

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CÂMPUS SÃO MIGUEL DO OESTE  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

SIMONE WINGERT

ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO DE CERVEJARIA

São Miguel do Oeste

Abril de 2019.

SIMONE WINGERT

ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO DE CERVEJARIA

Relatório de estágio apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Câmpus São Miguel do Oeste do Instituto Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do diploma de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cíntia Ladeira Handa

São Miguel do Oeste

Abril de 2019

SIMONE WINGERT

ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO DE CERVEJARIA

Este trabalho foi julgado adequado como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo indicada.

São Miguel do Oeste, 26, Abril de 2019.

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Cíntia Ladeira Handa

Orientadora

Instituto Federal de Santa Catarina IFSC

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Danielle Honorato

Instituto Federal de Santa Catarina IFSC

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Stefany Grützmänn Arcari

Instituto Federal de Santa Catarina IFSC

As assinaturas da banca estão devidamente registradas na ata de defesa e arquivadas junto à Coordenação do Curso.

## RESUMO

A cerveja é uma das bebidas alcoólicas mais consumidas na atualidade. Brasil é o terceiro maior produtor mundial de cerveja, ficando atrás da China e Estados Unidos. O setor de cervejaria é um dos mais relevantes na economia brasileira, apresentado um crescimento acima da média das outras indústrias. O estado de Santa Catarina tem uma grande tradição na produção de cerveja, graças a sua colonização alemã, visto que os alemães têm em sua cultura a produção de cerveja. As microcervejarias catarinenses têm uma vantagem a outros estados, pois os principais eventos promovidos fazem parte das tradições germânicas as quais a cerveja é o maior destaque. O processo produtivo da cerveja é de grande relevância para garantir a qualidade da bebida que chega à mesa do consumidor. Portanto, é de grande importância que o Tecnólogo em Alimentos tenha conhecimento de todas as etapas do processamento de cerveja. Dessa forma, o estágio teve como objetivo conhecer os processos produtivos de cerveja, bem como ver o sistema CIP utilizado na empresa, acompanhar a rotulagem dos produtos e entender o processo de pasteurização utilizado na empresa. As atividades desenvolvidas durante o estágio demonstraram que o controle de qualidade dentro de uma indústria é extrema importância, para a elaboração de um produto final dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação. Pode-se observar que o processo produtivo da cervejaria influencia na região, trazendo desenvolvimento econômico e social.

Palavras-Chave: Cerveja. Processo Produtivo. Rotulagem. Sistema CIP. Pasteurização.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Processo cervejeiro.....	15
Figura 2: Vista interna do pasteurizador de cerveja.....	25
Figura 3 Interior do pasteurizador.....	26
Figura 4 Pasteurizador .....	26
Figura 5 Higienizador de barril .....	29
Figura 6 Tanque .....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Evolução de cervejarias por UF .....	12
Tabela 2 UP utilizado pela empresa .....	25
Tabela 3 Tempo (minutos)X UP .....	25
Tabela 4 Descrição itens do rótulo conforme Decreto 6.871 de 2009. ....	27

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CIP *Cleaning In Place*

COP *Cleaning Open Place*

MAPA Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	9
1.1 Objetivos .....	10
1.1.1 Objetivo geral .....	10
1.1.2 Objetivo específico .....	10
2 A EMPRESA .....	11
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	12
3.1 Indústria de cerveja .....	12
3.2 Matérias Primas .....	12
3.3 Processamento da cerveja .....	14
3.4 Controle de Qualidade da Cerveja .....	19
3.5 Embalagem e Rotulagem da Cerveja .....	20
3.6 Higienização na indústria de bebidas .....	22
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	24
4.1 Filtração da cerveja após a maturação.....	24
4.2 Pasteurização .....	24
4.3 Rotulagem de garrafas PETs.....	26
4.4 Higienização dos barris de Chope e tanques .....	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	31
REFERÊNCIAS .....	32



## 1 INTRODUÇÃO

A cerveja é uma das bebidas mais apreciadas, fazendo parte de grande quantidade de culturas pelo mundo. O primeiro regulamento escrito sobre o processo de produção de cerveja foi a “Lei da Pureza”, feito pelo Duque Guilherme IV da Bavaria. Este regulamento determinava quais os ingredientes poderiam ser utilizados na fabricação da cerveja, sendo eles o malte da cevada, o lúpulo e a água, foi incorporada na “Lei da Pureza”, alguns anos mais tarde, a levedura (OETERRER, 2006).

A cerveja é obtida da fermentação alcoólica do mosto cervejeiro, com um teor alcoólico entre 3 a 8%, com variações no sabor e composição de acordo com o local onde o produto é fabricado. O processo produtivo depende do estilo do produto que deseja-se produzir. A produção pode ser artesanal ou industrial. A produção artesanal utiliza técnicas mais simples, como a moagem, brassagem, filtração, fervura, clarificação, hidratação do fermento, fermentação, maturação, carbonatação, embalagem e pasteurização. Enquanto que a produção industrial tem a sua disposição maior tecnologia para realizar os processos produtivos, tendo assim um maior controle de qualidade (SOUZA, 2018; OETERRER, 2006).

As regiões sul e sudeste do Brasil apresentam maior concentração de empreendimentos no setor cervejeiro, pois o hábito do consumo de cerveja foi trazido pelos imigrantes oriundos da Europa que se fixaram nessas regiões. Hoje, o setor cervejeiro está em maior expansão, com projeções de crescimento do consumo. Diante disso, o setor vem adotando estratégias para fomentar o consumo de bebidas, diversificando os produtos oferecidos, como a cerveja artesanal (MARTINS; PANDOLFI; COIMBRA, 2018).

A cerveja artesanal tem o foco na qualidade dos ingredientes, tendo como resultado diferentes estilos de cerveja com sabor e aroma diferenciados (HERNANDES, 2018).

Com base nesses conhecimentos o objetivo do estágio foi acompanhar o processo de fabricação em uma cervejaria.

## **1.1 Objetivos**

### 1.1.1 Objetivo geral

Acompanhar os processos produtivos de cerveja.

### 1.1.2 Objetivo específico

Acompanhar o sistema CIP utilizado na empresa.

Acompanhar a rotulagem dos produtos.

Acompanhar o processo de pasteurização utilizado na empresa.

## **2 A EMPRESA**

### **2.1 Caracterização do local do estágio**

As informações do local de estágio são sigilosas a pedido da empresa. O estágio foi realizado em uma cervejaria localizada na região Oeste de Santa Catarina.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Indústria de cerveja

A cerveja chegou ao Brasil, trazida pela família real portuguesa em 1808 (MEGA; NEVES; ANDRADE, 2011). A partir deste momento começou o desenvolvimento do processamento de cerveja no Brasil com registro da primeira fábrica em 1836 (SILVA, 2015). De acordo com dados referentes ao ano de 2018 do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), o Brasil conta com 16.968 registros de produtos e com 835 unidades de produção de cerveja distribuídos em 479 municípios (MÜLLER, 2018). A taxa de crescimento foi maior que 30% em seis estados conforme a Tabela 1. Esse aumento pode ser devido às inovações ocorridas nas embalagens (MEGA; NEVES; ANDRADE, 2011), e ao consumo de cervejas artesanais produzidas em microcervejarias, onde o cliente procura por novidades (HERNANDES, 2018).

