justificando a cor em função do corante utilizado, e a turbidez devido aos polímeros presentes no caramelo, que por serem moléculas de alto peso molecular, de tamanho coloidal, acabara diminuindo a transparência da bebida. Ainda neste trabalho foi realizada uma análise sensorial, energética e estatística, obtendo resultado satisfatório para todos.

Os trabalhos intitulados “Avaliação do perfil dos consumidores e das características físico-químicas de cervejas artesanais e industriais”, “Perfil físico-

químico de cervejas artesanais e industriais e adequação dos rótulos quanto à sua graduação alcoólica”, “Análises físico-químicas de cervejas artesanais e industriais comercializadas em Sete Lagoas-MG.” e “Análise físico-química de cerveja *American Lager* maturada com pimenta rosa (Aroeira)” realizam uma comparação entre cervejas artesanais e industriais por meio de diversas análises. No primeiro foram realizadas análises de pH, densidade relativa, teor alcoólico e cor, seguindo os métodos fornecidos pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) e posteriormente corroborados com os padrões estabelecidos pelo decreto do MAPA nº 6.871/2009. Todos os parâmetros encontram-se de acordo com a legislação.

Já no segundo realizou-se análises de pH, acidez, extrato seco, densidade relativa, teor alcoólico, bem como sua determinação no rótulo do produto, no qual os parâmetros estavam dentro do estabelecido pelo MAPA, com exceção da densidade. É importante destacar que neste trabalho o teor alcoólico não convergiu com o expresso no rótulo da bebida. No terceiro trabalho foram realizadas análises de cor, teor alcoólico, acidez e extrato seco, seguindo os métodos descritos pelo MAPA e pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL), nas quais todos os parâmetros apresentam resultados satisfatórios, no entanto, observou-se divergências entre o teor alcoólico obtido e os valores informados no rótulo.

No quarto trabalho foram realizadas análises das cervejas seguindo o método descrito pelo IAL, de densidade relativa, teor alcóolico, acidez total, extrato seco total, sólidos solúveis, grau plato, pH, grau sacarométrico, grau de fermentação, colorimetria e turbidez, em duas cervejas *american lager*, sendo uma artesanal maturada com pimenta rosa (aroeira) e uma industrializada. De acordo com a legislação vigente, os resultados encontrados foram aceitáveis, com exceção do parâmetro de acidez da cerveja artesanal, que ultrapassou o limite recomendado. Já em termos de teor alcóolico, a artesanal está em conformidade com seu rótulo, porém a industrializada obteve um grande desvio para o que informa visualmente ao consumidor.

A avaliação seguida da comparação entre cervejas artesanais e industriais mostraram-se essenciais, uma vez que 3 (três) dos 4 (quatro) trabalhos avaliados sobre esse tema apresentaram diferença do teor alcoólico analisado com a informação expressa no rótulo.

Já os trabalhos “Cerveja artesanal enriquecida com tangerina (*Citrus reticulata*) e pimentas” e “Desenvolvimento e caracterização de cerveja artesanal estilo Ale Blond com adição de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi)” abordam a adição da

pimenta na sua produção. O primeiro teve como finalidade desenvolver uma cerveja artesanal enriquecida com tangerina e pimentas e analisar as características físico-químicas por meio dos parâmetros de pH, dureza, extrato seco total, acidez total titulável, teor alcoólico, cor e amargor, no qual todas as análises físico-químicas seguiram as metodologias de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Como resultado, observou-se que os parâmetros dureza, acidez total e o teor alcoólico apresentaram valores superiores à literatura e à legislação vigente. Também foi analisada a água utilizada no seu processo de fabricação através dos parâmetros de turbidez, dureza total, pH e alcalinidade, no qual os dois últimos foram os únicos que apresentaram valores inferiores. Além disso, foram realizados testes microbiológicos e verificou-se resultados satisfatórios.

O segundo trabalho teve como objetivo elaborar uma cerveja artesanal estilo Ale Blond, com adição de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi), sendo produzidas utilizando quatro formulações diferentes, denominadas formulação (1), sem adição de pimenta (controle), formulação (2), com adição de 2% de pimenta na etapa de fervura, formulação (3), com adição de 1% de pimenta na etapa de fervura e a formulação (4), com adição de 1% de pimenta, sendo 0,5% adicionada na etapa de fervura e 0,5% na etapa de fermentação. E para todas elas foram realizadas avaliações das características físico-químicas através dos parâmetros de pH, densidade, acidez total, teor alcoólico, teor de sólidos solúveis e cor, nas quais não houve diferença significativa entre as formulações de cerveja para os parâmetros físico-químicos avaliados, logo, é possível concluir que a adição de pimenta não alterou de forma significativa as características físico-químicas da cerveja, quando comparado com o controle, sem adição de pimenta.

Também foram realizadas análises sensoriais, nas quais não houve diferença significativa para os atributos cor, aroma, espuma e impressão global entre as formulações, logo, a adição de pimenta em diferentes concentrações e diferentes etapas do processo não influenciou na aceitação da cerveja para estes atributos.

Em relação aos trabalhos referentes a elaboração de cervejas acrescentando pimenta na sua formulação pode-se observar que a utilização da pimenta no processamento de cerveja apresenta-se viável, sem causar grandes alterações em seus parâmetros físico-químicos, possibilitando uma inovação no mercado crescente de cervejas especiais.

