



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CAMPUS MOSSORÓ
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

KENIA GUERREIRO MAIA

**ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO, HIGIENIZAÇÃO E
CONTROLE DE QUALIDADE DAS CERVEJAS PRODUZIDAS NA
CERVEJARIA BACURIM LTDA**

MOSSORÓ-RN

2017

KENIA GUERREIRO MAIA

**ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO, HIGIENIZAÇÃO E
CONTROLE DE QUALIDADE DAS CERVEJAS PRODUZIDAS NA
CERVEJARIA BACURIM LTDA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Universidade Federal Rural
do Semi-Árido – UFERSA, Campus
Mossoró para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Química.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Costa dos
Santos – UFERSA

MOSSORÓ-RN

2017

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

M217a Maia, Kenia Guerreiro.
 Acompanhamento do processo produtivo,
 higienização e controle de qualidade das cervejas
 produzidas na Cervejaria Bacurim LTDA / Kenia
 Guerreiro Maia. - 2017.
 43 f. : il.

 Orientador: Cláudio Costa dos Santos.
 Monografia (graduação) - Universidade Federal
 Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
 Química, 2017.

 1. cerveja. 2. produção. 3. análises. I.
 Santos, Cláudio Costa dos, orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

KENIA GUERREIRO MAIA

**ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO, HIGIENIZAÇÃO E
CONTROLE DE QUALIDADE DAS CERVEJAS PRODUZIDAS NA
CERVEJARIA BACURIM LTDA**

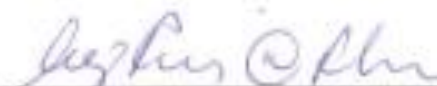
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Universidade Federal
Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Química.

Defendida em: 19 / 05 / 2017

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Cláudio Costa dos Santos - UFERSA
Presidente



Prof. Dr. Luiz Ferreira da Silva Filho - UFERSA
Primeiro membro



Prof. Dra. Roberta Pereira da Silva - UFERSA
Segundo membro

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Logotipo da Cervejaria Bacurim LTDA	9
Figura 2-	Estoque de cevada em sacos e caixas e detalhamento dos grãos.....	17
Figura 3-	Flor de lúpulo.....	20
Figura 4-	Detalhe ampliado em microscópio da <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	20
Figura 5-	Moinho usado para o processo de moagem dos grãos.....	22
Figura 6-	Tanque onde é feito o processo de mosturação e filtragem, bagaço resultante do processo de mosturação e bomba usada para levar a água até o tanque.....	23
Figura 7-	Tanque de fervura que funciona por meio de chama direta.....	24
Figura 8-	Exaustor e trocador de calor em funcionamento e detalhe da serpentina do trocador.....	25
Figura 9-	Detalhe dos tanques de fermentação.....	26
Figura 10	Envase de cervejas: Cilindro de CO ₂ , barris e máquina de envase de garrafas com detalhe das entradas laterais.....	26
Figura 11	pHmetro digital e refratômetro usados nas análises e controle de qualidade.....	28
Figura 12	Fluxograma de produção da cerveja Ibaté	35
Figura 13	Planta arquitetônica simplificada indicando como está distribuída organizacionalmente a cervejaria Bacurim.....	36
Figura 14	Apresentação final das cervejas produzidas na cervejaria Bacurim....	37
Figura 15	Copos indicados pela Cervejaria Bacurim.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Valores de pH do mosto de acordo com a temperatura utilizada.....	19
Tabela 2- Atividade do ácido peracético sobre microrganismos.....	32

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	12
2.1. OBJETIVO GERAL	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. BREVE HISTÓRICO DA CERVEJARIA BACURIM LTDA	13
4. REVISÃO DA LITERATURA	14
4.1. BREVE HISTÓRICO DA CERVEJA.....	14
4.2. MERCADO BRASILEIRO.....	14
4.3. COMPOSIÇÃO DA CERVEJA E PROCESSO DE PRODUÇÃO	15
5. PROCESSO DE PRODUÇÃO DA CERVEJARIA BACURIM.....	19
5.1. MATÉRIA-PRIMA.....	19
5.1.1. O malte de cevada	19
5.1.2. A água.....	20
5.1.3. O lúpulo	21
5.1.4. A Levedura.....	22
5.1.5. Adjunto	23
5.2. MOAGEM.....	23
5.4. FERVURA	25
5.5. FERMENTAÇÃO	26
6. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E DE CONTROLE DE QUALIDADE	29
6.1. DETERMINAÇÃO DO PH DA ÁGUA E CORREÇÃO	29
6.2 TESTE DO IODO	29
6.3. DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE E TEOR DE AÇÚCAR DA CERVEJA	30
7. MANUTENÇÃO E LIMPEZA	32
7.1.1. Tipo de detergente utilizado	32

7.1.2 Microrganismos contaminantes.....	33
7.1.3. Tipo de sanitizante utilizado	34
7.2 SANITIZAÇÃO DAS GARRAFAS	35
8. FLUXOGRAMA E PLANTA ARQUITETÔNICA DA CERVEJARIA BACURIM.....	36
9. O PRODUTO.....	39
9.1. IBATÉ	40
9.2. MARACÁ.....	41
9.3. IGUAÚNA	41
9.4. CABAÚ	42
10. CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

RESUMO

O sucesso da indústria cervejeira brasileira se deve a boa qualidade da bebida e ao clima do país que permite um consumo uniforme durante o ano todo. É previsto que as cervejas especiais (importadas ou artesanais) no Brasil tenham uma taxa de crescimento maior do que a de cervejas comuns. O presente trabalho busca apresentar uma breve explanação sobre a história desses produtos, sobre como funciona o processo de produção da empresa, que fica localizada no município de Mossoró, bem como os testes de qualidade exigidos pelo órgão competente para a sua comercialização e os cuidados que se tem na indústria com a higienização de equipamentos e peças. O processo de produção foi acompanhado desde o processo de brassagem até o envase do produto. Também foram explicadas análises referentes ao controle de qualidade do produto e do processo.

1. INTRODUÇÃO

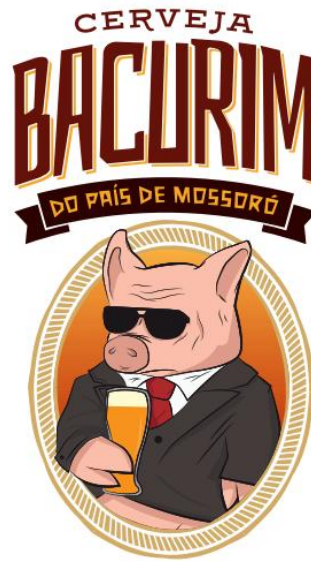
A cerveja é a bebida alcoólica mais consumida no mundo atualmente, estando presente na alimentação humana a milhares de anos antes de Cristo. Possui grande aceitação popular devido aos seus atributos sensoriais, alto valor calórico, vitaminas e promove benefícios a saúde quando a ingestão é moderada (um copo por dia), tais como, combate a insônia, prevenção de doenças cardiovasculares, controle do colesterol, etc (BAMFORTH, 2009).

Nas duas últimas décadas, registrou-se um aumento expressivo no consumo de cervejas pelos brasileiros e um avanço significativo dos estudos científicos, relacionados a ela. Com isso, surgiu um mercado de cervejas especiais, mais conhecida como cervejas artesanais, que cresce aceleradamente e conquista cada vez mais um público qualificado, gerando assim novas oportunidades de negócios (RODRIGUES, 2016).

A Cervejaria Bacurim LTDA tem produção mensal média de 2.000 litros, dos quais 30 a 40% são vendidos em barris e o restante em garrafas de 355 e 600 mL. Porém a cervejaria está numa fase de constante expansão e esses números tendem a aumentar cada vez mais. Por esse motivo ela é caracterizada como uma microcervejaria. O espaço físico está compreendido em recepção, área de produção, laboratório, sala de armazenamento de matéria-prima, sala de moagem e escritório.

