

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

VANESSA FOLLMANN

ACOMPANHAMENTO DOS PROCESSOS INDUSTRIAIS PARA A PRODUÇÃO DE
CERVEJA NA CERVEJARIA BIG JOHN

São Miguel do Oeste
2019

VANESSA FOLLMANN

ACOMPANHAMENTO DOS PROCESSOS INDUSTRIAIS PARA A PRODUÇÃO DE
CERVEJA NA CERVEJARIA BIG JOHN

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.

Orientador: Stefany Grützmann
Arcari

São Miguel do Oeste

2019

VANESSA FOLLMANN

ACOMPANHAMENTO DOS PROCESSOS INDUSTRIAIS PARA A PRODUÇÃO DE
CERVEJA NA CERVEJARIA BIG JOHN

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, 12 de abril de 2019.

Prof.^a Dr.^a Stefany Grützmann Arcari (Orientadora)
Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC

Prof.^a Dr.^a Cíntia Ladeira Handa (Avaliadora)
Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC

Esp. Ane Luize de Oliveira (Avaliadora)
Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC

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

Siga seus sonhos, eles sabem o caminho.

(Autor Desconhecido)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo acompanhar a produção de cervejas em uma indústria cervejeira, com destaque para o processo de filtração, procedimentos de higienização pelo método CIP (*cleaning in place*) e, qualidade da água utilizada para a fabricação de cerveja. Verificou-se que se faz necessário um bom controle de qualidade da água para se obter um produto final também de qualidade, pois a água é uma importante matéria-prima no processo cervejeiro, além de indispensável para a higienização industrial. Ao acompanhar as atividades do setor de controle de qualidade, foi aprendido como são feitos os POPs (Procedimentos Padrão Padronizados), para seguir corretamente os processos industriais. O procedimento de higienização pelo método CIP foi acompanhado, verificando-se quais os detergentes a serem utilizados, assim como suas concentrações, tempo e temperatura de ação. Ao final, com a realização do estágio curricular obrigatório foi possível ampliar os conhecimentos sobre estilos de cervejas, ingredientes utilizados e etapas do processamento.

Palavras-Chave: cerveja; procedimento operacional padrão; *cleaning in place*; qualidade.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C. – Antes de Cristo

CIP – Cleaning in Place

CO₂ – Gás carbônico

°C – Graus Celsius

DAS – Secretaria de Defesa Agropecuária

DIPOA – Departamento de Inspeção de produtos de Origem Animal

E. coli – *Escherichia coli*

IFSC - Instituto Federal de Santa Catarina

POP – Procedimento Operacional Padrão

PPHO – Procedimento Padrão de Higiene Operacional

RDC – Recibo de Depósito Cooperativo

SC – Santa Catarina

UP – Unidades de Pasteurização

V/V – Volume de gás carbônico por volume de cerveja

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Objetivos	9
1.1.1 Objetivo geral: Acompanhar os procedimentos que são realizados pela indústria cervejeira para a produção da cerveja.	9
1.1.2 Objetivo específico	9
2 A EMPRESA	10
2.1 Caracterização do local do estágio	10
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1 Histórico da cerveja	11
3.2 Matérias primas para a produção da cerveja	12
3.2.1 Malte	12
3.2.2 Lúpulo	12
3.2.3 Leveduras	13
3.2.4 Água	14
3.3 Estilos de cerveja	15
3.4 Processos industriais para a produção da cerveja	16
3.4.1 Moagem do malte	18
3.4.2 Brassagem	18
3.4.3 Primeira Filtração	19
3.4.4 Clarificação	19
3.4.5 Fervura	19
3.4.6 Resfriamento	19
3.4.7 Fermentação	20
3.4.8 Maturação	20
3.4.9 Segunda Filtração	21
3.4.10 Carbonatação	21
3.4.11 Envase	22
3.4.12 Pasteurização	22
3.4.13 Expedição	23
3.5 Controle de Qualidade na Produção da Cerveja	23
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	25
4.1 Procedimentos Operacionais Padrão (POP) da Big John Cervejaria	25

4.2 Procedimentos de Higienização na Big John Cervejaria	25
4.2.1 Qualidade da água	26
4.2.2 Sistema <i>Cleaning in place</i> (CIP)	26
4.3 Processo de Filtração para obtenção de cerveja	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32
ANEXO	33

1 INTRODUÇÃO

A cerveja é uma bebida de consumo crescente em todo o mundo. Sua evolução é algo notável, pois, desde sua descoberta até os dias atuais, os processos foram aprimorados e muito conhecimento foi gerado em pesquisas.

A Instrução Normativa nº 54 (BRASIL, 2001) descreve a cerveja como uma bebida obtida da fermentação do mosto da cevada malteada ou do extrato de malte, que foi submetido previamente a um processo de cocção, adicionado de lúpulo. Dessa maneira, essa bebida passa por diferentes processos até se chegar ao resultado final.

Para se obter uma cerveja de qualidade ao final do processamento, é necessário que todos os ingredientes sejam de excelente proveniência e, que todos os processos sejam seguidos à risca, obedecendo parâmetros indicados para cada um. Também é muito importante se ter uma higienização efetiva, tanto dos manipuladores quanto da indústria, garantindo ao final, que o produto não esteja contaminado e que, não tenha sofrido nenhuma alteração em sua formulação.

A fim de melhor conhecer os processos envolvidos na produção da cerveja, o estágio curricular obrigatório foi realizado na Big John Cervejaria e o relato das atividades desenvolvidas é apresentado nesse relatório. Sendo assim, neste trabalho são descritos os processos de produção de cerveja, com destaque para a filtração e, também se discute como deve ser realizada a higienização dos tanques utilizados em cervejaria.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Acompanhar os procedimentos que são realizados pela indústria cervejeira para a produção da cerveja.

1.1.2 Objetivos específicos

- Acompanhar os processos industriais para a produção da cerveja;
- Acompanhar o procedimento de higienização dos tanques utilizados na indústria;
- Acompanhar o processo de filtração do produto;
- Pesquisar sobre a qualidade da água e defeitos que podem aparecer no produto final em função do processo de produção da cerveja.

2 A EMPRESA

2.1 Caracterização do local do estágio

Localizada no município de Descanso - SC, a Big John Cervejaria foi fundada em 2017 e conta com um espaço de aproximadamente 1000 m², com a capacidade para fabricar 92 mil litros de cerveja por mês. Com equipamentos modernos e equipe formada por 20 funcionários, a cervejaria tem como missão fabricar produtos com foco na qualidade.

Atualmente, produz sete estilos de cervejas, sendo eles: American Lager, Weissbier, Vienna Lager, American IPA, Neapa, Belgian Dubbel, Weizenbock e, em edição limitada, a Strong Scotch Ale. Produz também chopp, do tipo American Lager e Vienna Lager, os dois do tipo leve, com diferença na porcentagem de amargor.