*Tabela 1 Evolução de cervejarias por UF*

<b>Tabela 01: Número de Cervejarias Por Estado</b>				
Nº	UF	2017	2018	Crescimento em %
1	Rio Grande do Sul	142	186	31,0
2	São Paulo	124	165	33,1
3	Minas Gerais	87	115	32,2
4	Santa Catarina	78	105	34,6
5	Paraná	67	93	38,8
6	Rio de Janeiro	57	62	8,8
7	Goiás	21	25	19
8	Espírito Santo	11	19	72,7
9	Pernambuco	17	18	5,9
10	Mato Grosso	11	13	18,2

Fonte: Marcusso; Müller, 2018.

Estima-se que há mais de 20 mil tipos de cerveja no mundo (ZUPPARDO, 2010). O mercado mundial de cerveja movimenta bilhões de dólares, sendo muito relevante para o Brasil. Porém, o mercado brasileiro é sujeito a sazonalidade, com picos elevados de consumo nos meses de dezembro e janeiro e com quedas acentuadas nos meses frios (CURI, 2006). O consumo médio brasileiro é de 67 litros de cerveja por habitante ao ano (CERVIERI JÚNIOR et al., 2014).

#### 3.2 Matérias Primas

A legislação brasileira define a cerveja como sendo uma bebida obtida

através do processo de fermentação alcoólica do mosto de malte de cevada, água potável, levedura e lúpulo (BRASIL, 2009). Onde parte do malte da cerveja pode ser substituída por adjuntos e carboidratos de origem vegetal, maltados ou não. O emprego não poderá ser superior a quarenta e cinco por cento em relação ao extrato primitivo (CURI et al., 2008).

A cerveja é classificada em função do processo de fermentação, teor de extrato primitivo que são os sólidos solúveis no mosto no início da fermentação, cor, teor alcoólico e teor de malte na formulação (SLEIMAN, 2002). A cerveja ainda pode ser denominada de acordo com seu tipo: Pilsen, Export, Lager, Ale, Porter entre outros (BRASIL, 2009).

Os principais ingredientes presentes na cerveja são: a água, o malte de cevada e o lúpulo. Na legislação brasileira a levedura, enzimas, clarificantes, filtrantes, acidulantes, estabilizantes são considerados como aditivos e coadjuvantes (AGUARONE et al., 2001).

A água é o componente de maior quantidade na composição da cerveja, entre 92% e 95%. Dessa forma, para produção de cerveja a água deve ser de boa qualidade, seguir os padrões de potabilidade, apresentar uma alcalinidade de 50 mg/mL ou menor, uma concentração de cálcio em torno de 50 mg/mL (VENTORINE FILHO, 2010). A água exerce grande influência no produto final, devendo seu pH estar entre 5 a 9,5, ser livre de turbidez e apresentar um criterioso padrão microbiológico (ROSA; AFONSO, 2015).

O malte é obtido pelo processo de malteação que consiste na germinação da cevada, onde o grão é umedecido até próximo 45% de umidade, colocado para germinar em temperatura, umidade e aeração controladas. Depois de germinado o grão é seco até aproximadamente 4% de umidade (AGUARONE et al., 2001). O processo de malteação é realizado para produzir enzimas e modificar o amido, ficando assim o grão mais macio e solúvel o qual influencia o sabor, odor e corpo da cerveja (ZUPPARDO, 2010).

É considerado adjunto cervejeiro a cevada e demais cereais aptos ao consumo humano, maltados ou não, bem como amidos e açúcares de origem vegetal. Somente pode-se substituir parte do malte da cevada não ultrapassando 45% do extrato primitivo (SOUZA, 2018).

A vantagem do uso de adjuntos no processo de fabricação é principalmente econômica, pois promove a redução de custo da produção e melhoria

na qualidade física química e sensorial no produto final. Outros aditivos e coadjuvantes que podem ser utilizados na cervejaria são antioxidantes que tem a função de evitar a ação do oxigênio; estabilizantes que mantêm as características físicas, aumentando viscosidade da cerveja; acidulantes que auxiliam no ajuste do pH; antiespumante que regulam a formação de espuma (BORTOLI et al., 2013).

O lúpulo é o ingrediente responsável pelo aroma e sabor da cerveja (CORRÊA, 2017). Apresenta grande quantidade de resinas e óleos essenciais (TAFULO, 2008). As resinas são os agentes de amargor, como por exemplo, ashumulonas, que são insolúveis em água até serem isomeradas durante a fervura do mosto. Então, quanto maior o tempo de fervura do mosto na presença do lúpulo, mais amarga a cerveja será. O lúpulo utilizado na cerveja é a flor seca da planta fêmea do lúpulo, não polinizada (CORRÊA, 2017). Tem muitas variedades de lúpulo no mercado, então depende do mestre cervejeiro escolher qual se adapta ao produto desejado (TROMMER, 2014). São comercializados na forma de flores prensadas, pó, extrato e pellets (SOUZA, 2018).

A fermentação alcoólica para a produção de cerveja é realizada por leveduras que fermentam os açúcares transformando-os em álcool e gás carbônico (TAFULO, 2008). As leveduras mais utilizadas no processo são *Saccharomyces cerevisiae* para cervejas obtidas por alta fermentação, denominadas Ale são ativas em temperatura de 12°C a 26°C, flutuam após fermentar no mosto, produzem uma cerveja de cor cobre avermelhada, de sabor forte, com pH aproximado de 3,8 e teor alcoólico entre 4% e 8%; e *Saccharomyces carlsbergensis* para cervejas de baixa fermentação do tipo Lager, preferem temperatura de 8°C e 11°C e ficam depositadas no fundo do tanque, pH de 4,1 a 4,2 (BORTOLI et al., 2013).