O público alvo são os consumidores locais, sendo a mesma comercializada em bares e restaurantes. O logotipo da empresa pode ser observado na figura 1. Atualmente a empresa trabalha com 4 estilos de cerveja, todas elas de alta fermentação (Ale).

Figura 1: Logotipo da Cervejaria Bacurim LTDA.



Fonte: Disponibilizado pela própria empresa, 2017.

Na sala de armazenagem, encontram-se as sacas de grãos de cevada com diferentes níveis de torrefação. Na área de produção encontram-se as tinas e tanques de fermentação, de fervura e trocadores de calor; no laboratório são realizadas algumas análises de rotina dos produtos, na parte externa da empresa são estocadas as garrafas que serão utilizadas para armazenar as cervejas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho busca retratar o processo de produção das cervejas artesanais da CERVEJARIA BACURIM LTDA, explanando as transformações e etapas envolvidas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Acompanhar o processo de produção de cervejas artesanais desde a mosturação até o envase;
- Realizar os procedimentos e análises referentes ao controle da qualidade do produto;
- Conhecer e atuar na área de higienização de tanques e demais equipamentos.

3. BREVE HISTÓRICO DA CERVEJARIA BACURIM LTDA

Ciro Jales, cervejeiro e atual sócio diretor da empresa, começou a produzir cerveja na própria cozinha de casa em panelas de alumínio com capacidade de até 40 litros, no ano de 2014. No mesmo ano ajudou a fundar a Associação dos Cervejeiros Artesanais Potiguaros – ACERVA POTIGUAR na cidade de Mossoró/RN e, desde então, vem se especializando na área, tendo concluído os cursos de produção cervejeira avançada na Bräu Akademie e na Escola Superior de Malte e Cerveja.

Desde o início se buscou a valorização do regionalismo no produto, seja na escolha do nome e mascote da marca, até os ingredientes utilizados na composição de cada receita. Com a crescente procura das cervejas produzidas, juntamente com Gilberto Carvalho (pai) e Mauro Jales (irmão), decidiram empreender na área no ano de 2015, com os primeiros investimentos em maquinário profissional.

No início de 2016 a Cervejaria Bacurim obteve definitivamente o registro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com a respectiva autorização para produzir e comercializar cerveja artesanal em todo o país, como poucas no Nordeste. Atualmente tem capacidade mensal para produzir 2000 litros de cerveja e está em fase de transição para uma nova fábrica e *brewpub* acoplado, mais modernos e com capacidade produtiva superior.

4. REVISÃO DA LITERATURA

Nessa seção será feito um breve resumo da literatura utilizada na produção do embasamento teórico do presente trabalho. Através disso, espera-se entender a história, o mercado e o processo de produção.

4.1. BREVE HISTÓRICO DA CERVEJA

A palavra "beer" provém do latim "bibere" que quer dizer beber. O Livro dos Mortos, do Antigo Egito, traz menções sobre a cerveja fabricada com cevada. Também na China há registros de 4000 anos da "kiu", cerveja feita a base de cevada, trigo, milho e arroz. Na época medieval, os mosteiros de toda a Europa Central fabricavam a cerveja. Os imigrantes, colonos primitivos ingleses e holandeses, trouxeram a tecnologia doméstica de fabricação da cerveja para a América, preparando-a com milho e lúpulo (RODRIGUES, 2016).

Introduzida na Alemanha em 1516, a "lei de pureza da cerveja" (Reinheitsgebot), permite, apenas, para a elaboração das cervejas, a utilização das seguintes matérias-primas: água, malte de cevada e lúpulo. Atualmente sabe-se que existe outro componente importantíssimo na elaboração da cerveja, desconhecido naquela época, a levedura. (MORADO, 2009)

4.2. MERCADO BRASILEIRO

No Brasil, em 1900, já estava estabelecida a indústria cervejeira com 27 cervejarias registradas. O sucesso da indústria cervejeira brasileira se deve a boa qualidade da bebida e ao clima do país que permite um consumo uniforme durante o ano todo, com uma pequena queda de apenas 10% nos meses mais frios. Hoje, o Brasil exporta cerveja e é o 5º produtor mundial, com uma produção de cerca de 65 milhões de hectolitros por ano (OETTERER, 2006).

Com um volume anual de 138,6 milhões de hectolitros o Brasil possui um importante papel no mercado cervejeiro global, onde ocupa a terceira posição em volume total de produção de cervejas. Apesar de leve queda no mercado de

cervejas como um todo, o mercado de cervejas artesanais vem crescendo com um todo, tem hoje 0,7% do volume total de cervejas no país, que representa um volume de aproximadamente 91 milhões de litros anuais de cervejas artesanais. Fechamos 2015 com 372 cervejarias artesanais no país, com crescimento de 17% em relação a 2014. Além disto, nos últimos anos a taxa de crescimento vem acima de 50 novas cervejarias artesanais por ano, o que representa em média uma nova cervejaria por semana. Apesar de sua grande área territorial, 91% das micro cervejarias do Brasil estão localizadas apenas nas regiões sul e sudeste, concentradas em 6 dos 27 estados do país. Isso reflete exatamente a concentração econômica do Brasil que se dá também nestas duas regiões (FERREIRA, 2016).

4.3. COMPOSIÇÃO DA CERVEJA E PROCESSO DE PRODUÇÃO

O malte usado em cervejarias é obtido a partir de cevadas de variedades selecionadas, especificamente para essa finalidade. No Brasil, é produzida em algumas partes do Rio Grande do Sul. Na América do Sul, a Argentina é grande produtora (GAUTO; ROCHA, 2013).

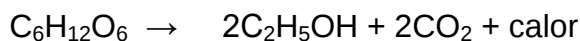
A cevada é a matéria-prima principal para a fabricação da cerveja. Várias razões indicam a cevada como o melhor cereal a ser utilizado no processamento de elaboração do malte e da cerveja:

- A cevada possui um alto teor de amido
- A parte externa, a casca, permanece no grão após a debulhagem, extração dos grãos durante a colheita. Essa casca forma uma camada filtrante no processo de clarificação.
- O teor de proteína está presente numa proporção ideal em relação ao amido.
- Existência de agentes importantes como as enzimas da cevada ou as que se formam durante a malteação.

O lúpulo (*Humulus lupulus L.*) é uma trepadeira perene originária de climas temperados chega a medir entre cinco e sete metros (Morado, 2009). O lúpulo é considerado o “tempero da cerveja” e um dos mais significativos componentes na

produção dela, que os mestres cervejeiros dispõem para diferenciar seus produtos, sendo a quantidade e o tipo do mesmo um parâmetro dificilmente revelado. Ao contrário do malte, o lúpulo não altera o teor alcoólico nem o corpo da cerveja. Mas sua presença confere a bebida amargor e aromas característicos. Ele também tem um efeito relaxante, do que se conclui que a cerveja não é relaxante apenas pelo álcool. No Brasil não existem condições climáticas adequadas à produção de lúpulo. Por isso, todo o suprimento nacional é importado da Europa e Estados Unidos. A forma mais comum de utilização do lúpulo é em pellets, pequenas pelotas de flores prensadas. (ROSA; AFONSO, 2014)

A levedura é um microrganismo unicelular responsável, na cervejaria, pela fermentação alcoólica que obtém a sua energia na presença de oxigênio (aeróbio) durante a fase de respiração e na ausência de oxigênio (anaeróbio) durante a fase de fermentação. A descrição tradicional do processo de fermentação em cervejarias é a conversão processada pela levedura (fermento) de glicose, em etanol e gás carbônico, sob condições anaeróbicas. Esta conversão se dá com a liberação de calor, como ilustrado pela equação descrita abaixo (RODRIGUES, 2016).



Durante o processo de fermentação, a levedura consome açúcares fermentáveis, como a maltose, e produz álcool e gás carbônico.