O mestre cervejeiro responsável pela produção da cerveja é Vercilei Bienert, graduado em Tecnologia da Informação. Para produção de cervejas, o profissional realiza cursos de curta duração desde 2010, quando decidiu que faria deste elemento seu sustento. Seu conhecimento se mostra essencial para o processamento das cervejas, visto que nenhum outro funcionário da empresa possui formação técnica na área de atuação da indústria. A empresa investe na capacitação dos profissionais para melhorar e aperfeiçoar seu produto, oportunizando que eles participem de seminários, cursos, palestras, entre outros.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Histórico da cerveja

Na Mesopotâmia, lugar em que surgiram as primeiras civilizações, hoje pertencentes ao Iraque e que, nos dias atuais, ainda correm dois rios paralelos, Tigre e Eufrates, há os primeiros indícios de produção da cerveja (BELTRAMELLI, 2012).

Naquele período, os homens saíam à caça aos mamutes e cabia às mulheres alimentarem sua prole. Sendo assim, a mulher era responsável pelo cultivo dos grãos no campo e por cozinhar (BELTRAMELLI, 2012).

Beltramelli (2012) cita que um dos recipientes cheios de grãos foi esquecido ao relento e, devido à chuva, ficaram empapados, o que os fez germinar, momento em que se iniciou o processo de malteação, no qual, as sementes desenvolveram enzimas específicas que seriam necessárias para a produção da cerveja. Como era uma época de escassez, os grãos germinados foram aquecidos, liberando um líquido açucarado. Sem saber o que fazer com aquele líquido, uma mulher deixou-o escondido. Quando encontrado, o líquido já havia formado borbulhas (causadas pela fermentação espontânea dos açúcares), o que era a cerveja primitiva.

Naqueles tempos não havia água tratada para beber. A água era oriunda de córregos e se encontrava totalmente contaminada com coliformes fecais dos animais que transitavam e nela defecavam. Como ocorria o processo de cozimento dos grãos, se conseguia destruir grande parte dos microrganismos, além da fermentação que produzia o álcool. Naquela época a cerveja era considerada um alimento, contendo calorias, vitaminas e outros nutrientes (OETTERER et al, 2006).

O modo que se produzia a cerveja era uma forma de conservar os nutrientes dos cereais (SENAI, 2014).

E assim, a cerveja passou a fazer parte do cotidiano da humanidade. Nutritiva, cheia de calorias, saudável e com poder de alterar prazerosamente o humor das pessoas. A produção de cerveja evoluiu com a alteração do sabor azedo com mel, frutas (como as tâmaras) e “ervas aromáticas doces” durante sua fabricação, exatamente como se faz nos dias atuais com o lúpulo (BELTRAMELLI, 2012).

Atualmente, por designação da Instrução Normativa n.º 54 (BRASIL,2001), entende-se exclusivamente por cerveja, a bebida resultante da fermentação, mediante levedura cervejeira, do mosto da cevada malteada ou do extrato de malte, submetido previamente a um processo de cocção, adicionado de lúpulo. Uma parte da cevada malteada ou do extrato de malte poderá ser substituída por adjuntos cervejeiros.

3.2 Matérias primas para a produção da cerveja

3.2.1 Malte

A cevada é considerada uma planta autopolinizada, tornando o processo de modificação genética um pouco mais difícil de realizar, pois não se consegue adquirir esse material no exterior, como acontece com os outros grãos (OETTERER et al, 2006).

O amido do malte contém o açúcar necessário para realizar a fermentação e as proteínas necessárias para o crescimento da levedura. As enzimas, proteínas grandes e complexas produzidas por todos os organismos vivos, agem como catalisadores em reações bioquímicas. Carboidratos e proteínas existem no malte em proporções adequadas para a produção de cerveja, que também possui um sistema enzimático apropriado para todo o processo e já atua como meio filtrante natural através da ação da sua casca. É o malte que dá o sabor característico à cerveja (FILHO, 2009).

A malteação pode ser definida como o processo de germinação da cevada sob condições controladas. O malteiro fornece condições específicas de umidade, temperatura, oxigênio e tempo para poder controlar a germinação do grão, formar/ativar enzimas e no final do processo ele seca o grão (OETTERER et al, 2006).

No processo de malteação, é importante que os grãos da cevada não contenham doenças ou fungos, principalmente fungos, como *Fusarium genus* e o *Claviceps*, que podem deixar resíduos tóxicos, como é o caso das micotoxinas, que não são afetados pela fervura, podendo permanecer no produto final (BELTRAMELLI, 2012).

A coloração das cervejas é oriunda principalmente do tipo de malte, sendo que maltes mais escurecidos geram cervejas mais escuras, assim como cervejas claras apresentam maior parte de maltes mais claros. O tipo de malte interfere também na formação da espuma e na turbidez da cerveja. A utilização de variações de malte garante ao produto final características diferenciadas como odores e sabores próprios (SENAI,

2014).

3.2.2 Lúpulo

O lúpulo, planta de denominação *Humulus lupulus*, é conhecida por ser cultivada em regiões com clima mais frio; é dioica, por possuir tanto flores masculinas como femininas em diferentes plantas. As flores femininas são agrupadas em cachos, apresentando várias dobras onde permanecem fixados pares de brácteas. É nessa bráctea que será produzida uma glândula que conterá substâncias que serão responsáveis pelo amargor da cerveja (FILHO, 2009).

Oferece três tipos de substâncias à cerveja, conforme Filho (2009):

- substâncias amargas que, conferem à cerveja seu sabor amargo característico;
- solução de polifenóis que, coagulam as proteínas durante a fervura e tem influência sobre o caráter da cerveja;
- óleos essenciais que, transferem gostos e aromas às cervejas produzidas.

Segundo Filho (2009) este ingrediente essencial para a produção da cerveja pode ser comercializado na forma de *pellets*, *in natura* (flores secas) ou em extratos, podendo por meio destes, ser classificado de acordo com sua característica em lúpulos de amargor e aromáticos.

Para a produção de cerveja, o lúpulo é processado em *pellets*, em que a flor é comprimida e moída. Durante o processo, ele deve ser resfriado para diminuir sua oxidação, mas seu armazenamento deve ser de forma correta, embalado em sacos plásticos e mantido sob proteção da luz e calor para que não ocorra a rápida oxidação (BELTRAMELLI, 2012).

O lúpulo inteiro (cones) é utilizado na fervura e na cerveja terminada. O lúpulo na forma de extrato é utilizado também na fervura; já em forma de extrato isomerizado, extrato reduzido isomerizado e óleos essenciais, são utilizados na cerveja terminada, sendo assim, entende-se que quanto mais lúpulo se acrescentar à cerveja, mais esta de tornará amarga (OETTERER et al, 2006).