### **3.3 Processamento da cerveja**

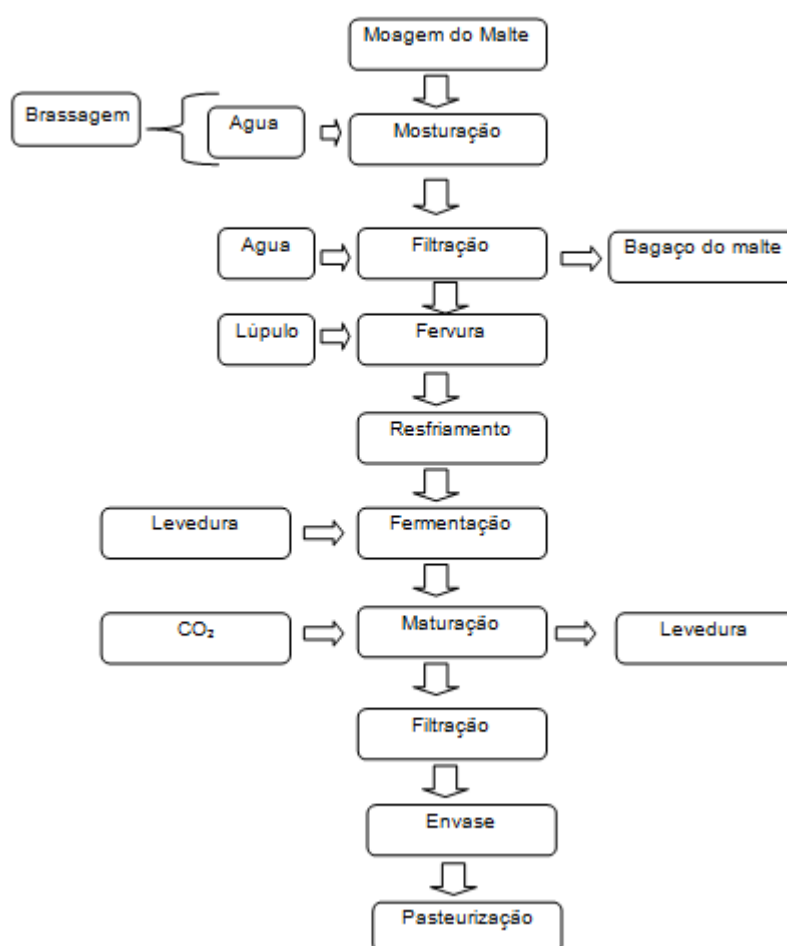
O processo produtivo da cerveja apresenta as seguintes etapas: moagem do malte, mosturação, filtração, fervura, hidratação do fermento, fermentação, maturação, clarificação, carbonatação, envase e pasteurização conforme pode ser observado na Figura 1 (VENTORINE FILHO, 2010).

A moagem do malte vai determinar a velocidade da transformação físico química da cerveja (BORTOLI et al., 2013), pode ser realizada por moinho de rolos ou martelo, a escolha depende da textura do grão e do método utilizado na filtração

do mosto (AQUARONE et al., 2001). O malte moído deve apresentar as seguintes características: não pode conter grãos inteiros, as cascas devem estar rasgadas longitudinalmente, o endosperma quebrado em partículas menores com tamanho uniforme e quantidade mínima de farinha fina (VENTURINE FILHO, 2010).

Após a moagem do malte é realizada a mosturação na qual o malte é misturado com água com temperatura controlada, com intuito de promover a gelificação e facilitar a hidrólise do amido em açúcares fermentescíveis através de reações enzimáticas. Dependendo do estilo da cerveja que será produzida, deverá ser controlado o pH e verificado o tempo e temperatura do processo de mosturação, como também a definição dos ingredientes, a adição ou não dos adjuntos, em quantidade e qualidade (BORTOLI et al., 2013).

Figura 1 Processo cervejeiro



Fonte: Adaptado pelo autor conforme livro (VENTURINE FILHO, 2010).

Em seguida, o mosto é filtrado para a remoção de resíduos dos grãos. A

filtração é realizada por peneiras ou tina de filtração, onde as próprias cascas do malte presentes no mosto ajudam na filtração ficando a parte sólida retida (SCHEFFER et al., 2013).

A fervura do mosto é responsável por partes do sabor e aroma da cerveja, servindo para prevenir a multiplicação dos microrganismos indesejáveis no mosto, inativar as enzimas, coagular proteínas, extrair os componentes aromáticos do lúpulo, desenvolver a cor e concentrar o mosto (CORRÊA, 2017; TROMMER, 2014).

O resfriamento do mosto é necessário para que se atinja a temperatura desejada para a fermentação. Em geral são usados trocadores de calor tipo placas. O resfriamento deve ser realizado de forma rápida, evitando o risco de contaminação e formação de aromas indesejáveis. Em seguida, o mosto é agitado para fornecer o oxigênio à levedura para começar a multiplicação celular (SCHEFFER et al., 2013).

A fermentação do mosto começa quando ocorre a inoculação da levedura em número de  $10^6$  a  $10^8$  células/mL (VENTURINE FILHO, 2010). Os principais fatores que afetam o processo de fermentação são: temperatura, duração, contrapressão e escolha da levedura adequada ao processo produtivo do tipo de produto que se deseja produzir (TROMMER, 2014).

A fermentação pode ser realizada em tanques cilíndricos fechados de aço inoxidável, com fundo cônico. Os tanques possuem sistema de refrigeração, isolante térmico, painéis eletrônicos controladores de temperatura e manômetro para indicação da pressão interna (SLEIMAN, 2002).

A temperatura ideal para as leveduras de baixa fermentação é de 8 a 11°C. Esse processo dura de 5 a 7 dias (SLEIMAN, 2002). Já a temperatura de fermentação para as leveduras de alta fermentação é geralmente entre 12 a 26°C. As leveduras sobem a superfície nas últimas horas do processo de fermentação, que dura de 3 a 5 dias (VENTURINE FILHO, 2010).

Quando termina a primeira fermentação, o resultado é chamado de “cerveja verde”. Portanto precisa passar por outro processo chamado de maturação, estedever ocorrer à temperatura entre 0e 3°C. A maturação da cerveja pode levar uma semana ou mais, dependendo do tipo de cerveja que se deseja produzir. Os objetivos da maturação são estabilizar o diacetil formado na primeira fermentação, começar a clarificação da cerveja e começar a carbonatação, pois em menor temperatura a perda degás carbônico produzido pelas leveduras é reduzida (BORTULI et al., 2013).



Depois de maturada, a cerveja passa pelo processo de filtração onde pode-se adicionar um material adsorvente como a terra diatomácea. Algumas cervejarias utilizam filtro de folhas verticais, no qual é formada uma camada de terra diatomácea de 1,5 mm de espessura sobre a malha do filtro. Para evitar o entupimento da camada filtrante é dosado na cerveja e, por bombeamento, a cerveja turva entra no filtro. A dose utilizada é proporcional à turbidez da cerveja. O final da filtração é determinado pela pressão no filtro (AGUARONE et al., 2006). A função é a retirada das partículas em suspensão como as leveduras, pectinas e proteínas que turvam a cerveja (ROSA; AFONSO, 2015).

A filtração deixa a bebida transparente, com maior estabilidade físico-química, melhor palatabilidade e mais brilhante (CURI, 2006). Deve-se tomar cuidados com a filtração da cerveja para evitar a perda de gás carbônico, entrada de oxigênio e contaminação microbiológica (AGUARONE et al., 2006).

No final do processo a quantidade de gás carbônico não é suficiente para garantir as necessidades do produto, então se utiliza a carbonatação, que consiste na injeção de CO<sub>2</sub> no tanque (ROSA; AFONSO, 2015).