Os adjuntos na produção de cerveja são definidos como qualquer fonte de carboidrato diferente do malte de cevada que contribui com açúcares para o mosto, o uso de adjuntos para suplementar o mosto constitui uma prática de redução de custos empregadas em cervejarias (CARVALHO, 2009).

Em vários países, inclusive no Brasil, a substituição parcial do malte por adjuntos na fabricação de cerveja é permitida por lei, sendo vários os tipos de matérias-primas autorizadas, os mais comuns são o milho, arroz, trigo, banana e mandioca os quais são adicionados na fase de preparação do mosto cervejeiro. O adjunto muda diversos aspectos da cerveja podendo melhorar a sua estabilidade físico-química, deixá-la menos turva, conferir uma cor mais clara, etc. Entretanto, o uso abusivo pode causar prejuízos na qualidade do produto final (RODRIGUES, 2016)

De acordo com o Decreto nº 6871, de 4 de junho de 2009, no Art. 36:

- § 4º Parte do malte de cevada poderá ser substituído por adjuntos cervejeiros, cujo emprego não poderá ser superior a quarenta e cinco por cento em relação ao extrato primitivo.
- § 5º Consideram-se adjuntos cervejeiros a cevada cervejeira e os demais cereais aptos para o consumo humano, malteados ou não-malteados, bem como os amidos e açúcares de origem vegetal. (BRASIL, 2009).

A primeira etapa para um processo de produção é a malteação. Tal etapa consiste em iniciar o processo de germinação dos grãos dos cereais. Para germinar os grãos, eles são umedecidos, e assim que o processo inicia, são secos e torrados. É nessa etapa que surge a diferenciação entre os diversos grãos. É a escolha do tipo de malte (ou mistura deles) que definirá os aromas, sabores e principalmente a cor da cerveja. Um malte mais torrado deixará a cerveja mais escura, enquanto um malte menos torrado, deixará a cerveja mais clara. Porém, dificilmente microcervejarias se arriscam a passar por essa etapa e compram cereais já maltados (HUGO, 2013).

Após a colheita, os grãos de cevada são enviados para maltarias, onde são submetidos à germinação controlada. Este processo, induz os vegetais a produzirem um arsenal enzimático, entre os quais as amilases. Estas enzimas são responsáveis por reduzir o amido em açúcares fermentescíveis e consequente desenvolvimento microbiano, portanto são fundamentais para o processo de fabricação de cerveja (HUGO, 2013).

Nas fábricas o processo começa com a adição de água ao malte. Esta mistura é então cozida e, durante o processo, o amido do malte é transformado em açúcar. O resultado é um líquido turvo e grosso, chamado de mosto. O mosto é filtrado e novamente fervido. Neste momento é adicionado o lúpulo, o responsável pelo sabor amargo da cerveja. Para seguir para seu próximo estágio, o mosto é resfriado. A água é uma das principais matérias primas em relação à quantidade no processo de fabricação da cerveja, visto que sua participação no produto é em geral entre 92 a 95%. Desta forma, suas características físico-químicas são de grande importância na análise da qualidade da cerveja em geral. A atual disposição tecnológica favorece a possibilidade do uso de água com teor de pureza e sais minerais adequados a produção de cerveja (FIGUEIREDO; CARVALHO, 2014).

Alguns parâmetros sensoriais da água cervejeira acompanham as características da água potável, devendo ser: incolor, isenta de impurezas mecânicas e orgânicas, deve ser inodora e possuir sabor neutro.

5. PROCESSO DE PRODUÇÃO DA CERVEJARIA BACURIM

5.1. MATÉRIA-PRIMA

A matéria-prima base de todas as cervejas produzidas na cervejaria são: água, malte de cevada, lúpulo e levedura. Uma delas leva apenas esses ingredientes base, seguindo a “lei da pureza” na produção de cerveja. Nas outras são acrescentados outros ingredientes que conferem originalidade as mesmas.

5.1.1. O malte de cevada

Utiliza-se na produção cevada já maltada em graus distintos de torrefação. O grau mínimo é do malte base (nacional) ou malte pilsen, este é utilizado em 80% da receita, em regra. Os demais são importados, e tem vários tipos de torrefação. Desde a simples caramelização até a completa torrefação. Cada cerveja produzida utiliza um mix de maltes. Diferentes nacionalidades e graus de torrefação. A Figura 2 mostra parte da cevada estocada e detalhe dos grãos.

Figura 2: Estoque de cevada em sacos e caixas e detalhamento dos grãos.



Fonte: autoria própria, 2017

O amido é uma substância orgânica pertencente ao grupo dos carboidratos e a substância mais importante encontrada no grão da cevada, representando entre 55 e 60% dele. O amido, inicialmente, é insolúvel em água. Porém com temperaturas a partir de 30°C, o amido começa a inchar, a ficar viscoso e, finalmente, a solubilizar e açucarar.

Durante o processo o amido é decomposto em açúcar, pela ação das enzimas α e β amilase. A primeira atua principalmente na decomposição do amido para dextrinas inferiores, e a segunda para maltose.

No processo inicial de fabricação, denominado mosturação, necessariamente se atingem temperaturas ótimas para atuação dessas enzimas principais, sendo 60-64°C para a β amilase e 72-75°C para a α amilase. Ambas também atuam em meio a um pH ótimo entre 5,4 e 5,6.

A precisão da temperatura, pH e do tempo utilizados em cada rampa varia entre receitas. Isso porque, a depender do tempo e da temperatura, podem ser obtidas características distintas para o mosto, tais como: corpo, quantidade de açúcares não fermentáveis (açúcar residual) e secura etc.

Por exemplo, a β -amilase quebra o amido de forma sistemática em açúcares menores que são fermentáveis, chamados maltoses. Que é totalmente fundamental, afinal sem açúcares fermentáveis, sem álcool. Uma maior atenção dada a ela resultará em uma cerveja mais alcoólica. A α -amilase quebra aleatoriamente o amido gerando açúcares de tamanhos distintos, que em sua maioria não são fermentáveis, chamados dextrinas. As dextrinas são indispensáveis para o gosto adocicado (sempre balanceado pelo lúpulo) da cerveja.

Assim para cada cerveja produzida na Cervejaria se trabalha com uma rampa de temperatura diferente de acordo com as características que se quer obter. Usa-se um software para ajudar a determinar as rampas a serem usadas na produção de acordo com as características desejadas.

5.1.2. A água

Além de ser usada no produto a água também é utilizada durante o processo nos sistemas de resfriamento/aquecimento. Chamamos de água de serviço que é a água utilizada em locais e equipamentos onde não ocorre contato com o produto.

A água utilizada no produto passa por tratamento com ácido cítrico ou fosfórico para corrigir seu pH. Também dependem de um valor de pH ótimo para a cerveja, a dissociação ou solubilização dos componentes de amargor dos lúpulos. A definição do pH também depende da temperatura, segundo a Tabela 1.

Tabela 1- Valores de pH do mosto de acordo com a temperatura utilizada.

Temp. °C	40	50	55	60	65	70
pH ideal para a α -amilase	4,6 a 4,8	4,7 a 4,9	4,9 a 5,1	5,2 a 5,4	5,4 a 5,8	5,8 a 6,0

Fonte: cedida pela Bacurim, 2017

Para a prática da mosturação, mostrou-se como favorável, um pH de 5,2. Um valor de pH mais alto impede que boa parte do açúcar seja extraído. Esse pH não se alcança somente com o tratamento da água cervejeira. Pode ser alcançado por exemplo com a utilização de outros recursos, como a acidificação biológica, adição de malte acidificado, substâncias ácidas ou adição de substâncias não carbonatadas. No caso, utilizamos ácido cítrico na produção para esse fim. Conseguindo atingir um valor de pH de 5,4. A adição de ácido cítrico é permitida pela legislação até a dose máxima de 0,5 g/L. Na cervejaria Bacurim o valor de ácido cítrico não ultrapassa 0,1 g/L, estando, portanto, dentro da legislação permitida.