Os trabalhos intitulados “Elaboração e avaliação da estabilidade de cerveja artesanal utilizando o umbu-cajá (*Spondias bahiensis*) e canela na maturação”, “Avaliação das propriedades de uma cerveja artesanal tipo Pilsen suplementada com polpa de maracujá”, “Avaliação da adição de pequenas frutas (berries) na produção de cerveja artesanal: análise físico-química, sensorial, compostos fenólicos e atividade antioxidante”, “Elaboração de cerveja artesanal estilo Saison Ale contendo tamarindo” e “Desenvolvimento de Cerveja Artesanal com Acerola (*Malpighia emarginata* DC) e Abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill)” tinham como objetivo avaliar as cervejas artesanais com adição de frutas durante seu processo de produção, por meio das análises físico-químicas.

O primeiro trabalho teve como objetivo elaborar uma cerveja artesanal utilizando o umbu-cajá e canela na maturação, além de avaliar suas características físico-química durante 60 dias de armazenamento. As análises foram realizadas em função do tempo de armazenamento (T0, T30 e T60) das cervejas artesanais, sendo elas pH, sólidos solúveis totais (°Brix), grau alcoólico, densidade, extrato real, açúcares totais, açúcares redutores, acidez total e acidez volátil, nas quais as metodologias descritas foram realizadas conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), e para a determinação da cor utilizou-se o espectrofotômetro.

Como resultado pode-se observar que a maioria dos parâmetros se encontra de acordo com a legislação, exceto o extrato primitivo, que ficou abaixo do valor mínimo que é igual ou superior a 5,0%.

O segundo trabalho teve como finalidade identificar uma possível associação dos efeitos funcionais da cerveja Pilsen ao potencial antioxidativo da polpa de maracujá. Para isso foram classificados em tratamento 1 (T1), correspondendo no controle, sendo este representado pela cerveja Pilsen, produzida artesanalmente. Nos demais tratamentos as cervejas foram suplementadas com polpa de maracujá em três concentrações, durante o processo de refermentação. Para o tratamento 2 (T2), a cerveja foi suplementada com polpa integral de maracujá, e para os tratamentos T3 e T4, a suplementação com polpa foi da ordem de 50 e 25 % da polpa diluída, respectivamente. As análises referentes para composição físico-química da cerveja tipo Pilsen frutada seguiram a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), sendo os parâmetros de umidade, sólidos totais, pH, acidez, sólidos solúveis totais, teor alcoólico e proteínas. Como resultado encontrou-se uma variação no pH entre 4,3 em T1 e 3,5 em T2. As cervejas referentes aos tratamentos T2, T3 e T4

tiveram pH mais ácido em relação ao encontrado na cerveja T1, em função da adição da polpa de maracujá, que favoreceu a queda do pH do produto final. Também foi realizada avaliação sensorial e aceitabilidade, na qual encontrou-se resultados satisfatórios.

O terceiro trabalho teve como objetivo adicionar pequenas frutas (berries), como morango e mirtilo, no desenvolvimento de uma cerveja artesanal visando obter um produto final com maior teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante. Para isso foram realizados testes preliminares a fim de padronizar a formulação da cerveja, sendo desenvolvida uma cerveja padrão do estilo Witbier (CW) e outra cerveja do estilo Fruit Beer (CF), fazendo sua comparação entre as cervejas adquiridas comercialmente, estilo Pilsen (CC) e artesanal Witbier (CA), por meio de análises físico-químicas, sendo pH, sólidos solúveis totais, teor alcoólico, densidade, cor, compostos fenólicos, extrato real, extrato aparente, extrato primitivo, açúcar redutor em maltose, acidez total titulável e atividade antioxidante. Os resultados das análises das amostras CC, CA, CW e CF mostraram valores dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação e pelas diretrizes de cada estilo de cerveja. No entanto, a concentração de compostos fenólicos na amostra CF foi maior que nas demais amostras.

O quarto trabalho teve como finalidade produzir cervejas artesanais do tipo Saison Ale, utilizando tamarindo como agente de aroma e sabor. Foram realizadas análises de pH, acidez total, acidez volátil e teor alcoólico. Como resultado do parâmetro pH observou-se que com o aumento da quantidade de tamarindo na fabricação de cerveja, o pH decresceu, o que provavelmente foi provocado pela adição de tamarindo, que tem característica ácida, e por esse mesmo motivo houve uma diferença significativa entre os tratamentos em relação a acidez total e todas as cervejas se mantiveram acima do padrão devido à adição de tamarindo. Os valores para ácido volátil foram aceitáveis e para o parâmetro de teor alcoólico todos se classificaram como alto teor. Também foram realizadas análises microbiológicas e sensoriais, nas quais todos os valores foram aceitáveis. As análises físico-químicas mostraram que a adição de tamarindo na cerveja pode ser favorável ao processo, sem prejudicar as características sensoriais da bebida.