3.2.3 Levedura

As leveduras habitualmente utilizadas para a produção de cerveja são conhecidas como *Saccharomyces cerevisiae* e podem ser classificadas em leveduras de alta e baixa

fermentação, dependendo do tipo de cerveja que se quer produzir (SENAI, 2014).

De acordo com Beltramelli (2012), as principais funções das leveduras são:

- na fermentação produzem álcool etílico e dióxido de carbono que, contribuem para o sabor, a preservação e a carbonatação da cerveja;
- produzem compostos de sabor desejável e eliminam os indesejáveis (aldeídos, compostos de enxofre e diacetil) e, também fornecem compostos que são responsáveis pelo aroma;
- formam características espumantes adequadas;
- fornecem vitaminas, antioxidantes e minerais (complexos da vitamina B).

Para poder utilizar uma levedura que dê bons resultados à cerveja, é preciso ficar atento às características que acabam por se tornar ideais para uma boa produção, conforme Beltramelli (2012):

- a levedura deve produzir uma fermentação rápida e eficiente, com um crescimento mínimo de células;
- produção consistente de sabor e compostos de aroma;
- suporte ao estresse (álcool, CO₂, pressão osmótica e temperatura);
- boas características de floculação;
- boa viabilidade e vitalidade para reutilização;
- boa estabilidade genética.

A levedura da cerveja pode dividir-se um número finito de vezes, depois envelhecem e eventualmente morrem. Durante o processo de fermentação, a população da levedura é composta de 50% de células virgens, 25% de células com apenas uma filha e 25% de células que tiveram um brotamento (FILHO, 2010).

De acordo com Beltramelli (2012), as leveduras vão sedimentando conforme sua idade, ou seja, as leveduras mais velhas acabam se depositando no fundo do tanque e as mais novas ficam por cima, sendo que as que se encontram no meio são as mais indicadas para a ressemeadura, pois elas ainda são células jovens e saudáveis, possuindo uma vida média, ideal para a finalidade que se quer obter.

Dependendo do tipo de cerveja que se quer produzir, de baixa fermentação ou de alta fermentação, são utilizadas *Saccharomyces cerevisiae* de cepas específicas para o tipo de cereja que se quer produzir (OETTERER et al, 2006).

3.2.4 Água

A água que entra na fábrica de cerveja pode necessitar de tratamentos, pois esta deve estar isenta de componentes indesejáveis e microrganismos, não deve possuir partículas em suspensão, utilizando para a retirada destes a sedimentação e a filtração ou, se necessário, outros métodos físicos e químicos (SENAI, 2014).

É necessário respeitar alguns requisitos microbiológicos, tais como, conforme Beltramelli (2012), ausência de agentes patogênicos (*E. coli*, coliformes, estreptococos, *Pseudomonas*) e contagem total de bactérias mesófilas limitada (para indicar se houve uma boa higienização).

Do ponto de vista cervejeiro, existem exigências específicas para cada tipo de indústria, de acordo com Senai (2014):

- a água deve ser potável, ou seja, atender aos requisitos químicos e microbiológicos;
- a água não deve apresentar qualquer odor ou sabor, devem ser removidos os compostos de cloro que podem ser utilizados para tratamento desta água e, também devem ser removidos qualquer tipo de matéria orgânica que pode estar contido nesta;
- o equilíbrio dos minerais deve ser apropriado para o perfil da cerveja que se quer produzir.

A água é o principal componente da cerveja, constitui aproximadamente 90% da bebida. Ela é o solvente que dissolve todos os demais elementos, por isso, deve estar dentro dos padrões básicos para a produção de uma boa cerveja (BELTRAMELLI, 2012).

Além de formar a maior parte da cerveja, é também utilizada em outros momentos de sua preparação, como na higienização, desinfecção, na refrigeração para a geração de vapor, etc. (KUAYE, 2017).

Dos requisitos químicos, de acordo com Beltramelli (2012), destaca-se que a água deve estar livre de metais pesados, livre de poluição (herbicidas/pesticidas), não deve apresentar cor, pH adequado, próximo do neutro de preferência, não pode ter gosto nem cheiro.

3.3 Estilos de cerveja

A classificação das cervejas é dividida em dois grandes grupos, Ale e Lager. Ambas estão relacionadas com o tipo de fermentação (BELTRAMELLI, 2012).

Segundo Oetterer et.al, (2006) a produção de cervejas tipo Ale, pode ocorrer em tanques abertos, retangulares e que tenham pouca profundidade. Ao se passarem algumas horas do início deste processo, que é a inoculação do fermento do mosto, se forma uma fina camada de espuma branca na superfície do líquido, sendo em seguida, transferido para um tanque fermentador fechado, por esse motivo, a cerveja da família Ale é uma cerveja com alta fermentação.

Oetterer et.al, (2006) cita também que a temperatura inicial do mosto deve estar dentro da faixa já estabelecida, que é de 14 a 20 °C. O processo começa com a temperatura sendo elevada gradualmente nas primeiras 36 horas, 20 a 25 °C e, após 72 horas, se tem a refrigeração, diminuindo a temperatura do mosto para 17 °C. Nas 10 horas restantes, se tem conhecimento que a atividade fermentativa é considerada baixa e as leveduras tendem a subir para a superfície.