Depois de realizada a carbonatação a próxima etapa pode ser a pasteurização, em trocador de calor a 72 °C por 30s a 60s e posterior envase, ou envase seguido da pasteurização em túnel de pasteurização a 60°C por 15 a 20 min. O termo UP significa unidades de pasteurização e é definida como a destruição biológica obtida pela exposição da cerveja durante 1 minuto a 60°C. A pasteurização gera uma longevidade de prateleira de 6 meses na cerveja (VENTURINE FILHO, 2010). A cerveja não pasteurizada é chamada de chope (BRASIL, 2009).

O envasamento é o acondicionamento do produto em lata, garrafa ou barril, é crucial para a qualidade do produto, onde a assepsia das instalações e dos recipientes é fundamental. Além disso, deve-se ter muito cuidado para que não ocorra perda de gás carbônico e contato da cerveja com o oxigênio, pois isso compromete a qualidade da cerveja (SCHEFFER et al., 2013; SCHUH; PRECI, 2014).

De acordo com Mega, Neves, Andrade (2011), os principais tipos de cerveja são:

Altbier – De aroma leve, com um toque de cacau proveniente do malte torrado. A receita da Altbier caracteriza-se pela grande quantidade de lúpulo. A cor tende para os tons mais escuros.

Barley Wine – A tradução literal do nome dessa cerveja é “vinho de cevada” porque pode, ao contrário da maioria das cervejas, ser guardada por muitos anos. É forte e tem sabor intenso de malte e de lúpulo.

Belgian Ale – É a designação genérica das cervejas produzidas na Bélgica, geralmente por processos artesanais. Têm cores e sabores variados e dividem-se em vários tipos, das Witbier, suaves e temperadas com especiarias, às Lambic, à base de trigo e fermentadas com leveduras selvagens. As Lambic podem ser estocadas por até três anos.

Bitter – O nome indica a característica desta cerveja: bitter, em inglês, quer dizer acre, amargo. Essa característica fica mais acentuada à medida que aumenta a quantidade de lúpulo na receita. A cor vai do âmbar ao cobre.

Brown Ale – Foi a primeira cerveja fabricada na Inglaterra. É escura, tem pouco teor de lúpulo (sendo, portanto, de baixo amargor) e sabor adocicado de nozes.

Pale Ale – Era o termo utilizado na Inglaterra para descrever as cervejas mais claras do que as Brown Ale. Tem cor de cobre. Atualmente, vários tipos de cerveja se abrigam sob a designação Pale Ale. Elas podem ser Mild Ale, mais suaves, ou mais amargas como a Indian Pale Ale e a American Pale Ale.

Porter – É feito com malte torrado, o que pode transferir para a cerveja aromas de chocolate e de café. A cor varia do castanho ao preto.

Stout – É uma cerveja muito escura, preta. Pode ser do tipo DryIrish (cerveja de origem irlandesa, seca, encorpada e cremosa, com sabores de caramelo e café); Foreign StyleStout (semelhante à DryIrish, com maior teor alcoólico) e a Imperial Stout (alto teor alcoólico e sabor frutado, doce ou semidoce).

Scottish Ale – A cor vai do ouro ao castanho e o sabor pode ser doce, maltado ou até mesmo defumado.

Abadia – É uma cerveja de alta fermentação. Tem sabor surpreendente, resultado do equilíbrio ideal entre o amargor, a doçura e o teor alcoólico. Outra característica marcante é seu aroma de especiarias.

Bock – É uma cerveja escura, originária do norte da Alemanha, de sabor mais para o doce do que para o amargo, e alto teor alcoólico. Uma variedade conhecida como Doppelbock (bock duplo) tem gradação alcoólica de até 7,5°. Outra, ainda mais forte – de até 14° – é a Eisbock. Essas cervejas são congeladas e depois o gelo é retirado, o que aumenta a gradação alcoólica.

Münchener – O nome significa “de Munique”. É uma cerveja escura ou preta e pode ser bem leve. Tem um sabor forte, de malte, puxado para o café.

Pilsen – Cerveja originária da região da Boêmia, hoje parte da República Tcheca. Sua principal característica é a cor dourada e translúcida. Em sua fórmula original, tem sabor suave e um aroma acentuado de flores, com presença acentuada do lúpulo. A cerveja do tipo Pilsen, é mais popular no Brasil.

Mazernbier – É produzida a partir de malte tipo Viena, que confere à bebida a coloração âmbar avermelhada. Utiliza-se levedura de baixa fermentação, sendo o processo fermentativo derivado do método vienense de produção de cerveja. Sua maturação é extremamente longa, chegando a mais de três meses de armazenamento.

Cervejas sem álcool – A tecnologia de fabricação da cerveja sem álcool difere das demais na fase de fermentação, devido a utilização de microrganismos específicos, com características de baixa metabolização de álcool, sem alterar as características das cervejas tradicionais, além disso, para reduzir o teor de álcool, o mosto pode ser filtrado por membranas (osmose reversa), destilado ou a fermentação pode ser interrompida quando é atingido o teor de álcool limite.

### **3.4 Controle de Qualidade da Cerveja**

O controle de qualidade do produto deve começar desde a compra, recebimento e estocagem de insumos até o produto final. A garantia da qualidade é realizada através de análises físico-químicas, microbiológica e sensoriais (ROSA; AFONSO 2015).

O controle de qualidade de uma cervejaria é fundamental para a apresentação de um produto final de qualidade. No mosto são analisados: a gravidade específica, pH, acidez total, açúcares redutores, teor de proteína e amido, cor e viscosidade (OETTERER, 2006).

Na cerveja finalizada são realizadas as seguintes análises: concentração de álcool (°GL); Extrato real (°Brix); Fermentabilidade real; Extrato aparente(%); Fermentabilidade aparente (%); pH; Densidade; Acidez total (%m/v); Cor (EBC); Amargor (UA); Turbidez (EBC); Espuma (s) e CO<sub>2</sub> (v/v) (REBELLO, 2009).

Segundo Oetterer (2006), os defeitos da cerveja podem ser:

a) Turbidez: devido ao crescimento de microorganismos ou a coagulação

de colóides;

- b) Sedimento: sólidos em suspensão podem se transformar em sedimentos ao longo do tempo, mas também pode ocorrer devido a falha do processo, como resíduos de filtro, excesso de estabilizador de espuma e resíduos de lavagem de garrafas ou latas.
- c) Insípido: quando ocorre a falta de carbonatação ou de espuma.
- d) Diacetil: quando presente em doses superiores a 0,10 ppm, confere à cerveja um sabor desagradável de manteiga;
- e) Fenólico: defeito ocasionado por utilização de água contaminada com inseticidas, hidrocarbonetos, ou produtos de sanitização e limpeza, presença de matéria orgânica ou de certas espécies de alga.
- f) Sulfuroso a Levedura: é formado durante a fermentação do produto, mas é eliminado durante a clarificação, filtração ou na pasteurização. Ocorre principalmente devido ao tipo de antioxidante empregado ou a exposição da cerveja à luz.
- g) Velho/Oxidado: As reações de oxidação causam deterioração do sabor da cerveja. Iniciam logo após o processo de fermentação produzindo compostos indesejáveis ao longo do tempo, sendo intensificados quando o produto é exposto a altas temperaturas e à baixa qualidade da matéria prima utilizada durante o processo de produção.