O quinto trabalho teve como finalidade desenvolver uma cerveja artesanal com acerola e abacaxi, trazendo uma nova alternativa ao nicho de mercado, além da associação ao aumento de suas características funcionais. Para determinar sua

qualidade foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: extrato real, primitivo e aparente, teor alcoólico segundo os métodos analíticos da Convenção de Cervejeiros da Europa - EBC (European Brewers Convention) e pH, cinzas, acidez total, fixa e volátil pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL). De acordo com a legislação brasileira pode-se adicionar em cervejas até 45% de adjunto em relação ao seu conteúdo de malte, logo, a partir dos resultados encontrados todas as amostras são consideradas cervejas por esse atributo, como também pelo seu teor alcoólico. Também foram realizadas análises microbiológicas e sensoriais, nas quais os valores encontrados foram considerados satisfatórios. Assim, a utilização das polpas de abacaxi e acerola como adjuntos no processamento da cerveja mostrou-se uma alternativa viável demonstrada pelos resultados satisfatórios tanto na avaliação sensorial como nas características físico-químicas.

Através das análises dos trabalhos referentes a esse tema foi possível observar que a adição de frutas como adjunto no processamento da cerveja artesanal mostrou-se uma alternativa viável demonstrada pelos resultados satisfatórios na avaliação sensorial, além de apresentar características físico-químicas de cerveja artesanal frutada.

O trabalho intitulado “Produção e análise de cerveja artesanal à base de milho” e “Produção de cerveja artesanal com gengibre (*Zingiber officinalis*)” abrangem a elaboração de cerveja artesanal através do processo tradicional de produção, acrescentando outro tipo de cereal, no caso do primeiro, e uma erva, no segundo.

O primeiro trabalho teve como objetivo produzir e avaliar a qualidade de cerveja artesanal a base de milho através das análises físico-químicas de pH, extrato seco, densidade e acidez total, conforme normas do Instituto Adolfo Lutz, e também de evidenciar a viabilidade da produção de cerveja a partir do malte deste cereal. Todos os valores encontrados para esses parâmetros estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, o que demonstra viabilidade na produção de cerveja a base de milho.

Já o segundo trabalho teve a finalidade desenvolver um protocolo de produção de cerveja artesanal com a adição de gengibre em sua formulação. Para isso foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas para o controle da qualidade do produto final, nas quais os parâmetros analisados na caracterização físico-química foram pH, densidade, teor alcoólico, sólidos totais, cor e turbidez, seguindo as normais do IAL e EBC. Os resultados mostraram que as médias de pH e densidade

apresentaram-se compatíveis com resultados encontrados por outros autores. Já para o teor alcoólico os resultados encontrados pelo método empírico e pelo método realizado na indústria diferiram, pois na indústria a cerveja passou por tratamentos que melhoraram sua qualidade. Em relação aos sólidos, os resultados encontrados ficaram abaixo do estabelecido, uma vez que as células de microrganismos e o gengibre não alteraram a quantidade de sólidos no produto. Na análise de cor obteve-se um resultado dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação, mas a amostra apresentou turbidez, pela falta de filtração após a maturação do produto. Também foram realizadas análises microbiológicas, que alcançaram os valores estabelecidos na literatura. Logo, a produção da cerveja artesanal com gengibre se mostrou satisfatória, alcançando as expectativas esperadas.

Em relação aos dois trabalhos analisados foi possível concluir que o milho, assim como o arroz, costuma reduzir o custo da cerveja, além de deixá-la mais clara e leve, sem causar elevadas alterações nos seus parâmetros físico-químicos. Dessa forma, se o adjunto for utilizado de maneira correta pode trazer benefícios para a bebida.

Os trabalhos intitulados “Perfil sensorial e avaliações físico-químicas de cerveja artesanal de chocolate e caramelo” e “Caracterização físico-química de cervejas elaboradas com mel” englobam as análises físico-químicas de cervejas artesanais acrescentadas com diferentes tipos de alimentos.

No primeiro trabalho, o objetivo foi elaborar, por meio do processo artesanal, e avaliar as características físico-químicas e sensoriais de cervejas à base de chocolate e caramelo. Os parâmetros analisados foram o pH, teor alcoólico e açúcares totais, seguindo os métodos expressos no IAL, nos quais os resultados obtidos estão de acordo com o estabelecido pela legislação. Também foram realizadas análises sensoriais, que apresentaram resultado satisfatório.

O segundo trabalho teve como finalidade produzir e caracterizar físico-quimicamente cervejas elaboradas com mel, sendo analisadas quanto a teor alcoólico, extrato real, extrato aparente, cor, amargor, turbidez, pH, acidez total por EBC, gás carbônico por American Society of Brewing Chemists (ASBC), e densidade de espuma e total de espuma. Os resultados obtidos nas análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, no qual todas as cervejas foram classificadas como claras.

A presença de mel na formulação favoreceu a carbonatação, pois elevou a densidade de espuma e o seu total, no entanto as cervejas ficaram menos amargas e com menor acidez.

Assim como os trabalhos anteriores, pode-se observar que a adição de adjunto na cerveja ajuda a reduzir os custos na produção, além de agregar benefícios à cerveja como em sua cor e sabor. Assim, o processamento de cerveja com adição de ingredientes diferenciados atende a necessidade do mercado atual, podendo também oferecer benefícios oriundos destes ingredientes adicionados.