5.1.3. O lúpulo

O lúpulo (figura 3) é usado em pequena quantidade. São necessárias de 40 a 300g de lúpulo para produzir 100 litros de cerveja. Na Cervejaria Bacurim utiliza-se diferentes tipos de lúpulo e misturas deles dependendo da cerveja fabricada para lhes conferir sabor e aroma únicos. O lúpulo é armazenado em freezers com temperatura controlada em 0°C e é obtido pela compra com importadores.

Figura 3: Flor de lúpulo



Fonte: ALVES, 2014

5.1.4. A Levedura

Usa-se basicamente a *Saccharomyces cerevisiae* (figura 4) que é uma levedura de alta fermentação (Ale). Essa levedura produz aromas típicos frutados e, algumas vezes, condimentados (ALVES, 2014). A ação dos micro-organismos é mais rápida nesse caso (deixa-se fermentar de 6 a 7 dias) do que quando usadas leveduras de baixa fermentação (Lager). Desse modo, todas as cervejas fabricadas na cervejaria são do tipo Ale, de alta fermentação. As temperaturas usadas são um pouco mais altas e a levedura permanece na superfície do tanque, motivos que explicam o termo “alta fermentação” (MORADO, 2009).

Figura 4: Detalhe ampliado em microscópio da *Saccharomyces cerevisiae*.



Fonte: ALVES, 2014

Por ser fundamental na formação de aromas na cerveja, é de suma importância que a cultura de levedura seja o mais pura possível, isto é, isenta de leveduras “mutantes” e de microrganismos contaminantes (bactérias e leveduras “selvagens”). Por isso, a assepsia das cervejarias é fundamental para evitar contaminações e mudanças no perfil de sabores da cerveja. No processo de envase as garrafas e barris passam por enxágue com água e sanitização com ácido peracético. A levedura fica armazenada em freezer a 0° C até que seja utilizada.

Ressalte-se que, durante a fermentação, formam-se, além de álcool e gás carbônico, uma série de produtos intermediários de fermentação, alguns possuem destacada importância na qualidade do aroma e do paladar da cerveja, outros nem tanto (MORADO, 2009). Como durante a fermentação alcoólica ocorre uma intensa liberação de calor, a temperatura tende a se elevar incontrolavelmente. Por isso, os tanques de fermentação são autorrefrigerados e controlados através de sensores térmicos precisos.

5.1.5. Adjunto

Na Cervejaria Bacurim usa-se rapadura, erva-cidreira e polpa de maracujás adicionados na fabricação de algumas cervejas. A erva-cidreira é obtida de jardim próprio, a rapadura e a polpa compradas no comércio local.

5.2. MOAGEM

Uma vez com os maltes definidos e a quantidade de cada tipo, é preciso moer o malte. Utiliza-se um moinho (figura 5) para quebrar a casca, liberando o endosperma do grão. O melhor dos casos é conseguir apenas quebrar a casca sem removê-la e quebrar o interior do grão. Se a moagem for muito fina, na brassagem (fabricação do mosto) ocorre a remoção de resquícios da casca, deixando a cerveja adstringente e turva. Se a moagem é muito grossa perdemos eficiência, reduzindo a quantidade de cerveja a ser produzida, ou prejudicando a densidade da mesma. Pois diminui a área de contato da água com o grão dificultando a remoção do açúcar.

Figura 5: Moinho usado para o processo de moagem dos grãos



Fonte: autoria própria, 2017

O malte moído não pode ser estocado por longo tempo, por isso a moagem é feita pouco antes do início da produção do mosto.

5.3. MOSTURAÇÃO

A mosturação consiste em adicionar água ao malte moído, submetendo-o a diferentes temperaturas por períodos determinados de tempo (MORADO, 2009). São as chamadas rampas de temperatura. Cada rampa tem uma função diferente na atividade enzimática e são variáveis de cerveja pra cerveja. Não existe uma receita universal com relação as temperaturas. Por exemplo, na fabricação do mosto utilizado, uma das rampas é submeter o mosto a 62°C durante 1 hora com a finalidade de quebrar o amido do malte em açúcares fermentáveis, nessa etapa existem dois tipos de enzima, a α -amilase e a β -amilase, regulando-se a atuação delas consegue-se determinar o corpo da cerveja. (LOURO, 2012)

Na mosturação (figura 6) água é bombeada da rede para o tanque, é corrigido seu pH com ácido cítrico, na proporção de 25g de ácido para 150 litros de água.

Nessa fase o pH que estava entre 7 e 8 chega a 5,4. Adiciona-se o malte moído e dá-se início ao processo de controle das rampas.

Figura 6: Equipamentos do processo de mosturação.



Fonte: Autoria própria, 2017

No final do processo separa-se o líquido do bagaço do malte. As próprias cascas dos grãos ajudam nesse processo de filtração além da existência de telas que fazem essa separação, uma espécie de fundo falso. Após a filtração do mosto primário, adiciona-se água ao bagaço (recirculação), extraindo-se boa parte do mosto ainda embebido nas cascas (mosto secundário). Depois do processo de retirada do açúcar, o “grão mole” praticamente não apresenta sabor.

Além do controle das rampas de temperaturas, pode ser feito o teste de iodo, para verificar se todo o açúcar já foi removido, mas não é usado sempre na cervejaria devido ao bom controle das rampas apresentarem resultados satisfatórios.

A cervejaria Bacurim doa esse resíduo da cevada para fazendas, onde é utilizado como adubo e ração animal.

5.4. FERVURA

Alguns aspectos nessa determinante etapa são importantes para o resultado final da cerveja, a fervura deve ser intensa, pois é responsável pela esterilização do

mosto, eliminando microrganismos que poderiam concorrer com a levedura pelos nutrientes do mosto. Assim, o propósito é criar um ambiente estéril para que a levedura atue. Também ajuda a conferir cor e sabor da cerveja, devido a ação da caramelização e a reação com açúcares e aminoácidos contidos no mosto. A fervura também libera compostos químicos presentes no mosto como o dimetilsulfureto (DMS). (MORADO, 2009)

Nessa etapa adicionamos o lúpulo. Primeiro o lúpulo responsável por conferir amargor e quase no final do processo o lúpulo responsável por conferir aroma. O tanque de fervura está exibido na figura 7. As misturas de diferentes lúpulos são sigilosas. O processo de fervura 1 hora e ocorre entre 100 e 110 °C.

Figura 7: Tanque de fervura que funciona por meio de chama direta



Fonte: Autoria própria, 2017

5.5. FERMENTAÇÃO

Antes de partir para a fermentação, o mosto é resfriado em um trocador de calor (figura 8) para atingir a temperatura desejada para a fermentação. O

resfriamento é feito o mais rápido possível para evitar a formação de aromas indesejáveis e para que não haja contaminação.

No tanque de resfriamento usa-se água da rede que, passa por um exaustor e entra no tanque fria, resfria a cerveja, passando pelos tubos da serpentina e recircula. Após o resfriamento adiciona-se a levedura (*Saccharomyces cerevisiae*). Utiliza-se 120 g de levedura secas liofilizadas para 220 L de mosto. A fermentação ocorre em biorreatores: Três tanques de 250 L e dois tanques de 500 L (figura 9).

Figura 8: Exaustor e trocador de calor em funcionamento e detalhe da serpentina do trocador.



Fonte: Autoria própria, 2017

O processo de fermentação dura de 6 a 7 dias a uma temperatura entre 18-20°C. Ao final da fermentação existe o chamado processo de maturação (envelhecimento) da cerveja. Em termos técnicos, na cervejaria, nos referimos a maturação como o processo que ocorre depois da primeira semana de fermentação, onde baixa-se a temperatura para próximo de 0°C, com isso ocorre a sedimentação de todos os compostos sólidos da cerveja, são eles: proteínas, resquícios de lúpulo e de fermento.