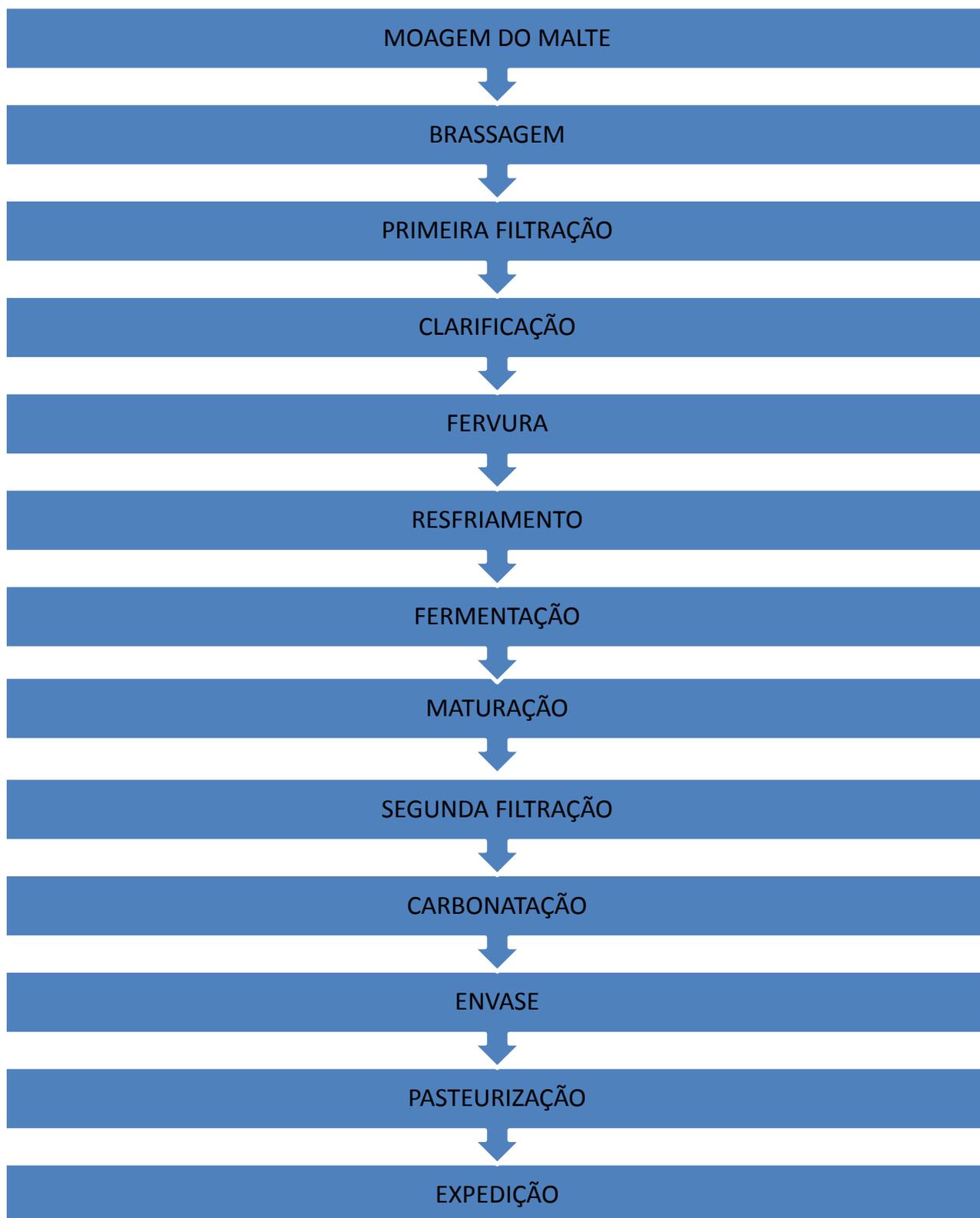
Em contrapartida, a temperatura do mosto na baixa fermentação (cerveja tipo Lager) deve ser de 6 a 5 °C, tendo elevação da temperatura para 10 a 15 °C. Por conta da fermentação ser mais lenta, seu processo pode durar até 10 dias. Chegando ao fim, a temperatura da fermentação é diminuída fazendo com que a levedura decante (OETTERER et.al., 2006).

Na cervejaria onde se realizou o estágio, o tipo de cerveja mais produzida é da família Lager, que é denominada como estilo American Lager, realizando seu processo sob baixa fermentação.

3.4 Processos industriais para a produção de cerveja

Na figura 1 é apresentado o fluxograma dos processos industriais utilizados para produção de cerveja.

Figura 1. Fluxograma dos processos industriais utilizados para produção de cerveja.



Fonte: Adaptado de Aquarone et al. (2001).

3.4.1 Moagem do malte

A moagem tem como função promover um corte na casca para liberar o material amiláceo para a produção do mosto, podendo também ser considerado um esmagamento do grão. Esse processo também auxilia na diminuição do tamanho da partícula do amido de modo a aumentar sua área superficial que futuramente vai ocasionar um aumento na velocidade de hidrólise do amido. Esse processo de moagem se dá através de um equipamento específico, o moedor de rolo (AQUARONE et al., 2001).

O grão idealmente moído, deve apresentar alguns aspectos: ausência de grãos inteiros, a maioria das cascas deve ter um corte longitudinal, ausência de partículas de endosperma aderidas às cascas, esse endosperma deve ser reduzido à partículas bem pequenas e deve possuir quantidade mínima de farinha fina para que se evite que ocorra uma formação excessiva de material mucilaginoso na mistura da água com malte durante o processo da brassagem, pois esse tipo de problema pode causar lentidão durante a filtração do mosto (AQUARONE et al., 2001).

3.4.2 Brassagem

Após a moagem do malte, este é enviado à panela de mostura, onde será misturado com água aquecida, aproximadamente 75 °C. As enzimas contidas no malte são liberadas para o meio e através do calor são ativadas para promover a hidrólise catalítica do amido. Assim, as amilases transformam o amido em açúcares fermentescíveis (maltotriose, maltose, glicose) e dextrina não fermentável, já as proteases produzem aminoácidos e peptídeos pela digestão da proteína e as fosfatases liberam íon fosfato orgânico para o mosto (AQUARONE et al., 2001).

De acordo com o processo realizado na cervejaria Big John para cerveja tipo Pilsen, a rampa de mosturação começa em 62 °C, permanecendo nessa temperatura por 20 minutos. Ao atingir esse tempo, a temperatura sobe para 68 °C por 30 minutos e, finalmente, sobe para 78 °C, para desativar as enzimas.

Os aminoácidos que são produzidos pelas proteases irão servir de nutrientes para as leveduras na fase de fermentação e, as proteínas que acabam não sendo degradadas vão ser necessárias para proporcionar uma boa qualidade e estabilidade à espuma da cerveja (AQUARONE et al., 2001).

3.4.3 Primeira Filtração

Ao término da brassagem, essa mistura passa por um sistema de filtros que irá separar o extrato líquido da parte sólida insolúvel (bagaço). Após filtrada, a mostura passará a ser chamada de mosto (este mosto flui por gravidade através de uma superfície filtrante que é constituída pela casca do próprio malte) (OETTERER et al., 2006).

3.4.4 Clarificação

Processo que ocorre juntamente com a filtração, no qual a própria casca do malte irá servir como filtro para clarear o mosto, antes de passar pela fervura (OETTERER et al., 2006).

3.4.5 Fervura

Nessa etapa do processo, o mosto é transferido para outra panela ou equipamento conhecido como fervedor de mosto ou tina de fervura, onde ocorrerá a concentração de açúcares deste e, receberá a adição de lúpulo, que dará à cerveja seu amargor característico. A fervura leva em torno de trinta minutos (FILHO, 2010).

Durante esse intervalo, ocorre a extração e isomerização de alguns óleos essenciais extraídos do lúpulo, que será o responsável por fornecer amargor e aroma característico à cerveja. Também acontece a pasteurização do mosto, inativação das enzimas, precipitação das proteínas, resinas e taninos e a eliminação de compostos voláteis indesejáveis como os sulfurosos (OETTERER et al., 2006).