O trabalho intitulado “Caracterização físico-química e avaliação e sensorial de cerveja pilsen produzida a partir de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz., 1766) submetida a diferentes adubações de solo” teve como objetivo a utilização de subprodutos da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz., 1766) tais como a polpa e a fécula produzidas a partir de diferentes plantios para produção da cerveja pilsen com a intenção de baratear o custo da bebida. Para garantir a qualidade da cerveja produzida foram realizadas análises físico-químicas de extrato real, acidez total, açúcares redutores totais, teor alcoólico, densidade, turbidez, pH, sólidos solúveis, °Brix e cor e todas as amostras foram descarbonatadas e seguiram os procedimentos conforme o método 245/IV do IAL (2008).

Os resultados foram adquiridos através das médias obtidas pelo teste Tukey, pelo qual observou-se que os parâmetros de acidez e pH sofreram grandes variações. A cerveja com mandioca obteve um pH mais alto do que a cerveja que não tinha esse adjunto. Em relação ao extrato real e a densidade, ambos apresentaram valores semelhantes com o da literatura. Já em relação a turbidez, os valores apresentados no trabalho encontram-se acima do padrão esperado. Os sólidos solúveis apresentaram valores na média e as análises para cor ficaram abaixo.

Para os açúcares redutores observou-se que os valores não diferiram estatisticamente entre si, no entanto para o teor alcoólico os valores encontrados diferiram. Também foram realizadas análises sensoriais e as cervejas foram bem aceitas pelos provadores em todos os seus aspectos.

Apesar de algumas pequenas variações, a elaboração de cerveja artesanal a base de mandioca se mostrou uma boa alternativa para sua produção, uma vez que o produto adicionado consiste em um recurso abundante e de baixo custo.

O trabalho “Aplicação de amido modificado no processo de clarificação de cerveja artesanal” consiste em uma dissertação e teve como objetivo avaliar a

aplicação de amidos de milho e mandioca modificados (fosfatação e oxidação) no processo de clarificação de cerveja artesanal, visando a obtenção de uma cerveja “limpa” e translúcida. Para garantir a qualidade da cerveja foram realizadas as caracterizações físico-química das amostras de cerveja artesanal, sendo essas representadas pelos parâmetros de pH, extrato real, acidez, teor alcóolico, extrato primitivo e grau real de fermentação, realizadas de acordo com as Normas Analíticas do IAL, pelas quais a clarificação foi nitidamente notada nas análises de turbidez e espectrofotometria.

Os amidos modificados apresentaram influência positiva na clarificação da cerveja artesanal, destacando-se melhor na etapa de maturação e no produto engarrafado, mostrando que sua ação clarificante ocorre após a fermentação. Na caracterização físico-química observou-se que a ação dos amidos afetou positivamente, contribuindo para a qualidade do produto final, mantendo os padrões estabelecidos. Em um aspecto global, sugere-se que os amidos são bons agentes clarificantes de cerveja artesanal.

Por fim, o trabalho intitulado “Elaboração e avaliação de alguns aspectos da qualidade de cerveja isenta de glúten” teve como finalidade desenvolver e avaliar a aceitação de uma cerveja sem glúten, utilizando malte de sorgo e cereais não malteados como arroz e milho. As cervejas produzidas foram submetidas a análises físico-químicas de umidade, cinzas, proteínas, pH, acidez e teor alcoólico, nas quais foram determinadas conforme a metodologia IAL, já a quantificação do teor total de glicose foi realizada por espectrofotometria, seguindo o método de determinação de açúcares redutores. Também foram realizadas análises sensoriais de aceitação dos atributos de aparência, sabor, textura e aceitação global, além da intenção de compra.

Comparando os resultados das amostras comerciais com as elaboradas no presente trabalho são necessárias alterações nas formulações e/ou no processo de elaboração a fim de obter um produto com melhor aceitação sensorial.

Geralmente as cervejas artesanais disponíveis no mercado atualmente são produzidas com malte e cevada, tornando limitada a cerveja isenta de glúten. Com isso, as pessoas diagnosticadas como celíacas acabam apresentando dificuldade no consumo da cerveja, logo, é essencial o aprofundamento nesse estudo.

De modo geral, 19 (dezenove) dos 20 (vinte) trabalhos analisados incluíram a análise de pH, uma vez que ele desempenha um papel ativo em todas as etapas do processo de fabricação da cerveja artesanal, englobando o processo de atividades

das enzimas, a adição de lúpulo e também a fermentação de leveduras. Da mesma forma pode-se observar que o teor alcoólico foi realizado em 19 (dezenove) trabalhos analisados, e em seguida encontra-se a análise de acidez total, presente em 17 (dezessete) trabalhos.

A maioria dos trabalhos utilizaram para a determinação das análises físico-químicas os métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz, sendo totalmente eficiente e adequado para a análise de alimentos.

6 CONCLUSÕES

A partir dessa pesquisa foi possível conhecer as etapas de produção da cerveja, sua matéria-prima e a diferença entre cerveja industrial e cerveja artesanal, sendo esta última produzida de forma mais detalhada e em pequenas quantidades, com ingredientes nobres e selecionados cuidadosamente, com sua produção acontecendo de forma natural, sem adição de conservantes ou produtos químicos, levando um tempo maior de fabricação.