Figura 9: Detalhe dos tanques de fermentação



Fonte: Autoria própria, 2017

Durante esta fase acontecem reações físico-químicas que transformam o aspecto visual e produzem alguns aromas e sabores. Ocorre também a carbonatação natural da bebida como efeito da contrapressão do tanque pelo gás carbônico produzido na fermentação. É um processo que ajuda na clarificação da cerveja. Passado esse período de fermentação/maturação a cerveja é filtrada para eliminar possíveis resquícios de leveduras. Passa por carbonatação e é envasada em garrafas ou barris (figura 10).

Figura 10: Envase de cervejas: Cilindro de CO₂, barris e máquina de envase de garrafas com detalhe das entradas laterais.



Fonte: Autoria própria, 2017.

6. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E DE CONTROLE DE QUALIDADE

O controle de qualidade desde a brassagem até o envasamento do produto permite garantir um produto de sabor agradável e em condições de satisfazer às exigências do consumidor. Esse controle de qualidade é composto por três tipos de análises: físico-químicas, microbiológicas e sensoriais (ROSA; AFONSO, 2012).

6.1. DETERMINAÇÃO DO PH DA ÁGUA E CORREÇÃO

A determinação do pH da água é feita no tanque de mosturação, antes de ser adicionada a cevada. No início a água apresenta um pH em torno de 7 a 8. A quantidade de ácido cítrico (em pó) adicionada para sua correção é em torno de 25 gramas. Para saber a quantidade de ácido a ser adicionado foram realizados experimentos em escala laboratorial. De modo que ao final a água esteja com um pH de aproximadamente 5,4.

A literatura aponta que na brassagem o ideal é manter o pH da mosturação entre 5 e 5,5. Esses valores farão com que as enzimas contidas no malte atuem de forma eficiente na conversão do amido em açúcares menores. Um valor de pH mais alto impede que boa parte do açúcar seja extraído. Por isso sempre é importante ajustar a água. Para medir se o pH foi devidamente corrigido utilizamos pHmetro digital (figura 11).

6.2 TESTE DO IODO

A etapa da mosturação tem como principal objetivo a conversão do amido do malte em açúcares menores (glicose, maltose e maltotrioses) através da ativação das enzimas produzidas durante a malteação. O amido é formado pela combinação da amilose com a amilopectina, que são moléculas com alto peso molecular e podem sofrer reações de complexação, com formação de compostos coloridos. O iodo quando misturado com amilose e amilopectina, resulta nessa complexação, que pode ser visualizada como uma mudança de coloração para tonalidades de azul e vermelho (DINSLAKEN, 2016). Dessa forma, o teste do iodo tem a importante função de ajudar na indicação da presença de amido no mosto cervejeiro. O teste do

iodo consiste, basicamente, em comparar a coloração do iodo puro com a mistura de iodo com mosto.

O teste é feito pingando-se algumas gotas de iodo em um pires branco e, em outro pires, algumas gotas de iodo misturado a algumas gotas do mosto. Compara-se a coloração do iodo puro com a mistura de iodo e mosto. Caso o mosto ainda tenha amido, a coloração vai ficar entre preto ao azul escuro, dependendo da quantidade de amido que o mosto ainda tem. Se a coloração ficar igual ou parecida com o de iodo puro (laranja escuro, avermelhada) significa que a mosturação está completa, em outras palavras, que não tem mais amido no mosto. O teste deve ser feito após 1 hora de mosturação, que é quando a conversão do amido em açúcares está chegando ao fim. E não é feito sempre, apenas para certificar-se da eficiência das rampas de temperatura.

6.3. DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE E TEOR DE AÇÚCAR DA CERVEJA

Para calcularmos o teor alcoólico de uma cerveja é necessário medir a densidade. A densidade pode ser medida através de diversos meios. Na Bacurim usa-se o refratômetro (Figura 11) onde apenas uma gota é suficiente para realizar a medição, evitando manuseio e desperdício de maiores volumes. O material utilizado na medição é descartado para evitar contaminação.

Figura 11: pHmetro digital e refratômetro usados nas análises e controle de qualidade.



Fonte: Autoria própria, 2017

Inicialmente o refratômetro é calibrado. Para isso, utiliza-se água destilada, onde o valor lido deverá ser o zero da escala. Ao repetir a medição com água o valor indicado no refratômetro tem de ser zero. Caso a leitura não seja zero é necessário

calibrar o refratômetro. Isso é feito ajustando um pequeno parafuso que existe perto da tampa acrílica até que o valor no visor fique no zero. No refratômetro, a medida é informada em kg/m^3 (densidade) e Brix (teor de açúcar).

Mede-se a densidade original (*original gravity*) e a final (*final gravity*). Faz-se a diminuição de um e outro valor e multiplicamos por um coeficiente para correção. *Original gravity* (OG) é a densidade do mosto pós fervura e a *final gravity* (FG) é a densidade pós fermentação.

O cálculo da correção é necessário uma vez que a presença do álcool na amostra interfere no índice de refração. O grande problema do uso do refratômetro está nas medidas da densidade final ou seja no mosto fermentado pois o álcool e o CO_2 distorcem a leitura da refração e é necessário fazer a correção do mosto para obter a FG correta. Essa correção é feita através de equações um tanto quanto complexas, que necessitam de calculadoras científicas ou programação em planilha. Tanto para esse cálculo quanto para determinação de cor, amargor e teor alcoólico seguimos padrões de softwares (Beersmith).

Cada tipo de cerveja produzida apresenta um valor específico de teor de açúcar, pois tem carga diferente de insumos e de água e, portanto, quantidades diferentes de açúcares fermentáveis. E por fim, quantidade e tipos diferentes de cepas de levedura. Tudo interfere no teor alcoólico.

Cada insumo interfere na cor e amargor do produto, sendo relevante o momento que se adiciona. Se antes, pode influenciar o amargor em x, se depois, em y, etc. Existem tabelas de conversões entre SG (densidade específica) e BRUX. São os parâmetros que a cervejaria escolhe para trabalhar. São usados para indicar o extrato primitivo da cerveja, ou seja, a densidade original.

7. MANUTENÇÃO E LIMPEZA

A higienização é uma das maiores preocupações dos cervejeiros. O objetivo é eliminar ou, pelo menos, reduzir a níveis aceitáveis a quantidade de bactérias e outros contaminantes presentes nos equipamentos e utensílios utilizados na produção da cerveja. A utilização de antimicrobianos, nas formulações de sanitizantes e desinfetantes, é essencial para a manutenção de altos níveis de padrões de higiene (SANTOS; FERNANDES, 2010).

Na indústria cervejeira os principais resíduos aderidos à superfície dos equipamentos são os compostos orgânicos, principalmente as proteínas podendo ser encontrado também, porém em menor quantidade, resíduos de gordura provenientes do lúpulo (SANTOS; FERNANDES, 2010).

Além disso, é importante levar em consideração o tipo de material que compõe os equipamentos; as tinas de mosturação e filtração, os tanques de fermentação e maturação e suas peças removíveis são feitos predominantemente de aço inoxidável, sendo este o material que também constitui os barris onde a cerveja é envasada.

A obtenção destas informações propicia a escolha adequada do detergente a ser utilizado.

7.1. CLEAN IN PLACE (CIP)

Para a limpeza dos tanques é feito o chamado Clean in Place (CIP). Resumidamente trata-se de uma lavagem com detergente alcalino aquecido, seguido de lavagem com água e sanitização com ácido. A circulação dos produtos é feita por uma bomba. Fazemos a diluição dos produtos, colocamos no tanque e deixa-se circulando com o auxílio de um *spray ball* pra atingir todas as áreas.