### **3.5 Embalagem e Rotulagem da Cerveja**

As embalagens têm como objetivos conter, proteger e apresentar o produto. Um produto embalado permite a distribuição dos alimentos por longas distâncias, em diferentes meios de transportes, assegurando a qualidade ao consumidor. Também permite dosar a quantidade de produto que o consumidor quer comprar (VENTURINE FILHO, 2011).

A proteção dos alimentos proporcionada pelas embalagens permite conservá-los por longos períodos, reduzindo o risco de adulteração, com o uso de selos, lacres. Também confere ao produto proteção contra a contaminação por microrganismos, ataque de insetos, roedores, aromas e substâncias externas, luz e oxigênio, que poderiam alterar a vida útil do produto (VENTURINE FILHO, 2011).

A embalagem fornece informações ao consumidor, seguindo o

regulamento da rotulagem. Informa sobre os materiais que a compõe para indicar seu posterior tratamento, descarte, ou reciclagem. Destaca-se que a indústria de alimentos tem grande responsabilidade com relação aos resíduos gerados pelo descarte das embalagens (PALHARES, 2003).

Conforme Venturine Filho (2011), as embalagens de bebidas devem seguir os seguintes requisitos:

- a) Proteção à prova de vazamentos e contaminação;
- b) Proteção do conteúdo e a deterioração química;
- c) Impedir adsorção de sabor externo;
- d) Garantir a higiene e segurança;
- e) Manter a carbonatação, quando bebida gaseificada;
- f) Ser econômica, fácil de usar, reciclar, ou ser biodegradável;
- g) Ter boa aparência estética.

Os materiais das embalagens não devem ser tóxicos, devem ser resistentes às bebidas contidas, apresentar grande resistência à perfurações, transparência e brilho adequado, baixo custo e boa processabilidade (VENTURINE FILHO, 2011).

As embalagens utilizadas nas cervejarias podem ser de vidro, politereftalato de etileno (PET) ou de metal. As garrafas de vidro que passam uma imagem de qualidade, são de baixo custo de produção, apresentam impermeabilidade, resistência a odor, boa aparência, fácil abertura, permite pasteurizar o produto envasado, possui boa resistência à pressão interna e externa, proteção a luz, e são recicláveis (PARRILHA, 2012).

As garrafas de politereftalato de etileno são leves e resistentes aos impactos, além disso, quando utilizadas em produtos gaseificados apresentam uma estrutura mais rígida devido à pressão do dióxido de carbono. A embalagem de metal é a mais difundida na indústria de bebidas, tendo fácil abertura, sendo forte e sólida, oferece uma excelente proteção a luz e ao calor, e proporciona a retenção do gás carbônico (PARRILHA, 2012).

Já rotulagem tem o papel de informar e promover a indústria diante do consumidor. As rotulagens alimentícias são geridas por normas, que devem garantir a qualidade do alimento. As bebidas alcoólicas ou não alcoólicas devem seguir o estabelecido no Decreto nº 6.871 de 2009 (BRASIL, 2009).

O Decreto nº 6.871 de 2009 em seu capítulo V, descreve todas as

informações que devem conter o rótulo de bebidas (BRASIL, 2009).

Art. 10. Rótulo é toda inscrição, legenda, imagem ou matéria descritiva, gráfica, escrita, impressa, estampada, afixada, afixada por encaixe, gravada ou colada, vinculada à embalagem, de forma unitária ou desmembrada, sobre:

I - a embalagem da bebida;

II - a parte plana da cápsula;

III - outro material empregado na vedação do recipiente; ou

IV - em todas as formas dispostas nos incisos I, II e III.

Art. 11. O rótulo da bebida deverá conter, em cada unidade, sem prejuízo de outras disposições de lei, em caracteres visíveis e legíveis, os seguintes dizeres:

I - nome empresarial do produtor ou fabricante, do padronizador, do envasilhador ou engarrafador ou do importador;

II - endereço do produtor ou fabricante, do padronizador, do envasilhador ou engarrafador ou do importador;

III - número do registro do produto no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ou o número do registro do estabelecimento importador, quando bebida importada;

IV - denominação do produto;

V - marca comercial;

VI - ingredientes;

VII - a expressão: Indústria Brasileira, por extenso ou abreviada;

VIII - conteúdo, expresso na unidade de medida correspondente, de acordo com normas específicas;

IX - graduação alcoólica, expressa em porcentagem de volume alcoólico, quando bebida alcoólica;

X - grau de concentração e forma de diluição, quando se tratar de produto concentrado;

XI - forma de diluição, quando se tratar de xarope, preparado líquido ou sólido;

XII - identificação do lote ou da partida;

XIII - prazo de validade; e

XIV - frase de advertência, conforme estabelecido em legislação específica.

Ressalta-se que no rótulo não deverá conter informação que gere dúvida ou informação falsa que venha a induzir o consumidor a cometer erro em relação à composição, classificação, qualidade, nem lhe atribuir qualidade terapêutica ou medicamentosa (BRASIL, 2009).

### **3.6 Higienização na indústria de bebidas**

A higienização tem como objetivo eliminar ou reduzir para níveis

aceitáveis a quantidade de bactérias e outros contaminantes presentes nos equipamentos e utensílios, utilizados no processo de fabricação de cerveja (FERNANDES, 2012).

Para manter a qualidade dos produtos, as empresas adotam as boas práticas de fabricação, que incluem desde a higienização dos colaboradores, limpeza da indústria, mas principalmente uma boa limpeza e sanitização interna e externa dos equipamentos, para evitar a contaminação cruzada e multiplicação dos microrganismos contaminantes (PEREIRA JUNIOR, 2018).

A limpeza de equipamentos e tubulações pode ser realizada de três maneiras: manualmente, forma semiautomática conhecida como COP (*Cleaning Open Place*) e a automática conhecida como CIP (*Cleaning In Place*) (IMMIG, 2013).

A limpeza interna dos equipamentos tem um elevado consumo de produtos químicos. O CIP pode ser composto por três (intermediário) ou cinco (completo) etapas. O CIP intermediário consiste em pré-enxague, circulação de detergente alcalino e enxague final. O CIP completo consiste em pré-enxague, circulação de detergente alcalino, enxague, circulação de solução ácida e enxague. Os fatores que afetam a eficiência da limpeza são turbulência, temperatura, concentração e tempo, que interagem entre si. Para evitar a formação de biofilmes, após a limpeza é recomendado o utilização de água quente ou agentes oxidantes como o ácido peracético, cloro ou peróxido de hidrogênio para sanitização (PEREIRA JUNIOR, 2018).