Com a utilização da revisão integrativa, em conjunto com a técnica de análise bibliométrica, foi possível classificar os trabalhos de acordo com o ano de publicação. O ano de 2017 apresentou o maior número, abrangendo 20%, seguido dos anos de 2015 e 2021, que somaram 15%.

A área de pesquisa que mais se destacou foi a de alimentos, constituindo 55%, e o subtema mais encontrado nos trabalhos foi sobre produção, análises sensoriais e físico-químicas da cerveja artesanal.

Também foi possível identificar os autores que mais publicam sobre esse tema, se destacando a BRUNELLI, Luciana Trevisan, que publicou 3 três trabalhos sobre cerveja artesanal, sendo autora principal de 3 (três). A classificação também foi realizada quanto à base de dados com mais publicações, se destacando o Google Acadêmico, com 75%.

A penúltima classificação foi destinada apenas para os artigos, referente às revistas de publicação. A **Revista Brasileira de Desenvolvimento (BJD)** (Brazilian Journal of Development) exibiu 2 (dois) artigos publicados.

A última identificou as principais análises físico-químicas realizadas nas cervejas artesanais em estudos desenvolvidos entre os anos de 2013 e 2021, nos quais o parâmetro de pH e teor alcoólico se destacaram em 19 (dezenove) dos 20 (vinte) trabalhos analisados, bem como o parâmetro de acidez, que foi encontrado em 17 (dezessete) trabalhos. A maioria dos estudos seguiram os métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz.

Com base nos resultados dessa pesquisa conclui-se que esse trabalho poderá contribuir para o desenvolvimento de futuras pesquisas relacionadas à análise de cerveja artesanal de forma prática e teórica, possibilitando a correção de possíveis erros e atualização de metodologias.

Cabe destacar que os resultados da pesquisa estão sujeitos a limitação na produção dos dados. A partir dessas limitações e dos resultados apresentados aconselha-se para estudos futuros a utilização de outras bases de dados, como também do idioma inglês.

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 Ciências da Vida**, Minas Gerais, v. 5, n. 5, jan. 2017. Disponível em: <http://jornalold.faculadecienciasdavid.com.br/index.php/RBCV/article/view/362/232>. Acesso em: 06 dez. 2021.

ALVES, Alanderson Arthu Araújo. **Estudo do processo fermentativo da cerveja artesanal com polpa de fruta desidratada**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Sêmi-Árido, Angicos, 2017.

ALVES, Wallison de Sousa *et al.* Caracterização físico-química e avaliação e sensorial de cerveja pilsen produzida a partir de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz., 1766) submetida a diferentes adubações de solo. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 7580-7599, fev. 2020. Disponível em: https://more.ufsc.br/artigo_revista/inserir_artigo_revista. Acesso em: 06 dez. 2021.

ANUÁRIO DA CERVEJA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária – SDA. Brasília, 2019. Disponível em: http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/wp-content/uploads/2020/03/anuario-cerveja-WEB.pdf. Acesso em: 07 de jul. 2020.

AQUARONE, Eugênio *et al.* **Biotecnologia Industrial**: biotecnologia na produção de alimentos. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2001. 273 p. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/concurseirasilva581/biotecnologia-industrial-vol-iv-borzani-schmidell-lima-aquarone>. Acesso em: 25 jul. 2020.

BATHKE, Letícia *et al.* Elaboração e avaliação de alguns aspectos da qualidade de cerveja isenta de glúten. **Estudos Tecnológicos em Engenharia - Unisinos**, [s. /], p. 11-19, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/314640981_Elaboracao_e_avaliacao_de_alguns_aspectos_da_qualidade_de_cerveja_isenta_de_gluten. Acesso em: 06 dez. 2021.

Beer Art – Portal da Cerveja. **Um retrato da cerveja artesanal no Brasil, pelo Instituto da cerveja**. 2016. Disponível em: <https://revistabeerart.com/news/numeros-do-mercado-da-cerveja-artesanal>. Acesso em: 04 dez. 2021.

BORGES, Pedro Felipe Oliveira. **Concentração do mercado de cerveja no Brasil e a participação das microcervejarias**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Química) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/742/1/TCC%20-%20Pedro%20Felipe.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2020.

BOTELHO, Louise Lira Roedel; CUNHA, Cristiano Castro de Almeida; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, Belo Horizonte, v. 5, n. 11, p. 121-136, 7 nov. 2011. Disponível em:

<https://www.gestaoesociedade.org/gestaoesociedade/article/view/1220/906>. Acesso em: 12 nov. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 9.902, de 8 de julho de 2019**. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Brasília, 8 de julho de 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9902.htm. Acesso em: 24 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto n. 6.871, de 4 de junho de 2009**. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Brasília, 4 de junho de 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm. Acesso em: 10 dez. 2021.

BRUNELLI, Luciana Trevisan *et al.* Caracterização físico-química de cervejas elaboradas com mel. **Brazilian Journal Of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 19-27, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/j9g7GDh8ZhkrLbdK8jf53gc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 dez. 2021.

CARNEIRO, Renan Simões. **Elaboração de cerveja artesanal estilo saison ale contendo tamarindo**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campo Mourão, 2016. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6751/4/CM_COEAL_2016_2_13.pdf. Acesso em: 06 dez. 2021.