O mosto lupulado é centrifugado em tanque Whirpool, onde as partículas sólidas do lúpulo e as proteínas coaguladas (trub) sedimentam e são separados do mosto (OETTERER et al., 2006).

3.4.6 Resfriamento

Esse processo tem como objetivo reduzir a temperatura de aproximadamente 100 °C para a temperatura adequada de inoculação do fermento que é de 14-16 °C na alta fermentação e 6-12 °C na baixa fermentação (OETTERER et al., 2006).

Nessa etapa também acontece a eliminação de componentes presentes no mosto que podem causar turbidez no produto final através da sua precipitação e, auxilia numa

aeração adequada do mosto para que ocorra um desempenho desejável das leveduras durante o processo de fermentação (AQUARONE et al., 2001).

O mosto acrescido de lúpulo passará por trocadores de calor a placas, pois apresentam alta eficiência na transferência de calor, sendo constituídos de glicol (solução de água e propilenoglicol a 25 - 33%) com o objetivo de resfriar a mistura fervida passando assim, para a próxima etapa, em temperatura mais baixa.

3.4.7 Fermentação

Nessa fase, as leveduras consumirão os açúcares fermentescíveis, se reproduzirão e, além disso, produzirão álcool e dióxido de carbono e também alguns ésteres, ácidos e álcoois superiores que transmitirão propriedades sensoriais à cerveja como, sabor, aroma, brilho, cor e textura (BELTRAMELLI, 2012).

O tipo de fermentação dependerá da levedura utilizada e do tipo de cerveja que se quer produzir, de acordo com Beltramelli (2012):

- cerveja de alta fermentação: realizada com a levedura *Saccharomyces cerevisiae*. A fermentação deve iniciar com temperatura na faixa de 14 a 20 °C. Após 36 horas de fermentação, esta deverá ser elevada lentamente para 20-25 °C e, após 72 horas, se aumenta a refrigeração diminuindo a temperatura do mosto para 17 °C, para que o fermento se localize na parte superficial dos tanques (OETTERER et al., 2006).

- cerveja de baixa fermentação: realizada com a levedura *Saccharomyces cerevisiae* variante *carlsbergensis*, sua fermentação se inicia com temperatura de 6 e 12 °C. Nos primeiros dias da fermentação, a temperatura deve ser elevada lentamente para 10 a 15 °C. Por ser um processo realizado com temperaturas mais baixas, a fermentação demorará mais tempo, até 10 dias. Ao final do processo, a temperatura do mosto é diminuída e a levedura decanta, ficando o fermento na parte inferior (fundo) do tanque fermentador (OETTERER et al, 2006).

Nessa etapa do processo deve ser realizada a leitura da densidade. Essa leitura é realizada por meio de densímetro até que a densidade se encontre em 1,010, densidade ideal para quase todos os tipos de cerveja. Ao chegar nesse valor, diminui-se a temperatura à 0 °C e deixa-se que ocorra o processo de maturação da cerveja.

3.4.8 Maturação

De acordo com Beltramelli (2012), terminada a fermentação, a cerveja obtida do fermentador é enviada aos tanques de maturação. Essa fase é importante, pois, ocorre a sedimentação de algumas partículas em suspensão e também, desencadeiam-se algumas reações de esterificação que irão produzir alguns aromatizantes essenciais para a cerveja.

Um composto muito importante na maturação é o diacetil que é formado como um subproduto na fermentação. O diacetil (2,3-butanodiona) e a 2,3-pentanodiona são produtos muito importantes para o processo produtivo, pois advém da síntese dos aminoácidos que são necessários para a síntese proteica (FILHO, 2010).

Nessa fase do processo ainda podem ser acrescentados aditivos para ajustar cor, odor e sabor, melhorar a espuma, conferir estabilidade contra a turvação e a deterioração do aroma e sabor (AQUARONE et al., 2001).

Ainda segundo Aquarone et al. (2001), a maturação é realizada a baixas temperaturas, por isso, seu processo pode variar de 2 a 4 semanas.

3.4.9 Segunda Filtração

Essa filtração é diferente da primeira parte do processo. Nessa filtração é adicionada terra diatomácea à cerveja madura, com objetivo de remover as partículas em suspensão e também absorver certas substâncias que conferem cor desagradável para a cerveja (OETTERER et al., 2006).

Na filtração realizada pela cervejaria Big John, são adicionados três tipos de terra, cada uma com uma função diferente de filtração, dependendo do seu grau de trituração, mais fina ou mais grossa. Mas deve-se ter um cuidado redobrado para essa etapa do processo, pois não pode ocorrer entrada de ar (oxigênio) e contaminação microbiológica, e evitar perdas de gás carbônico (AQUARONE et al., 2001).

Para que não ocorra o entupimento das camadas filtrantes, a terra diatomácea que fica suspensa na água é acrescentada aos poucos e, se incorpora à cerveja turva pelo processo realizado por bombeamento. O final do processo se dá quando se observa que a cerveja já está bem translúcida (AQUARONE et al., 2001).

3.4.10 Carbonatação

Nesse processo a cerveja receberá o dióxido de carbono, que é um constituinte muito importante para sua produção e, é o responsável pela efervescência e a sensação de acidez que acaba ficando na boca, também é necessária, pois, irá garantir a qualidade desta e também aumentará sua vida útil (FILHO, 2010).

Existem duas maneiras de realizar a carbonatação, em linha ou em tanque. A maneira utilizada pela cervejaria Big John é a em tanque. Segundo Aquarone et al., (2001)

o gás carbônico é incorporado à cerveja através de um difusor localizado no fundo do tanque de armazenamento, até que se atinja uma determinada contrapressão. Assim, é permitido a retenção do CO₂ na cerveja e minimiza-se a formação da espuma (FILHO, 2010).

Indiferente o método utilizado pelas indústrias, a cerveja final deve possuir um nível de gás carbônico entre 2,5 a 2,8 % (v/v) (AQUARONE et al, 2001).

Deve-se cuidar ao máximo que não se tenha a presença de oxigênio no meio, para que não ocorra a oxidação da cerveja.

3.4.11 Envase

Após todo o processo de produção da cerveja, esta é envasada conforme se necessita, tendo como opções a garrafa de vidro, embalagem plástica descartável e barris de vários tamanhos, conforme pedidos de clientes.

Indiferente qual seja a opção de envasamento, todos os recipientes devem ser higienizados com água e uma solução com ácido peracético, para que não ocorra nenhuma contaminação do produto final (AQUARONE et al., 2001).