7.1.1. Tipo de detergente utilizado

Durante o processo de limpeza realizado nos equipamentos e barris foi utilizado um detergente alcalino. O detergente alcalino utilizado foi o hidróxido de sódio (NaOH), que, segundo Andrade & Macedo (1996), promove a reação de saponificação e/ou emulsão da gordura e solubilização das proteínas, bem como

apresenta maior teor de alcalinidade cáustica, apresentando pH próximo a 13 quando em solução a 1%. Além de sua ótima ação contra gorduras e proteínas, reduz a carga microbiana e não ataca o aço inoxidável, sendo este o material utilizado nos equipamentos e embalagens da indústria. Na Cervejaria, o hidróxido de sódio é utilizado em baixa concentração: 0,05% diluído em água, agindo durante 15 a 20 minutos.

Além da limpeza, é de suma importância uma sanitização eficiente para que não haja deterioração e contaminação do alimento. Portanto, a escolha do sanitizante deve ser feita de modo a combater os microrganismos ao qual o produto seja suscetível.

7.1.2 Microrganismos contaminantes

No caso da cerveja, os agentes danificadores mais comuns são as bactérias tanto gram-positivas, quanto as gram-negativas.

Segundo Venturini Filho (2005), as bactérias gram-positivas que causam maiores problemas são as bactérias láticas, pertencentes ao gênero *Lactobacillus* (produzem ácido lático, acético, entre outros) e *Pedicoccus* (ácido lático e diacetil). Entre as bactérias gram-negativas deteriorantes da cerveja estão *Acetobacter*, *Glucanobacter* (acéticas) e as enterobactérias *Escherichia*, *Aerobacter*, *Klebsiella*, entre outras.

Porém, pode ocorrer também contaminação por leveduras selvagens, sendo esta, qualquer levedura diferente da utilizada na elaboração de determinada cerveja (VENTURINI FILHO, 2005).

O contaminante pode ser outra levedura cervejeira, acarretando problemas na velocidade de fermentação, floculação e paladar do produto final; ou pode ser uma espécie não cervejeira, que irá competir com a levedura principal pelos constituintes do mosto e produzir substâncias *off flavor*, também produzidas pelas bactérias (VENTURINI FILHO, 2005).

Além dos tipos de contaminantes, outros fatores influenciam na escolha do sanitizante, como (MANUAL DE HIGIENIZAÇÃO, 2008):

- tipo de superfície a ser desinfetada;

- nível de sujidade residual;
- tempo disponível para a desinfecção;
- método de aplicação;
- qualidade da água de enxague;
- corrosividade do produto;
- odor residual do produto.

7.1.3. Tipo de sanitizante utilizado

Após a limpeza, os tanques são submetidos ao processo de sanitização.

O sanitizante utilizado possui como princípio ativo o ácido peracético. Esse tipo de sanitizante é constituído de uma mistura estabilizada de ácido peracético, peróxido de hidrogênio e ácido acético (ANDRADE & MACÊDO, 1996).

Segundo Andrade & Macêdo (1996), o ácido peracético mostra-se eficiente sobre os diversos grupos de microrganismos, como pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2: Atividade do ácido peracético sobre microrganismos

Microrganismos	Grau de atividade
Bactérias Gram +	+++
Bactérias Gram -	+++
Fungos	+++
Vírus	+++
Esporos bacterianos	+++
+++ Eficaz ++Bom +Pouco Eficaz	

Fonte: Adaptada de ANDRADE & MACÊDO, 1996.

Essa eficaz abrangência não ocorre somente pela atuação do ácido peracético, mas também, pelo fato deste sanitizante apresentar em sua composição o peróxido de hidrogênio.

O sanitizante é utilizado através de diluição em água. O tempo de ação do sanitizante é de alguns 5 minutos.

7.2 SANITIZAÇÃO DAS GARRAFAS

As garrafas usadas não possuem sujidades. Então elas são apenas enxaguadas e esterilizadas com vapor e posteriormente sanitizadas com ácido peracético. Esse procedimento é feito logo antes do envase. Assim garante-se que elas estão em condições de armazenar a cerveja.

8. FLUXOGRAMA E PLANTA ARQUITETÔNICA DA CERVEJARIA BACURIM

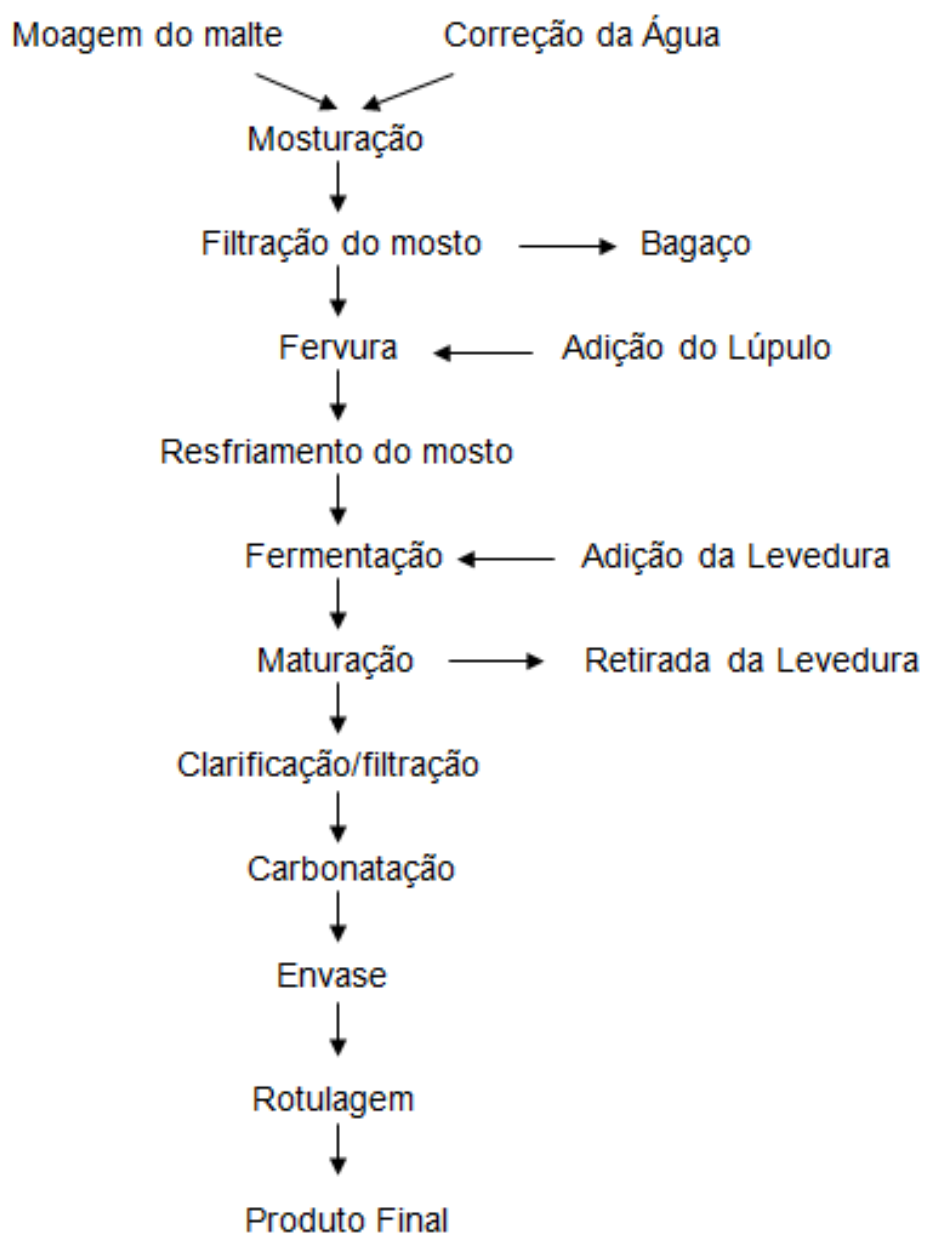
A cerveja é um produto cuja elaboração se dá de uma forma sem contato direto com o manipulador, sendo que os principais pontos a serem controlados e que poderão influenciar o produto final (além da qualidade da matéria-prima), são o tempo e a temperatura de mosturação.