CARVALHO, Lilian Guerreiro de. **Dossiê Técnico: Produção de Cerveja**. Rio de Janeiro, REDETEC Rede Tecnológica do Rio de Janeiro, 54 p., 2007. Disponível em: <http://www.sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTc=>. Acesso em: 28 jul. 2020.

CARVALHO, Luisa Costa de. *et al.* Perfil químico e sensorial de cerveja artesanal produzida com uso de algaroba (*Prosopis juliflora*) como adjunto de malte. **Research, Society and Development**. [S.l.], v. 9, n. 8, p. 17, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6041/5209>. Acesso em: 05 dez. 2021.

Central Brew. O tipo da água influencia no processo de produção da cerveja? **O blog para quem gosta de fazer cerveja de verdade**. São Paulo. [s.d.]. Disponível em: <https://centralbrew.com.br/blog/o-tipo-da-agua-influencia-no-processo-de-producao-da-cerveja/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

CHANG, Raymond. **Química geral, conceitos essenciais**. 4. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2010.

CRUZ, Iara; PINHEIRO, Juliana Lemfers; AMORIM, Suélen Maria de; KUGLIN, Vanessa Betânia. **Produção de Cerveja**. Florianópolis, 2008. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/114135091/Cer-Veja>. Acesso em: 21 jul. 2020.

CRUZ, Wellyka Fernandes. **Avaliação do perfil dos consumidores e das características físico-químicas de cervejas artesanais e industriais**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Farmácia) - Universidade de Uberaba, Uberaba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uniube.br/bitstream/123456789/1572/1/WELLYKA%20FERNANDES%20CRUZ.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2021.

D'AVILA, Roseane *et al.* Adjuntos utilizados para produção de cerveja: características e aplicações. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, Pelotas, v. 8, n. 2, p. 60-68, 31 dez. 2012. Disponível em: http://revistas.unisinos.br/index.php/estudos_tecnologicos/article/viewFile/4160/1505. Acesso em: 22 jul. 2020.

DANTAS, Vitória, Nascimento. **A trajetória da cultura cervejeira e sua introdução no Brasil**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016. Disponível em: <http://www.ufjf.br/bach/files/2016/10/VITORIA-NASCIMENTO-DANTAS.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

DELCOR, Ana Luísa de Azevedo. **Análise técnico-econômica de uma indústria cervejeira artesanal**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/199735/TCC-%20Ana%20Lu%C3%ADsa%20Delcor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 jul. 2020.

DRAGONE, Giuliano *et al.* **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2016. 577 p.

DRAGONE, Giuliano; SILVA, João Batista de Almeida e. Cerveja, in: VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. **Bebidas Alcoólicas: Ciência e Tecnologia**. São Paulo. Blucher, 2010. 492 p.

EBC - EUROPEAN BREWERY CONVENTION. **Analytica – EBC**. 5th ed. Zurique: Brauerei – und Getränke – Rundschau, 2005.

FERREIRA, Lucas Pontes. **Análise das cervejas tipo Cream Ale, Pilsen e Saison, segundo as especificações legais**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Farmácia) – Universidade Federal da Bahia, João Pessoa, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15563?locale=pt_BR. Acesso em: 05 dez. 2021.

FLORES, Aline Brentano *et al.* Perfil sensorial e avaliações físico-químicas de cerveja artesanal de chocolate e caramelo. **Destaques Acadêmicos**, v. 7, n. 4, p. 508-515, 2015. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/508/500>. Acesso em: 06 dez. 2021.

IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. (1. Ed. digital) 2008. São Paulo. Disponível em:

http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf?attach=true. Acesso em: 20 jul. 2020.

IMAIZUMI, Vitor Massami *et al.* Produção de cervejas adocicadas: caracterização físico-química, sensorial e energética. **Energia na Agricultura**, [s. l], v. 36, n. 1, p. 123-130, jan. 2021. Disponível em: <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/3604/2831>. Acesso em: 06 dez. 2021.

LARANJEIRA, Ronaldo.; PINSKY, Ilana. **Mitos e realidades sobre o alcoolismo**. 2009. Disponível em: <https://www.uniad.org.br/wp-content/uploads/2009/02/Mitos-e-realidades-sobre-o-Alcoolismo.pdf>. Aceso em: 21 jul. 2020.

LEAL, Milena Ximenes. **Cerveja artesanal enriquecida com tangerina (Citrus Reticulata) e pimentas**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2017. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br/jspui/bitstream/prefix/228/3/2017_tcc_mxleal.pdf. Acesso em: 06 dez. 2021.

LIBARDI, Mariana. **Análise da viabilidade econômico-financeira para abertura de microcervejaria em Caxias do Sul – RS**. 2014. Monografia (Bacharelado em Ciências Contábeis) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/1714/TCC%20Mariana%20Libardi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 jun. 2020.

LIMA, Bianca de *et al.* Caracterização físico-química de cerveja Summer Ale adicionada de polpa de pitanga (Eugenia uniflora). **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 25337-25343, 01 fev. 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/26290/20845>. Acesso em: 05 dez. 2021.

LIMA, Luciana Leite de Andrade; MELO FILHO, Artur Bibiano de. **Técnico em alimentos: tecnologia de bebidas**. 2011. Disponível em: http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Tecnologia_de_Bebidas.pdf. Acesso em: 24 jul. 2020.