3.4.12 Pasteurização

A cerveja é uma bebida que apresenta características desfavoráveis para a ocorrência de desenvolvimento de microrganismos, tendo reconhecimento por ser um produto considerado estável microbiologicamente. Mas para que se garanta essa estabilidade, é necessária a realização da pasteurização da cerveja, para que não ocorra a multiplicação desses microrganismos que podem causar características indesejáveis ao

produto como, a turbidez e mudanças sensoriais, que acabam por prejudicar a qualidade da cerveja já finalizada (FILHO, 2010).

A cerveja que não recebe esse tratamento térmico denomina-se de chop, pois é engarrafada diretamente em embalagens plásticas (PET) e barris de aço inoxidável sendo, em seguida, levada à câmara fria para refrigeração sem passar pelo processo de pasteurização. Já a cerveja que passa pelo processo de pasteurização, denomina-se de cerveja, sendo envasada em garrafas de vidro, latas de alumínio ou barris de aço inoxidável que passarão pelo pasteurizador em uma temperatura de 60 °C por aproximadamente uma hora.

Mas não é a pasteurização em si que demora uma hora e, sim, todo o processo envolvido para tal. A temperatura da cerveja durante a pasteurização é medida da seguinte maneira, na Big John Cervejaria: uma garrafa somente com água é colocada junto às demais que estão com o produto em caixas que são colocadas no pasteurizador; nesta garrafa será colocado um sensor que medirá a temperatura do líquido, que será utilizada como base para as demais garrafas. Quando este líquido apresentar 50 UP (unidades de pasteurização - que é definida como sendo o efeito de morte microbiológica quando a cerveja é aquecida a 60 °C por um minuto), a temperatura irá aumentar até chegar a 60 UP. Ao se atingir esse valor, as garrafas permanecem em repouso durante um minuto e, após esse tempo a temperatura irá diminuir até 30 °C, finalizando o processo. Esse procedimento também tem influência sobre o teor de álcool e de amargor presentes na cerveja.

3.4.13 Expedição

Etapa final do processo, onde após ser pasteurizada (cerveja em garrafa) ou armazenada em câmara fria (embalagens pets e barris), será enfim, comercializada.

3.5 Controle de qualidade na produção da cerveja

Uma indústria que fabrica cerveja necessita ter em seu ambiente um laboratório, o qual, servirá de base para analisar a matéria prima, os produtos que estão sendo processados e suas respectivas características (KUAYE, 2017).

No mosto são analisados os seguintes aspectos: densidade relativa, pH, acidez

total, açúcares redutores, aminoácidos livres, proteína, cor e viscosidade. Já nos produtos que estão sendo processados se analisa densidade relativa, grau de fermentação, pH, acidez total, açúcar fermentescível, aminoácidos livres, proteína, cor, oxigênio dissolvido e bactérias contaminantes (OETTERER et al., 2006).

De acordo com Oetterer et al (2006), no produto final são analisados os seguintes fatores: teor alcoólico, densidade relativa, extrato original e final, grau de fermentação, estabilidade de espuma, oxigênio dissolvido, proteínas, amido, pH, diacetil, cobre, sódio, *flavor*, CO₂, transparência, bactérias contaminantes e leveduras selvagens.

A cerveja pode apresentar alguns defeitos, que podem ocorrer devido a falhas no processamento e/ou à escolha inadequada da sua matéria prima. Segundo Oetterer et al., (2006) entre esses defeitos destacam-se:

- Turbidez: esse problema pode ocorrer devido ao crescimento de microrganismos e coagulação de coloides, que resultam da forma de armazenagem incorreta e podem aparecer na produção de chop.
- Sedimento: com o tempo, a turbidez acaba se transformando em sedimentos. Esse defeito também pode ocorrer devido a falhas no processo, como resíduos nos filtros, excesso de estabilizador de espuma e resíduos da lavagem das garrafas e embalagens plásticas.
- Insipidez: causada pela falta de gás carbônico e espuma, que podem ser corrigidas ou melhoradas mediante a utilização de estabilizadores coloidais, como gomas e alginatos.
- Diacetil: é um produto natural do metabolismo da levedura, caracterizado como defeito em quantidade superior a 0,10 ppm, dando à cerveja um *flavor* desagradável de manteiga.
- Fenólico: oriundo dos compostos químicos derivados do clorofenol, causado pela água contaminada.
- Sulfuroso/ levedura: esses odores podem ser eliminados na clarificação, na filtração e na pasteurização da cerveja.
- Velho/ oxidado: a cerveja, assim como outras bebidas, não tem estabilidade ilimitada, mas para garantir que esse defeito não ocorra, a indústria deve selecionar matéria-prima de qualidade, processá-la adequadamente e armazenar o produto final em temperaturas baixas.

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1 Procedimentos Operacionais Padrão (POP) da Big John Cervejaria

A Anvisa, na Resolução RDC n.º 275 de 2002, que dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados e a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação, aplicados aos estabelecimentos produtores e/ou industrializadores de alimentos, define POP como:

Procedimento escrito de forma objetiva que estabelece instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte de alimentos (BRASIL, 2002).

Durante o período de estágio, foram redigidos e/ou atualizados documentos da Big John Cervejaria, com auxílio da responsável técnica. Essa atualização acontece uma vez por ano. A exemplo do POP de higienização das mãos de manipuladores mostrado no Anexo 1

4.2 Procedimentos de higienização na Big John Cervejaria

A Resolução nº 10 de 2003 do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), da Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, define o termo PPHO como:

Procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados e monitorizados, visando estabelecer forma rotineira pela qual o estabelecimento industrial evitará a contaminação direta ou cruzada e a adulteração do produto, preservando sua qualidade e integridade por meio da higiene antes, durante e depois das operações industriais (BRASIL, 2003).

Portanto PPHO representa os procedimentos operacionais de higiene que devem ser implantados e seguidos dentro de uma indústria que processe qualquer tipo de alimento.

A higienização se faz necessária dentro de uma indústria produtora de alimentos e inclui as etapas de limpeza e sanitização das superfícies onde serão realizados os processamentos, seus equipamentos, utensílios, manipuladores e ar de ambientes de processamento (ANDRADE, 2008).

A limpeza tem como principal objetivo a remoção de resíduos orgânicos e minerais

aderidos às superfícies, constituídos principalmente por carboidratos, proteínas, gorduras e sais minerais. É o procedimento que inclui pré-lavagem com água, para remover sujidades, seguida do uso de agentes químicos e do enxágue antes da sanitização. A sanitização tem como função eliminar microrganismos patogênicos e reduzir o número de microrganismos alteradores para níveis considerados seguros (KUAYE, 2017).