Na figura 12 pode ser observado o fluxograma de produção da cerveja Ibaté, que é a cerveja puro malte da Cervejaria Bacurim.

Para as outras três cervejas fabricadas, existem pequenas alterações na produção no geral:

- Cerveja Maracá: Adição de polpa de Maracujá durante o processo de fervura;
- Cerveja Iguaúna: Adição de erva cidreira durante o processo de mosturação;
- Cerveja Cabaú: Adição de melaço de rapadura durante o processo de fervura.

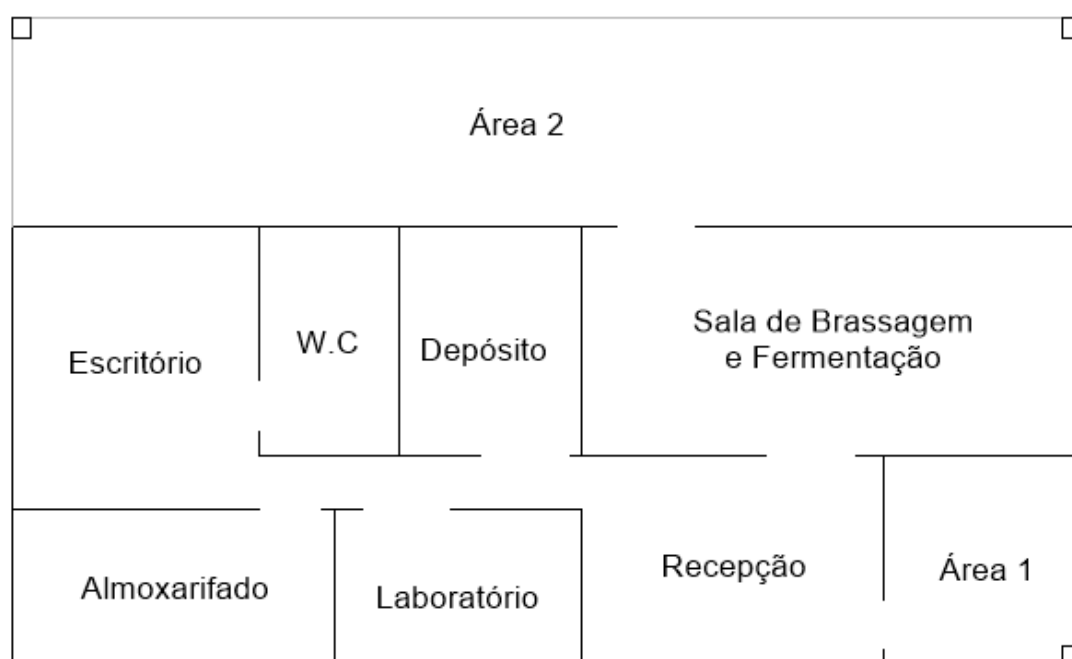
Figura 12: Fluxograma de produção da cerveja Ibaté



Fonte: Autoria própria, 2017

A cervejaria está instalada num local onde antes era uma residência comum, foram feitas adaptações de forma que todo o processo de produção fosse acomodado e ficasse bem distribuído. O detalhamento está demonstrado na figura 13.

Figura 13: Planta arquitetônica simplificada indicando como está distribuída organizacionalmente a cervejaria Bacurim



Fonte: Autoria própria, 2017

No almoxarifado se encontram armazenados os diferentes grãos maltados de cevada. No escritório, além da parte administrativa, também é feito a moagem dos grãos, na recepção estão os *freezes* onde se armazenam a levedura e o lúpulo. Na área 1 ficam estocadas as garrafas que vão ser usadas no envasamento, na área 2 é feita a etapa de resfriamento e também limpeza e sanitização de peças e garrafas, na sala de brassagem e fermentação é realizada a maior parte do processo. O envase também é feito nessa sala. No depósito ficam materiais e vestimentas usadas no processo de produção e no laboratório os aparelhos e vidrarias usadas nas análises do produto e matéria-prima.

9. O PRODUTO

A Bacurim produz 4 cervejas de estilos diferentes (Figura 14). Em um dia apenas um tipo delas é produzida sendo que a produção da Ibaté é mais frequente, pois é a mais comercializada. São envasadas em garrafas de 355 e 600 mL e também em barris de aço inox.

Figura 14: Apresentação final das cervejas produzidas na cervejaria Bacurim. Da esquerda para a direita: Cabaú, Iguaúna, Ibaté e Maracá.



Fonte: Cedida pela Cervejaria Bacurim, 2017

Uma curiosidade a ser observada é que as cervejarias se esforçam para determinar um tipo de copo para cada marca e estilo de cerveja produzido, não apenas por uma questão de marketing, mas, sobretudo, da escolha do recipiente que melhor expõe e valoriza as características e as qualidades da bebida. Exemplo: cervejas delicadas pedem copos leves e elegantes. Copos transparentes são ideais, pois, possibilitam conferir o aspecto, cor e nível de espuma. Cervejas Ale que possuem aromas frutados devem ser servidas em copos que melhor retêm os odores voláteis, outras com alto teor alcoólico devem ser servidas em copos semelhantes aos de conhaque. Canecas grandes são usadas em festivais e festas para evitar que o apreciador precise servir-se muitas vezes (MORADO, 2009). As indicações de copo da cervejaria Bacurim para suas cervejas está descrito na figura 15.

Figura 15: Copos indicados pela cervejaria Bacurim: (a) Mug (Cerveja Ibaté); (b) Pint (Cerveja Maracá); (c) Goblet (Cabaú); (d) IPA Glass (Iguaúna).



Fonte: FLOWERS, 2013.

O amargor é item fundamental na personalidade da cerveja. A intensidade dele é medida em IBU (International Bitterness Units), unidade usada internacionalmente. Cervejas com menor sabor podem apresentar de 10 a 15 IBU. Com aproximadamente 35 IBU, um agradável sabor de lúpulo pode ser notado. Acima de 40 IBU, a cerveja apresenta um caráter forte de lúpulo. Até mesmo os produtores com maior teor de lúpulo raramente ultrapassam 60 IBU (MORADO, 2009).

A temperatura em que se bebe uma cerveja pode influenciar muito a percepção que se têm dela. Para sentir melhor os aromas e sabores da sua cerveja, o ideal é uma temperatura um pouco mais elevada do que o costume habitual de tomá-la estupidamente gelada. Isso vale para cervejas artesanais ou “gourmet” aquela que nos oferecem uma rica experiência gastronômica, em termo de aromas e sabores. Quanto mais gelada uma cerveja estiver, menos sabor se sente. Para uma cerveja “comum”, a sensação mais gelada pode ser mais apreciada pelo degustador (WOLFF, 2009).

9.1. IBATÉ

A Ibaté é a chamada “puro malte”. A cerveja puro malte é aquela que tem 100% de malte de cevada na composição, e por isso deve ser sempre identificada

de acordo com a Lei Nº 8918, que cataloga a cerveja de acordo com a proporção de malte de cevada. As cervejas comuns (a grande maioria) são aquelas que possuem mais de 50% de malte de cevada na produção, além de outros compostos que são misturados, como o trigo, o milho, a aveia e até o arroz.

Ibaté é uma palavra do tupi que significa ápice e faz referência ao desejo dos seus produtores a conquistar o maior aprimoramento possível do produto. É uma cerveja de alta fermentação que se encaixa no estilo American Blonde Ale, leve de malte e de lúpulo, apresenta uma coloração amarelo ouro claro, límpida, com colarinho branco e cremoso. Amargor médio/baixo apresenta notas frutadas. Usa-se um mix de cinco diferentes tipos de malte e lúpulos americanos.