MACHADO, Raymundo das Neves. Análise cientométrica dos estudos bibliométricos publicados em periódicos da área de biblioteconomia e ciência da informação (1990-2005). **Perspectivas em Ciência da Informação (SciELO)**, Bahia, v. 12, n. 3, p. 2-20, set. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/q57h55TvtPMR7HrGJvBvbdh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 nov. 2021.

MAFRA, Gabriela Porpino. **Análise físico-química de cerveja American Lager maturada com pimenta rosa (Aroeira)**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/38840>. Acesso em: 06 dez. 2021.

MALLET, John. **Malt: a practical guide from field to brewhouse**. Colorado: Brewers Publications, 2014. 228 p.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 65, de 10 de dezembro de 2019**. Dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-65-de-10-de-dezembro-de-2019-232666262>. Acesso em: 24 de jul. 2020.

MARTINS, Ana Paula *et al.* **O mercado de cervejas artesanais no Brasil e em Santa Catarina**. Santa Catarina: Sis, Sebrae, Fanpesc, 2018. Disponível em: <https://simmebnegocios.com.br/images/simmebnegocios.com.br/noticias/OMerca doDeCervejasArtesanais.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2021.

MARTINS, Pâmella Karen Bernardelli. **Produção de cerveja artesanal com gengibre (*zingiber officinalis*)**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7511/1/PG_COALM_2013_1_09.pdf. Acesso em: 06 dez. 2021.

MARTINS, Placidina Aparecida. **Análises físico-químicas utilizadas nas empresas de vinificação necessárias ao acompanhamento do processo de elaboração de vinhos brancos** Placidina Aparecida Martins. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Viticultura e Enologia) - Centro Federal e Educação Tecnológica, Bento Gonçalves, 2007. Disponível em: <https://docplayer.com.br/104641-Analises-fisico-quimicas-utilizadas-nas-empresas-de-vinificacao-necessarias-ao-acompanhamento-do-processo-de-elaboracao-de-vinhos-brancos.html>. Acesso em: 10 ago. 2020.

MATOS, Ricardo Augusto Grasel. **Produção de cervejas artesanais, avaliação de aceitação e preferência, e panorama do mercado**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrônoma) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/25472/ragr250.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 jul. 2020.

MATTOS, Paulo de Carvalho. **Tipos de Revisão de Literatura**. Faculdade de Ciências Agrônomicas UNESP Campus de Botucatu. 2015. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2021.

MENDES, Karina dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, p. 758-764, out. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?format=pdf&lang=p>. Acesso em: 12 nov. 2021.

MORADO, Ronaldo. **Larousse da cerveja: a história e as curiosidade de uma das bebidas mais populares do mundo**. São Paulo: Alaúde, 2017. 440 p.

MÜLLER, Arno. **Cerveja!** Porto Alegre: Ulbra, 2002. 135 p. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=ZziMjE_85EcC&oi=fnd&pg=PA11&dq=descoberta+da+cerveja+tipo+lager&ots=GY_y-qYjDy&sig=G3NHx1jej85P5wFDwDSUNkZNo3U#v=onepage&q=descoberta%20da%20cerveja%20tipo%20lager&f=false. Acesso em: 21 jul. 2020.

NACHEL, Marty *et al.* **Cerveja Para Leigos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/olive/Downloads/Cerveja%20Para%20Leigos%20-%20Marty%20Nachel%20e%20Steve%20Ettlinger.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2020.

OLIVEIRA, Mariana Dâmaris de. **Aplicação de amido modificado no processo de clarificação de cerveja artesanal**. 2015. 75 f. Dissertação (Tecnologia de Alimentos,) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2165/1/MD_PPGTA_M_Oliveira_Mariana%20D%C3%A2maris%20de_2015.pdf. Acesso em: 06 dez. 2021.

PALMER, J. **How to brew**. 3. ed. Nova Iorque: Brewer Association, 2006.

PALMER, Jonh; KAMINSKI, Colin. **Water**: a comprehensive guide for brewers. Boulder: Brewers Publications, 2013. 260 p.

PAQUETE, Manuel. **A Cerveja no Mundo e em Portugal**: história, hábitos de bebidas e gastronomia. São Paulo: Colares Editora, 2007. 208 p. Disponível em: <https://reader.wook.pt/?mode=preview&sample=9600357-0-BS&ru=https%3A%2F%2Fwww.wook.pt%2Flivro%2Fa-cerveja-no-mundo-e-em-portugal-manuel-paquete%2F9600357&bu=https%3A%2F%2Fwww.wook.pt%2Flivro%2Fa-cerveja-no-mundo-e-em-portugal-manuel-paquete%2F9600357%3Fadd-to-cart%3D1>. Acesso em: 28 jul. 2020.

PASSOS, Douglas Alves Cajueiro. **Identificação da competitividade da indústria cervejeira: Uma aplicação de caso da SaintBier-Forquilha-SC**. 2012. Monografia (Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/103845/Monografia%20do%20Douglas%20Cajueiro.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 jun. 2020.

PESSOA, Danilo Leite. **Produção de cerveja do estilo gruit beer utilizando ervas**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Química Industrial) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/13254/1/DLP27112018.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2020.