Além da limpeza e desinfecção dos equipamentos, é de extrema importância garantir a higienização do interior das embalagens, por entrar em contato com o produto final. Com maior relevância o barril retornável, que regressam a fábrica com elevado teor de resíduos no seu interior. A higienização interna dos barris (CIP interna dos barris) deve ser realizada por lavadoras e ou enchedoras de barris, por meio de expulsão de restos de cerveja e gás carbônico, com a utilização de água quente, uso de detergentes, desinfetantes, enxagues intermediários e posterior esterilização com vapor quente (FERNANDES, 2012).

## **4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

O estágio foi realizado do dia 02 de janeiro de 2019 até dia 29 de janeiro de 2019. O horário de estágio foi das 08h às 11h30min e das 13h30min às 18h. Totalizando 08 horas diárias. Totalizando 160 h, conforme estabelecido pelo regulamento de estágio. Durante o estágio foi possível acompanhar todo o processo produtivo da cerveja, com maior atuação na rotulagem, CIP de tanques e barris, pasteurização da cerveja, filtração, expedição e recebimentos de matérias-primas e insumos, linha de envase e tratamento de efluentes.

Ao iniciar o estágio, a empresa forneceu uniforme, camiseta e calça, e passou as orientações referentes às boas práticas de fabricação, com foco na higiene do manipulador. Assim, foram fornecidas informações como uso obrigatório de touca e unhas curtas, proibido o uso de adornos, maquiagem e esmalte. A seguir serão apresentadas as principais atividades desenvolvidas durante o estágio.

### **4.1 Filtração da cerveja após a maturação**

Foi realizado o acompanhamento da filtração do chope após a maturação quando utilizam o filtro com terra diatomácea para a retirada da turbidez formada por leveduras entre outras misturas. O filtro utilizado foi o filtro de folhas verticais. No qual é formada a pré-camada de terra diatomácea de 1,5 mm de espessura sobre a malha do filtro. Para evitar o entupimento da camada filtrante é dosado na cerveja e por bombeamento, a cerveja turva entra no filtro. A dose utilizada é proporcional à turbidez da cerveja e ao produto final a qual se quer chegar. O final da filtração é determinado pela pressão no filtro que foi de 05kgf/cm<sup>2</sup>. Onde era filtrado em média 1500 a 2000 litros de cerveja, por batelada.

A fim de evitar a contaminação microbiana durante a filtração da cerveja, todos os envolvidos utilizam luvas e máscaras, sendo também estabelecido que deve ter pouca comunicação verbal durante o processo.

### **4.2 Pasteurização**

Durante o acompanhamento do processo de pasteurização da cerveja foi possível observar que acontece da seguinte forma: primeiramente o chope é



envasado em garrafas de vidro e transportadas até o pasteurizador Figura 4 *Pasteurizador*. Neste tipo de equipamento, são colocadas em torno de 300 garrafas por lote, óculos de proteção e luvas de borracha são de uso obrigatório nesta etapa.

Figura 2: Vista interna do pasteurizador de cerveja



Fonte: Imagens do Google.

Durante o processo de pasteurização, a cerveja é aquecida até 60°C. A empresa utiliza do seguinte método para pasteurização (Tabela 2):

Tabela 2 UP utilizado pela empresa

Unidade de pasteurização (UP)	Temperatura
0,33 UP	50° - 60°C
1 UP	60° - 62°C
0,35 UP	60° - 50°C

Fonte: A empresa.

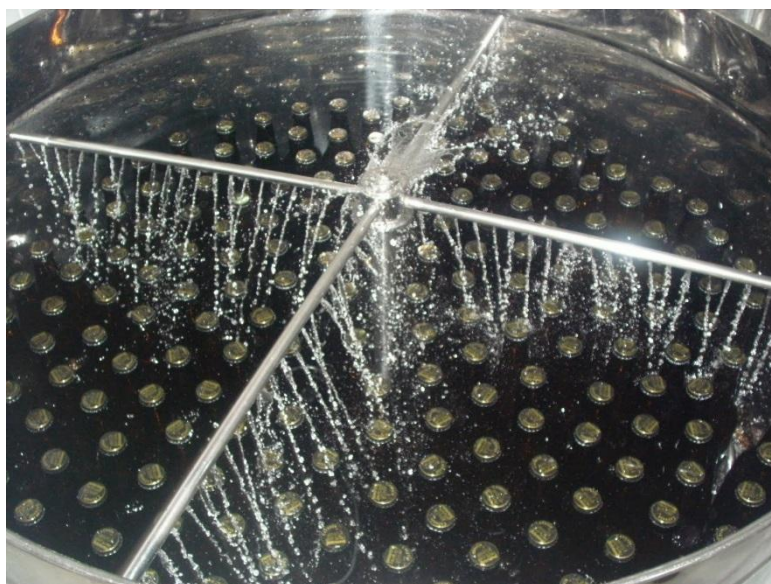
Em cada lote é feito a contagem de quantos minutos leva para aumentar a temperatura de 50 a 60°C, anota-se o tempo para posterior multiplicação pelas unidades de pasteurização que se aplica. O mesmo procedimento é realizado para estabilizar entre 60° e até no máximo 62°C. Após é realizado o resfriamento com entrada de água morna até chegar à temperatura de 50 °C (Tabela 3). Então se observa que conforme o autor Venturine Filho (2010), relata que quando a cerveja não tiver uma alta contaminação de microrganismos 100 células/mL pode-se utilizar até 5-6 UP, já na empresa optou utilizar entre 10 UP até 15 UP.

Tabela 3 Tempo (minutos) X UP

Tempo (Minutos)	Unidade de pasteurização (UP)
19,21 x 0,33	6,33
4x1	4
2,04x0,35	0,71
<b>Total tempo: 25,25 minutos</b>	<b>Total: 11,04 UP</b>

Fonte: a empresa.

*Figura 3 Interior do pasteurizador.*



*Fonte: Imagens do Google.*

*Figura 4 Pasteurizador*



*Fonte: Imagens do Google Japa Componentes.*

### **4.3 Rotulagem de garrafas PETs**

Durante o estágio realizou-se a rotulagem das garrafas pets que segue a seguinte sequência: primeiramente, as garrafas sem o rótulo são recebidas na sala de expedição e encaminhadas até a sala de armazenamento para posterior rotulagem. A rotulagem é realizada junto ao local de armazenamento, após a

rotulagem, as embalagens são enviadas para o setor de envase.

Para além da observação dessa etapa do processo, optou-se, como forma de aplicar os conhecimentos obtidos em diversas unidades curriculares, fazer a análise do rótulo de duas cervejas produzidas na empresa e verificar a sua adequação aos requisitos legais. Dessa forma, criou-se o quadro abaixo para ser utilizado como *checklist*.

A Tabela 4 - Lista de informações que o rótulo da bebida deverá conter, em cada unidade, sem prejuízo de outras disposições de lei, em caracteres visíveis e legíveis.