A sugestão de copo para a cerveja Ibaté é o Mug, que significa caneca em inglês, faz referência à antiga tradição histórica de tomar-se cerveja em caneca. A temperatura indicada para tomá-la é entre 4-6°C e o amargor é de 24,1 IBU.

9.2. MARACÁ

A cerveja Maracá se encaixa no estilo American Pale Ale, utiliza ingredientes locais americanos. É mais amarga, mais alcoólica e dá uma maior sensação de refrescância. De cor amarelo-claro, seu nome faz menção ao maracujá (ou Maracá-cascavel), ingrediente usado em sua produção que lhe confere notas cítricas e adocicadas.

A sugestão de copo para ela é o Pint, copo que varia em torno de 500 mL é tradicional para cervejas Ale. A temperatura indicada para tomá-la é de 4-6°C e o amargor é de 30 IBU.

9.3. IGUAÚNA

A cerveja Iguaúna se encaixa no estilo Black IPA. As Black IPAs são uma versão escura do estilo American IPA, porém não apresentam caráter defumado, queimado ou torrado das Stouts. Reflete a característica cítrica e perfumada do lúpulo americano. É mais forte, bem escura e possui um alto amargor. O copo indicado para ela é o IPA glass, como o nome sugerido ele é indicado para a

degustação de cervejas estilo IPA. Ele é produzido em vidro com capacidade para 540 mL. Seu corpo é mais estreito na base e largo na parte superior. Este formato ajuda a reter o frio, mantendo a temperatura adequada por mais tempo e a sua bacia curva e larga ajuda a valorizar o perfume dos lúpulos, levando-os diretamente para o seu nariz no momento em que você leva o copo à boca.

A cervejaria indica uma temperatura para tomá-la de 4-8 °C e o amargor é alto: 54,1 IBU.

9.4. CABAÚ

A cerveja Cabaú é do estilo Belgian dubbel (Possui forte presença de malte, sabor torrado de nozes e pouco lúpulo que indica, portanto, pouco amargor, a cor varia do cobre ao marrom), em vez do tradicional candy sugar usado nas cervejas belgas, utiliza-se a rapadura, em homenagem a cultura nordestina, para aumentar a sensação de final seco na cerveja.

O copo indicado para a Cabaú é o Goblet (ou Cálice), que é um copo elegante que valoriza sua aparência. Alguns apresentam uma técnica de entalhe no fundo que permite um ponto de nucleação de dióxido de carbono no fundo possibilitando constante formação de espuma. Temperatura indicada para ela é de 5-10°C e o amargor é baixo: 25,7 IBU.

10. CONCLUSÕES

A realização do estágio na Cervejaria Bacurim LTDA foi uma experiência muito proveitosa, pois foi possível conhecer de perto cada etapa de produção da cerveja, bem como identificar os processos físico-químicos e biológicos envolvidos na produção.

Através deste estágio, pôde-se vivenciar e retomar várias temáticas apresentadas durante o período acadêmico como, por exemplo, o reconhecimento de operações unitárias na indústria (biorreator e trocador de calor) e analisar sua importância dentro do processo. Melhor entendimento prático da reação envolvida dentro de um fermentador. Importância das análises de pH, densidade e teor de açúcar para aprimoramento da produção, e como o valor de ambos são importantes para o processo e/ou produto.

Além de aumentar a curiosidade sobre o universo cervejeiro levando a intensa pesquisa sobre tradições, estilos, copos, matérias-primas e produção no geral, principalmente de cervejas artesanais.

Ao final, a realização do estágio foi muito importante para formação acadêmica, pois mesclou o meio acadêmico com o profissional de forma bem construtiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. M. F. **Análise físico-química de cervejas tipo pilsen comercializadas em Campina Grande na Paraíba.** 2014. 44f. TCC (Graduação em Química Industrial) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

ANDRADE, N. J; MACÊDO, J. A. B. **Higienização na Indústria de Alimentos.** São Paulo: Livraria Varela, 1996. 15p. p.17-18. 32p. p.55-56. p.123-124.

BAMFORTH, C. W. Beer – **A quality perspective.** USA: Elsevier, 2009.

BRASIL. Decreto n. 6.871, de 4 de junho de 2009. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Brasília, 4 de junho de 2009.

CARVALHO, G. B. M. **Obtenção de cerveja usando banana como adjunto e aromatizante.** 2009. 163f. Tese (Doutorado em biotecnologia industrial) -Escola de Engenharia de Lorena, USP, Lorena, 2009.

DINSLAKEN. **Teste do iodo: como, quando e qual a importância?** 2016. Disponível em: < <http://concerveja.com.br/teste-iodo/>> Acesso em 05/2017

FIGUEIREDO, A. M.; CARVALHO, L. L. de. **Produção e avaliação sensorial de cerveja utilizando farinha de banana verde como adjunto.** 2014. 33 p. TCC (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de Alfenas, Poços de Caldas-MG, 2014.

FERREIRA, A. **Cervejas artesanais no Brasil.** 2016. Disponível em < <https://www.institutodacerveja.com.br/blog/n113/novidades/cervejarias-artesanais-no-brasil>> Acesso em 05/2017

FLOWERS, J. **10 types of beer glasses to complement your beer.** 2013. Disponível em < <https://learn.kegerator.com/beer-glasses/>> Acesso em 05/2017

GAUTO, M.; ROCHA, G. **Química Industrial: série tekne**. 1 ed. São Paulo. pp 260-262, Bookman, 2013

HUGO, V. **Processo de produção da cerveja**. 2013 Disponível em: <<http://www.engenhariadacerveja.com.br/2013/processo-de-producao-de-cerveja/>> Acesso em 05/2017

LOURO, R. **Ciência na cerveja – As enzimas e suas funções na panela cervejeira**. 2012. Disponível em: <<https://cervejaartesanal.wordpress.com/2012/07/24/ciencia-na-cerveja-as-enzimas-e-suas-funcoes-na-panela-cervejeira/>> Acesso em 05/2017

MANUAL DE HIGIENIZAÇÃO NA INDÚSTRIA ALIMENTAR, 2008. Disponível em: <http://www.esac.pt/noronha/manuais/Manual_higienizacao_aesbuc.pdf> Acesso em 05/2017

MEGA, J.F.; NEVES, E.; ANDRADE, C.J. 2. A produção de cerveja no Brasil. **Revista Hestia Ciência, Tecnologia, Inovação e Oportunidade**, N.1 pp 21-29. 2011

MORADO, R. **Larousse da Cerveja**. 1 ed. São Paulo. 357 p. Lafonte, 2009.

OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M.A.B.; SPOTO, M.H.F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006.

RODRIGUES, K.F.S.; **Avaliação sensorial de cerveja artesanal utilizando frutas típicas do semiárido potiguar**. 2016. 55p. TCC (Graduação em Engenharia Química) – UFERSA, Mossoró. 2016.

ROSA, A. R.; AFONSO, J. C. A. Química da Cerveja. **Química e Sociedade**. São Paulo. Vol. 37. pp 100-101, Maio, 2015.

SANTOS, P. D.; FERNANDES, P. H. S. Utilização de Cloridrato de Polihexametileno Biguanida (PHMB) na desinfecção de indústrias cervejeiras. **Revista TECCEEN**. Vol. 3. N.1, pp 59-64. Abril. 2010.

SOUZA, M.V; LANG, R.A. **Plano de Negócios de uma cervejaria artesanal na cidade do Rio de Janeiro**. 2014. 72 p. TCC (Graduação em Engenharia de Produção) – UFRJ, Rio de Janeiro. 2014.

VENTURINI FILHO, W. G. **Tecnologia de Bebidas**: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação, mercado. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. p.350-351 p.352-353. 354p. 356p. 358p. p.361-362 364p.

WOLFF, A. D. **A temperatura ideal da cerveja**. 2009. Disponível em <<http://www.mestre-cervejeiro.com/temperatura-ideal-da-cerveja/>> Acesso em 05/2017