PINTO, Luan Ícaro Freitas *et al.* Desenvolvimento de cerveja artesanal com acerola (*Malpighia emarginata* DC) e abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Paraíba, v.10, n.4, p.67 – 71, 2015. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3416/3617>. Acesso em: 05 dez. 2021.

RAZA, Nathalia de Oliveira. **Avaliação de Cerveja com Adição de Calda de Morango**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/218822/TCC%20-Nathalia%20Raza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 dez. 2021.

REINOLD, Matthias Rembert. **Cervesia: tecnologia cervejeira**. Tecnologia cervejeira. 2003. Disponível em: <https://www.cervesia.com.br/artigos-tecnicos/cerveja/historia-da-cerveja.html>. Acesso em: 21 jul. 2020.

ROMAN, Arlete Regina; FRIENDLANDER, Maria Romana. Revisão integrativa de pesquisa aplicada à enfermagem. **Cogitare Enferm**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 109-112, 7 dez. 1998. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/44358/26850>. Acesso em: 12 nov. 2021.

SALMÓRIA, Augusto Cesar Faria *et al.* **Produção de cerveja artesanal: Um estudo de caso**. 2017. Trabalho de Qualificação do Projeto de Iniciação Científica Integrada (Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio) - Instituto Federal Catarinense-campus Araquari, Araquari, 2017. Disponível em: <http://quimica.arauari.ifc.edu.br/wp-content/uploads/sites/20/2018/12/TRABALHO-FINAL-PRODU%C3%87%C3%83O-DE-CERVEJA-ARTESANAL-UM-ESTUDO-DE-CASO.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

SAURINA, Rubén Sancho. **Diseño de una micro-planta de fabricación de cerveza y estudio de técnicas y procesos de producción**. 2015. Proyecto Final de Curso (Ingeniería Química) - Universitat Politècnica de Catalunya (Upc), Barcelona, 2015. Disponível em: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/76575/02_Memoria.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Acesso em: 25 jul. 2020.

SORBO, Amanda Cristina Alfredo Contrucci. **Avaliação das propriedades de uma cerveja artesanal tipo pilsen suplementada com polpa de maracujá**. 2017. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Botucatu, 2017. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/151951/sorbo_acac_me_bot.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 06 dez. 2021.

SOUSA, Vitória Magalhães; FOGAÇA, Larissa Costa Silva. Perfil Físico-Químico de Cervejas Artesanais e Industriais e Adequação dos Rótulos Quanto à sua Graduação Alcoólica. **Id On Line Rev. Mult. Psic.**, Bahia, v. 13, n. 43, p. 440-447, nov. 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1546>. Acesso em: 06 dez. 2021.

STECKELBERG, Cláudia. **Caracterização de leveduras de processos de fermentação alcoólica utilizando atributos de composição celular e características cinéticas**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Faculdade de Engenharia Química, Campinas, 2001. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/267641/1/Steckelberg_Claudia_D.pdf. Acesso em: 27 jul. 2020.

TREINTA, Fernanda Tavares *et al.* Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão. **Production**, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 508-520, 1 out. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132013005000078>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/9BprB4MFDXfpSJqkL4HdJCQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 nov. 2021.

VALENTIM, Sarah dos Santos *et al.* Elaboração e avaliação da estabilidade de cerveja artesanal utilizando o umbu-cajá (*Spondias bahiensis*) e canela na maturação. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema/Al, v. 6, n. 1, p. 114-136, jan. 2021. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1443/1246. Acesso em: 06 dez. 2021.

VIANA, Mirella Oliveira. **Análises físico-químicas de rapaduras produzidas em Areia-PB**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/17732/1/MOV29062020-MQ049.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2021.

VIEIRA, Daniela Dominguez. **Desenvolvimento e caracterização de cerveja artesanal estilo ale blond com adição de pimenta rosa (schinus TEREBINTHIFOLIUS raddi)**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, 2016. Disponível em: https://www.ifsudestemg.edu.br/documentos-institucionais/unidades/riopomba/departamentos-academicos/ciencia-e-tecnologia-de-alimentos/ciencia-e-tecnologia-de-alimentos/2016/desenvolvimento_e_caracterizacao_de_cerveja_artesanal_estilo_ale_blonde_com_adicao_de_pimenta_rosa_schinus_terebinthifolius_raddi.pdf. Acesso em: 06 dez. 2021.

VIROLI, Sérgio Luis Melo; VIEIRA, Joyce; SOUSA, Lércia Martins Carneiro de. Produção e Análise de Cerveja Artesanal à Base de Milho. **Journal Of Bioenergy And Food Science**, Macapá, v. 1, n. 3, p. 87-89, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/307711695_Producao_e_Analise_de_Cerveja_Artesanal_a_Base_de_Milho. Acesso em: 06 dez. 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. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2017. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/566/1/VOGEL.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2021.

ZÜGE, Diogo Henrique; STEINBACH, Ivan Guilherme. **Gräbenwasser, cerveja caseira de Joinville**. 2009. Disponível em: <https://sites.google.com/site/grabenwasser/como-fazer-cerveja/apendice/como-estimar-o-teor-alcoolico-usando-densimetro>. Acesso em: 24 jun. 2020.