4.2.1 Qualidade da água

A água, em uma indústria cervejeira, é uma das principais matérias primas e deve atender aos padrões físicos, químicos e microbiológicos estabelecidos na legislação brasileira, de acordo com a Portaria nº 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004). Essa matéria-prima também é utilizada como veículo nas etapas de resfriamento e aquecimento na produção da cerveja, além da limpeza de superfícies e equipamentos dentro da indústria.

Sendo assim, o controle da qualidade da água deve ser realizado frequentemente, visando atender aos padrões e recomendações existentes para seu consumo e utilização. O controle de qualidade da água garante a qualidade sensorial e microbiológica da cerveja produzida, a segurança nos processos industriais, a maior eficiência das soluções de limpeza e sanitização e a redução de problemas ocasionados devido à formação de depósitos, incrustações e corrosão em superfícies e metais (SENAI, 2014).

Para verificar se a água utilizada na produção da cerveja é de boa qualidade e se segue as características necessárias para seu uso, a Big John Cervejaria realiza coletas mensais em diversos pontos da indústria para realizar análises. Sua coleta se dá em frascos esterilizados e em pontos diversos da indústria, armazenando-se as amostras em recipientes adequados para seu transporte (caixas de isopor com acréscimo de gelo para manter sua temperatura). As amostras são transportadoras para laboratório credenciado para análises físico-químicas e microbiológicas.

4.2.2 Sistema *Cleaning in place* (CIP)

Dentre os métodos de higienização, encontra-se o sistema CIP, que é bastante utilizado na indústria de alimentos. Trata-se de um sistema que não requer a desmontagem de equipamentos e tubulações para sua higienização, possibilitando o controle eficiente do fluxo, da temperatura e do tempo de contato das soluções circuladas,

permitindo menor tempo de higienização e redução do gasto de água, tornando o processo muito mais econômico (KUAYE, 2017).

Esse tipo de sistema pode ser aplicado em linhas de processamento que contenham vários equipamentos em sequência ou, que sejam interligados por tubulações de processo, com bombeamento contínuo ou objetos individualizados, como equipamentos, tanques, trocadores de calor, trechos de tubulações, tornando-se assim, um sistema que pode ser utilizado para demandas variadas, dependendo do processo da empresa (KUAYE, 2017).

Conforme Kuaye (2017), o processo de limpeza CIP inicia-se no enxágue ou no processo de recuperação, dependendo do produto presente na linha ou nos equipamentos. Após essa etapa, realiza-se o enxágue efetivo, que irá remover as sujidades que não estão tão fortemente aderidas à superfície. Em seguida, incorpora-se um agente alcalino forte (hidróxido de sódio), sendo retirado com enxágue e acrescenta-se um agente ácido forte (ácido nítrico), com posterior enxágue e, finalizando com a etapa da sanitização.

Existem quatro parâmetros importantes sobre o sistema CIP que fazem com que este, combinado com efeitos físicos e químicos, sejam de eficiência elevada quando se trata da remoção das sujidades aderidas à superfície, são estes: efeito mecânico, concentração, temperatura e tempo de contato como cita Kuaye (2017).

A velocidade superficial exerce uma ação mecânica de arraste, tensões, cisalhamento, colisões e impacto. Não se deve utilizar uma velocidade muito excessiva nesse tipo de sistema, ela deve permanecer, em média, 1,5 m/s nas tubulações para que as sujidades sejam removidas. A pressão também é bastante influenciável, seja por *spray-ball* (esfera oca com vários furos feitos com alta precisão para atingir determinada área da superfície interna) ou turbina (ANDRADE, 2008).

A concentração dos agentes alcalinos e ácidos varia entre 1% e 2%, e em casos especiais, esses valores podem ser maiores ou menores, dependendo do grau de adesão da sujidade, da resistência dos materiais e dos demais parâmetros operacionais (KUAYE, 2008).

Ainda conforme Kuaye (2008), a temperatura acelera a cinética química que pode mudar a velocidade da reação na base de 1,5 a 2 vezes para cada 10 °C de aumento da temperatura. Em geral, a temperatura utilizada para realizar o processo de limpeza varia

entre 60 e 80 °C. Deve-se ter um cuidado especial com a temperatura, pois mudanças bruscas podem produzir tensões que geram trincas ou fissuras nos materiais, incluindo o aço inoxidável.

O tempo de contato refere-se ao tempo efetivo na temperatura e na concentração das soluções. Por isso, é necessário que todas as etapas tenham ocorrido da maneira correta, não tendo ocorrido nenhuma interrupção durante o processo (KUAYE, 2008).

Na empresa Big John Cervejaria, inicialmente são removidas as válvulas interna e frontal do tanque que receberá a limpeza. A válvula interna é utilizada para o escoamento/ esvaziamento do tanque e a válvula frontal é utilizada para o enchimento do tanque com a cerveja ou mosto. Após serem removidas, abre-se a escotilha e removem-se as borrachas, sendo realizada uma limpeza prévia com esponja e detergente neutro e enxágue com água. Depois de retirada a água, preenche-se o tanque com água tratada até a válvula frontal, acrescentando-se 1,5 litros de hidróxido de sódio a 2%, agitando-se por 30 minutos, em temperatura ambiente e com auxílio de uma bomba para circulação da água.

Em seguida, essa mistura é retirada através da válvula de esvaziamento e, se preenche novamente o tanque até a válvula de enchimento com água e acrescenta-se ácido peracético a 15% para um total de 2000 litros, deixando agir por 15 minutos, sendo esse processo também realizado com temperatura ambiente e auxílio de uma bomba para circulação da água. Esse procedimento de sanitização com ácido peracético é realizado somente a cada três meses, sendo seu uso necessário para a retirada de incrustações mais grosseiras que, com o tempo, vão se acumulando na parede do tanque. Também não é cogitado utilizá-lo com muita frequência, pois seu uso excessivo pode causar a corrosão do material que foi utilizado para a fabricação do tanque ou até mesmo, causar a implosão deste, devido à resquícios que podem ficar aderidos à parede do tanque.

Em comparação com o sistema manual de limpeza, o CIP é muito mais rápido e eficiente, fazendo com que o processo seja mais seguro e confiável, tendo menos perdas e recuperações, menos danos aos materiais, menor consumo de água e maior economia de energia elétrica. Assim sendo, o emprego de métodos de higienização mais apropriados e o estabelecimento de PPHO e POP para estes fins, contribuem para a obtenção de alimentos e meio ambiente mais seguros e saudáveis (KUAYE, 2017).

4.3 Processo de filtração para obtenção de cerveja

A filtração é um processo realizado em várias etapas, tendo como objetivo remover o material em suspensão e as leveduras residuais que podem provocar turbidez na cerveja, obtendo-se ao final do processo, um produto transparente. Na figura 2 mostra-se um exemplo de equipamento utilizado para filtração de cervejas.

Figura 2 - Equipamento utilizado para realizar o processo de filtração da cerveja.