*Tabela 4 Descrição itens do rótulo conforme Decreto 6.871 de 2009.*

<b>Descrição de cada item necessário do Rótulo conforme Decreto 6.871 de 2009.</b>		
<b>Descrição dos itens necessários conforme Decreto.</b>	<b>Chope Pilsen (Pet)</b>	<b>Chope Pale Ale (Pet)</b>
-Nome empresarial do produtor ou fabricante, do padronizador, do envasilhador ou engarrafador ou do importador.	Conforme	Conforme
-Endereço do produtor ou fabricante, do padronizador, do envasilhador ou engarrafador ou do importador.	Conforme	Conforme
-Número do registro do produto no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ou o número do registro do estabelecimento importador, quando bebida importada.	Conforme	Conforme
-Denominação do produto.	Conforme	Conforme
-Marca comercial.	Conforme	Conforme
-Ingredientes.	Conforme	Conforme
-A expressão: Indústria Brasileira, por extenso ou abreviada.	Conforme	Conforme
-Conteúdo, expresso na unidade de medida correspondente, de acordo com normas específicas.	Conforme	Conforme
-Graduação alcoólica, expressa em porcentagem de volume alcoólico, quando bebida alcoólica.	Conforme	Conforme
-Grau de concentração e forma de diluição, quando se tratar de produto concentrado.	Não aplica	Não Aplica
-Forma de diluição, quando se tratar de xarope, preparado líquido ou sólido.	Não Aplica	Não Aplica
-Identificação do lote ou da partida	Conforme	Conforme
-Prazo de validade.	Conforme	Conforme
-Frase de advertência, conforme estabelecido em legislação específica.	Conforme	Conforme
-O rótulo da bebida não deverá conter informação que suscite dúvida ou que seja falsa, incorreta, insuficiente ou que venha a induzir a equívoco, erro, confusão ou engano, em relação à identidade, composição, classificação, padronização,	Conforme	Conforme

natureza, origem, tipo, qualidade, rendimento ou forma de consumo da bebida, nem lhe atribuir qualidade terapêutica ou medicamentosa.

-Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 26, de 2 de julho de 2015 (requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares) (ANVISA, 2015).

Conforme

Conforme

---

Fonte: Decreto 6.871 de 2009 e Anvisa, 2015.

Sobre a análise efetuada dos dois rótulos de Chope Pale Ale e Pilsen, verifica-se que os rótulos estão em conformidade ao estabelecido pela legislação. Além disso, a empresa em seu rótulo mantém o consumidor informado sobre onde localizar a empresa e produtos nas redes sociais. Como entrar em contato pelo serviço de atendimento ao consumidor para tirar dúvidas ou reclamações. O rótulo apresenta o diferencial das cores utilizadas e conteúdo líquido, e a embalagem Pet por ter o conteúdo líquido o maior da região que na hora da compra chama atenção dos consumidores.

#### 4.4 Higienização dos barris de Chope e tanques

Durante o estágio foi feito o acompanhamento do CIP dos barris e tanques.

As higienizações dos barris de chope, que voltam vazios para a fábrica, precisam passar por uma higienização, para a retirada do gás carbônico e resíduos de chope (FERNANDES, 2012). Na empresa, higienização acontece por meio de CIP (*Cleaning in Place*), primeiramente coloca-se o barril na lavadora de barril como demonstrado na figura 5, para a retirada do gás carbônico, após é passado três vezes à água sem produto químico. Em seguida, o detergente alcalino com água com temperatura de aproximadamente 40°C é aplicado 3 vezes seguido de enxágue. O barril então é repassado para a próxima etapa do CIP, onde é aplicado o ácido peracético por três vezes. Após esse procedimento, o barril é armazenado até o momento do envase (FERNANDES, 2012).

*Figura 5 Higienizador de barril*



Fonte: Google Imagens

O CIP dos tanques demonstrado na figura 6, é realizado por processo de elevada turbulência com utilização de bomba, como mostra a figura 7. O uso de água para a retirada de sujidades maiores, seguido da utilização de detergente alcalino, enxague, e então aplicação de ácido peracético, durante um tempo suficiente para que se garanta a remoção completa dos resíduos. O tempo utilizado na cervejaria é de 20 minutos para cada processo, com 3 repetições cada um.

*Figura 6 Tanque*



Fonte: Google Imagens

*Figura 7 Bomba*



Fonte: Google Imagens

Portanto, verificou-se que os profissionais responsáveis pela higienização devem atuar de forma preventiva na busca da melhor qualidade da bebida, evitando problemas de ordem econômica ou de saúde pública. Para isso, a empresa deve manter constantemente o desenvolvimento educacional do pessoal envolvido por meio dos programas de treinamento continuado, motivando-os e conscientizando-os da importância da realização de forma correta dos procedimentos de higienização. Assim como também em todo o processo produtivo da empresa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a oportunidade de realização do estágio na indústria de cerveja foi possível relacionar a aplicação na prática com o conhecimento teórico de várias unidades curriculares, como microbiologia, biotecnologia, higiene e legislação, tecnologia de bebidas e operações unitárias. Sendo possível compreender o processo de funcionamento da cervejaria. Com isso percebeu-se a importância do setor cervejeiro para o desenvolvimento da região, e as perspectivas de crescimento que o setor possui.

Verificou-se que o elemento humano é fundamental para a obtenção e manutenção da qualidade da cerveja.

## REFERÊNCIAS

AGUARONE, Eugenio et al. **Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Blucher, 2001. 523 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 26, de 2 de julho de 2015. Brasília, 03 jul. 2015. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2694583/RDC\\_26\\_2015\\_.pdf/b0a1e89b-e23d-452f-b029-a7bea26a698c](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2694583/RDC_26_2015_.pdf/b0a1e89b-e23d-452f-b029-a7bea26a698c)>. Acesso em: 01 abr. 2015.

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Brasília, DF, 04 jun. 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm)>. Acesso em: 01 abr. 2019.

BORTOLI, D. A. S., SANTOS, F., STOCCO, N. M., ORELLI JR., A., TOM, A., NEME, F., NASCIMENTO, D. Leveduras e produção de cervejas-Revisão. **Bioenergia em revista: diálogos**, ano 3, v. 1, p. 45–58, 2013. Disponível em: <<http://www.fatecpiracicaba.edu.br/revista/index.php/bioenergiaemrevista/article/view/77/49>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

CERVIERI JÚNIOR, Osmar et al. O setor de bebidas no Brasil. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 40, p. [93]-129, set. 2014. Disponível em: <[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3462/1/BS%2040%20O%20setor%20de%20bebidas%20no%20Brasil\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3462/1/BS%2040%20O%20setor%20de%20bebidas%20no%20Brasil_P.pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2019.

CORRÊA, Marcos Modolon. **Determinação da quantidade de calor requerida nos processos de brassagem e fervura de uma microcervejaria**. 2017. 54 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017. Disponível em: <<https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/4300/Relat%C3%B3rio%20de%20Est%C3%A1gio%20Marcos%20Modolon%20Corr%C3%AAa.pdf?sequence=1&Allowed=y>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

CURI, Roberto Abdallah. **Produção de cerveja utilizando cevada como adjunto de malte**. 2006. xi, 123 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu., 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/101727>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

CURI, R. A. et al. Produção de cerveja utilizando cevada e maltose de milho como adjunto de malte: análises físico-química, sensorial e isotópica. **Braz. J. Food Technol**, v. 11, n. 4, p. 279–287, 2008. Disponível em: <[http://www.ital.sp.gov.br/bj/artigos/bjft/2008/pp\\_v11n4a3707.pdf](http://www.ital.sp.gov.br/bj/artigos/bjft/2008/pp_v11n4a3707.pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2019.

FERNANDES, Flávia Alexandra Pedro. **Melhoria dos indicadores microbiológicos em linhas de enchimento de cerveja em barril**. 2012. 205 f. Tese (Doutorado) - Curso de Tecnologia e Segurança Alimentar – Ramo Qualidade Alimentar, Faculdade de Ciência e Tecnologia Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2012. Disponível em: <[https://run.unl.pt/bitstream/10362/7720/1/Fernandes\\_2012.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/7720/1/Fernandes_2012.pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2019.



2019.

IMMIG, Joana Ozga. Higienização na indústria de alimentos. 2013. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/95136>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

HERNANDES, Karolina Cardoso. **Avaliação do efeito do processamento da cerveja nos níveis de compostos tóxicos e de voláteis relacionados ao aroma a partir da incorporação de uma camada extra de polidimetilsiloxano a uma fibra comercial de microextração em fase sólida.** 2018. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de Pósgraduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/188742/001085792.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

MARCUSSO, E. F.; MÜLLER, C. V. **ANUÁRIO DA CERVEJA NO BRASIL 2018: Crescimento e Inovação.** Ministério da Agricultura, n. 72, p. 1–6, 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pasta-publicacoes-DIPOV/anuario-da-cerveja-no-brasil-2018>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

MARTINS, L. F.; PANDOLFI, M. A.; COIMBRA, C. C. Análise Dos Indicadores Do Mercado Cervejeiro Brasileiro. **Simtec**, v. 4, n. 1, p. 13, 2018. Disponível em: <<http://simtec.fatectq.edu.br/index.php/simtec/article/view/261/213>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

MEGA, J. F.; NEVES, E.; ANDRADE, C. J. DE. A Produção da cerveja no Brasil. **Revista Citino Ciencia, Tecnologia, Inovação e Oportunidade**, v. 1, n. 1, p. 34–42, 2011. Disponível em: <<http://www.hestia.org.br/wp-content/uploads/2012/07/CITINOAno1V01N1Port04.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

MÜLLER, C. V. **MAPA INFORMA: AS CERVEJARIAS CONTINUAM A CRESCER.** Ministerio da Agricultura, p.1-4, 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pasta-publicacoes-DIPOV/as-cervejas-continuam-a-crescer-pdf.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

REBELLO, Flávia De Floriani Pozza. Produção de cerveja. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, MG, volume 1, número 3 p.145-155, 2009. Disponível em: <<https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/224>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

ROSA, N. A.; AFONSO, J. C. A Química da Cerveja. **Química Nova na Escola**, São Paulo-SP, v. 37, n. 2, p. 98–105, 2015. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37\\_2/05-QS-155-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_2/05-QS-155-12.pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2019.

OETTERER, Marília; REGITANO-D'ARCE, Marisa Aparecida Bismara; SPOTO, Marta Helena Fillet. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006. 612 p.

PALHARES, Marcos Fruet. **O impacto do marketing "verde" nas decisões sobre embalagens das cervejarias que operam no Brasil**. 2003. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-30062006-163805/en.php>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

PARRILHA, Guilherme Vieira. **Logística reversa no setor de bebidas**. 2012. 38 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Gerenciais, Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, Assis, 2012. Disponível em: <<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/0811260847.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

PEREIRA JUNIOR, Wagner Vicente. **Projeto de redução no consumo de produtos químicos utilizados em indústrias de bebidas e alimentos**. 2018. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/24140>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

SCHEFFER, R. C. et al. Processo produtivo da cerveja tipo Pilsen. **VII Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial**, v. 1, p. 1–12, 2013. Disponível em: <[http://www.fecilcam.br/anais/vii\\_eepa/data/uploads/artigos/12-03.pdf](http://www.fecilcam.br/anais/vii_eepa/data/uploads/artigos/12-03.pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2019.

SCHUH, S.; PRECI, D. Matérias-primas e etapas de processamento para elaboração de cerveja. **1º Simpósio de Agronomia e Tecnologia em Alimentos**, p. 7, 2014. Disponível em: <<http://faifaculdades.edu.br/eventos/AGROTEC/2014/1AGROTEC/arquivos/resumos/res22.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

SILVA, Declieux Oliveira da. **Produção de cerveja artesanal tipo pilsen**. 2015. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Química Industrial, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/9484>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

SLEIMAN, Muris. **Produção de cerveja com extrato de malte nas formas de xarope e pó: análise físico-química, sensorial e energética**. 2002. viii, 110 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, BOTUCATU-SP. Fevereiro. 2002. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90540>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

SOUZA, Alex Junior Neves. **Aceitação de cerveja artesanal tipo ale e lager: produzida artesanalmente, e comparação com cerveja de mercado**. 2018. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Centro Universitário de Formiga - Unifor-mg, Formiga, 2018. Disponível em:

<[https://repositorioinstitucional.uniformg.edu.br:21074/xmlui/bitstream/handle/123456789/713/TCC\\_AlexJ%C3%BAniorNevesSouza.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioinstitucional.uniformg.edu.br:21074/xmlui/bitstream/handle/123456789/713/TCC_AlexJ%C3%BAniorNevesSouza.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 01 abr. 2019.

TAFULO, Paula Alexandra Ribeiro. **CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE CERVEJAS COMERCIAIS**. 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia Química, Instituto Politécnico do Porto. Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.22/1903>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

TROMMER, Michael Walter. **AVALIAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA CERVEJA COM ABORDAGEM DE CICLO DE VIDA**. 2014. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Santa Barbara do Oeste, 2014. Disponível em: <[https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/19052014\\_181911\\_michaeltrommer.pdf](https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/19052014_181911_michaeltrommer.pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2019.

VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.). Indústria de bebidas: inovação, gestão e produção. São Paulo: Blucher, 2011. 536 p. il. (Série Bebidas, 3).

VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.). Bebidas Alcoólicas: ciência e tecnologia. São Paulo: Blucher, 2010. v. 1 461 p. il. (Série Bebidas, 1).

ZUPPARDO, Bianca. **Uso da goma Oenogum para a estabilização coloidal e de espuma em cerveja**. 2010. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-20102010-103405/en.php>>. Acesso em: 01 abr. 2019.