Fonte: A autora.

Existem três tipos de filtração: filtração de superfície, filtração por profundidade através do aprisionamento mecânico das partículas e, filtração por profundidade através da adsorção das partículas (FILHO, 2010).

Essas maneiras de filtração são explicadas por Filho (2010): na primeira filtração, as partículas são obstruídas na superfície do meio de filtração por serem maiores do que os poros desse meio, mas passam pela matriz de filtração por profundidade, sendo retidas tanto mecanicamente pelos poros ou adsorvidas na superfície dos poros internos do meio filtrante.

Esse tipo de processo em uma indústria cervejeira pode ser realizado em duas ou mais etapas, dependendo das características das operações nas adegas. A filtração

principal remove a maior parte das leveduras e material em suspensão, podendo ser acrescentados agentes estabilizantes para uma maior remoção, enquanto que, a filtração secundária produz uma cerveja límpida e brilhante. Para chegar a esse ponto são removidos quaisquer outros sólidos em suspensão que foram resultantes da maturação a baixas temperaturas e a adiciona-se adsorventes para estabilizar a cerveja (AQUARONE et al, 2001).

Na filtração secundária são utilizados diferentes tipos de filtros para clarificar a cerveja, mas os mais comuns são os filtros utilizados como auxiliares em forma de pó, como os filtros de placa e quadro e os de velas com folhas horizontais ou verticais. O princípio de funcionamento desses filtros se baseia na formação de um leito ou torta do auxiliar filtrante sobre o septo ou malha de filtração (FILHO, 2010). Na figura 3 é mostrado um filtro com recheio de terra diatomácea depois do uso em filtração de cerveja.

Figura 3 - Equipamento utilizado para a realização do processo de filtração a uso.



Fonte: A autora.

O processo de filtração vai depender do tipo de turvação que se quer chegar ao final do processo de produção da cerveja. Quanto mais transparente, mais deve ser filtrada ou, mais deve-se colocar terra diatomácea durante a filtração, sendo que esse critério fica à critério do mestre cervejeiro e de como se quer o produto final (A AUTORA)

Na filtração realizada na Big John Cervejaria são utilizados três tipos de terra

diatomácea para o processo, mas, sua quantidade vai depender de quantos litros serão filtrados e, do tipo de cerveja que se está produzindo. Algumas são mais turvas, precisando de menos filtração, já, outras, tem como finalidade serem bem límpidas, precisando de um processo mais lento, com adição de maior quantidade de terra diatomácea.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização do estágio curricular obrigatório foi possível ampliar os conhecimentos sobre estilos de cervejas, ingredientes utilizados e etapas do processamento. Assuntos previamente discutidos nas unidades curriculares de Operações Unitárias I e II e Gestão da Qualidade foram importantes nessa etapa.

Com o acompanhamento das atividades realizadas na Big John Cervejaria foi possível conhecer melhor o sistema de filtração, como se redige um procedimento operacional padrão (POP) e também, como deve ser feita a higiene dos tanques de fermentação (CIP), em especial a dosagem de detergentes e sanitizantes de acordo com o tamanho do tanque.

A oportunidade de estagiar na Big John Cervejaria me fez entender que a partir de poucos ingredientes é possível elaborar um produto conhecido em todo mundo e, a qualificação profissional sempre é necessária para garantir a qualidade e a diversificação da produção.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, H. J. de. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. São Paulo, Varela, 2008.
- BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária–RDC Nº 275. Brasília: D.O.U., 21 de outubro de 2002.
- AQUARONE, E. L., URGEL de A., BORZANI, W., SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial** – São Paulo: Blucher, 2001.
- BELTRAMELLI, M. **Cervejas, brejas e birras: um guia completo para desmistificar a bebida mais popular do mundo**. São Paulo: Leya, 2012.
- BIG JOHN CERVEJARIA. A Big John. Disponível em: <http://bigjohncervejaria.com.br/a-big-john/>. Acesso em 27 mar. 19.
- BRASIL. Decreto nº 231 de 4 de setembro de 19974, Diário Oficial da União, Brasília.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 54 - Regulamento Técnico MERCOSUL de produtos de cervejaria. Brasília: **D.O.U.**, 2001.
- DIPOA, Resolução nº 10. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, da Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 22 de maio de 2003.
- FILHO, W. G. V. **Bebidas alcoólicas: Ciência e tecnologia**. São Paulo: Blucher, volume 1, 2010, pág. 34-36.
- KUAYE, A. Y. **Limpeza e Sanitização na Indústria de alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, volume 4, 2017.
- NARZIB, L. "**Abriss der Bierbrauerei**". Weinheim, 7 ed. Wiley-VCH GmbH & Co. 2013.
- OETTETER, M.; REGINATO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Barueri, SP: Manole, 2006.
- SENAI, Departamento Regional do Estado do Rio de Janeiro. **Tecnologia cervejeira/ SENAI, agrária, Centro de Tecnologia SENAI alimentos e bebidas**, Rio de Janeiro: [s.n], 2014.

ANEXO

Anexo 1 POP de higienização das mãos dos manipuladores desenvolvido na Big John Cervejaria.

	<p>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRONIZADO</p> <p>POP 01</p>	<p>Emissão: 11-10-2017</p> <p>Revisão:</p> <p>Nº Revisão: 00</p>
Emitente e Responsável Técnica		
Localização: Produção	Frequência: Conforme necessidade, por exemplo: ao chegar ao trabalho, quando utilizar sanitários, etc	
Processo de Higienização: Higienização das mãos	Responsável: Todos os manipuladores de alimentos	
Material Necessário:	Quantidade	
Água	-	
Sabonete Líquido	-	
Álcool Etílico 70%	-	
<p>Procedimento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-Molhar as mãos 2-Colocar o detergente em uma das mãos 3-Ensaboar as mãos esfregando durante pelo menos 30 segundos, palma e dorso das mãos e entre os dedos 4-Lavar a palma e o dorso fazendo movimento circulares 5-Lavar os espaços entre os dedos deslizando as mãos uma sobre a outra 6-Lavar as articulações de uma mão com auxílio das outras 7-Lavar as unhas e pontas dos dedos de uma mão na palma da outra mão com movimentos circulares 8-Lavar o antebraço de uma mão com o auxílio da outra 9-Enxaguar as mãos removendo totalmente o sabonete em água corrente 10-Secar as mãos com papel toalha descartável não reciclado 11-Sanitizar as mãos com álcool etílico 70%, deixando secar naturalmente ao ar 		

OBS: Nunca secar as mãos no uniforme

Monitoração:

- Inspeção visual
- Frequência: diária

Ações Corretivas:

- Caso as mãos não foram corretamente lavadas e sanitizadas, refazer o procedimento.