
Desenvolvimento de uma cerveja artesanal sem glúten, com padrão elevado de qualidade e com preço acessível

Coppi, Augusto Cesar¹

Dias, Eduardo Rafael²

Freitas, Fernando Luiz

RESUMO

Existe um grande público consumidor de cerveja no Brasil, porém a grande maioria de cerveja contém glúten. Pensando nisso foi produzido uma cerveja do tipo Cream Ale, utilizando uma enzima na fermentação para quebra da proteína de glúten que está presente nos ingredientes de fabricação. O presente estudo teve como objetivo propor uma nova receita de cerveja artesanal do estilo Cream Ale, sem glúten. O que caracteriza uma pessoa que sofre com a doença celíaca é a dificuldade de fazer a digestão de glúten. Durante a pesquisa foi utilizada uma enzima na fermentação que serve para quebrar as proteínas presentes na cerveja, restringindo a presença de glúten para um nível tolerável para o portador da doença. Ao final da pesquisa foi produzida a cerveja de modo a avaliar o resultado e atingir a qualidade esperada. Obteve-se uma cerveja com poucas diferenças sensoriais ao estilo de uma Cream Ale.

Palavras-chave: cerveja artesanal, cerveja sem glúten, produção de cerveja.

¹Graduando do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário UNISOCIESC, augustotoc18@gmail.com

²Graduando do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário UNISOCIESC, eduardodiaserd@gmail.com

³Professor orientador Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela UFSC fernando.freitas@unisociesc.com.br

1.0 Introdução

A cerveja é a bebida alcoólica mais consumida do mundo, sendo que no Brasil, seu consumo está aumentando constantemente (MIND MINERS, 2020). O consumo de cerveja vem agradando diversos tipos de paladares, com esta evolução começaram a surgir diversas cervejarias artesanais e entrando cada vez mais no paladar dos mais variados tipos de público. De acordo com a Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Brasil chegou a um total de 1383 cervejarias em 2020.

Cervejarias artesanais utilizam, como base para a produção de uma cerveja de qualidade, água, malte, levedura e lúpulos. Alguns cervejeiros utilizam alguns adjuntos como milho, arroz, cevada, trigo, centeio e aveia, que, misturados com o malte podem diminuir muito o custo de produção da sua cerveja, mas se perde um pouco em qualidade no seu produto final. Alguns grãos como trigo, centeio, aveia e cevada, contém glúten, o que a torna o uso desses grãos não recomendado para pessoas com intolerância ao glúten.

De acordo com as Associações de Celíacos do Brasil (FENACELBRA,2019) existem aproximadamente dois milhões de pessoas que sofrem com a intolerância ao glúten. Esta doença é incurável, o que torna a intolerância ao glúten torna-se permanente. Existem três formas dessa doença: clássica, não clássica e assintomática. Na clássica, os sintomas aparecem no início da vida. Na não clássica os sintomas aparecem nos homens com média de 16 anos e para mulheres 26,7 anos, em média, segundo pesquisas da FENACELBRA. Na assintomática como seu próprio nome já diz, não apresentam sintomas da doença. Pessoas com histórico familiar de celíacos têm 10% de chances de ter a intolerância, que se não tratados de forma eficaz pode-se evoluir para uma osteoporose precoce, câncer de intestino, entre outras complicações.

O único tratamento conhecido para a doença celíaca é uma dieta restrita sem glúten. A cerveja sem glúten no Brasil é muito limitada, uma grande barreira para os celíacos é que as opções atualmente disponíveis em mercados e restaurantes não os atendem.

De acordo com a portaria nº8, de Janeiro de 2014, entende-se por cerveja sem glúten a cerveja fabricada com cereais que não contem glúten ou que tenha abaixo de 10 partes por milhão de acordo com o regulamento técnico específico. Também de acordo com a portaria cervejas feitas com outros tipos de cereais sem glúten podem ser chamadas de cerveja, porém com o nome “cerveja de malte de...”.

Desta forma o presente artigo tem como objetivo O presente estudo teve como objetivo propor uma nova receita de cerveja artesanal do estilo Cream Ale, sem glúten.

2.0 Referencia Teórico

Neste capítulo será apresentada uma visão geral sobre a cerveja, os estilos de cervejas existentes, os ingredientes utilizados para a produção de uma boa cerveja, as etapas de fabricação da cerveja, o que é glúten o que ele causa para a pessoa celíaca, e o método utilizado para retirada do glúten da cerveja.

2.1 Cerveja: Uma visão geral

Estudos mostram que a cerveja teve sua origem na Mesopotâmia, onde a cevada é naturalmente encontrada, e era produzida pelos povos da babilônia, (Beltramelli, 2013).

Segundo Beltramelli (2013), existem relatos que uma das senhoras responsável pela plantação de grãos e alimentação da família, esqueceu um recipiente com cevada do lado de fora de casa, que foi encharcado pelas chuvas no qual a cevada passou a germinar iniciando o processo de malteação que futuramente, deu origem a cerveja.

Depois disso começou a ser produzida no Egito, e era conhecida como *Bouza*, desempenhando um papel fundamental na alimentação, além de ocupar uma posição importante nos ritos religiosos. Após isso foi levada e introduzida na cultura do povo europeu, o qual a sua produção sofreu uma série de avanços técnicos visando o aumento de sua produção e de seu consumo (DRAGONE e SILVA, 2010).

A Cerveja chegou no Brasil em 1808, onde foi importada da Europa por D. João VI que era apreciador fanático da bebida, e não podia ficar sem consumi-la. Em 1888 foi fundada na cidade do Rio de Janeiro a 10 “Manufatura de Cerveja Brahma Villigier e Cia” e poucos anos depois, em 1891 na cidade de São Paulo, a “Companhia Antártica Paulista”, desenvolvendo cervejas mais acessíveis a população (DRAGONE e SILVA, 2010).

Atualmente existem dois grupos de cervejas: Ales são cervejas de alta fermentação, onde a temperatura da fermentação varia entre 15° a 18°C, sua graduação alcoólica entre 4 a 8% e apresenta sabor de lúpulo mais acentuado e mais turbidez. Já as Lagers são cervejas de baixa fermentação onde as temperaturas variam entre 7° a 12°C, com graduação alcoólica entre 3% a 8%, são cervejas suaves, menos amargas e mais clarificadas. São mais consumidas no Brasil pois suas características são mais adequadas ao clima, (Home Brew Talk Brasil, 2021).

2.2 Ingredientes da Produção de Cervejas

A água é o ingrediente de maior quantidade na produção da cerveja. Ela não pode possuir cloro, cloraminas, gases dissolvidos ou compostos orgânicos, pois podem afetar de forma adversa o sabor da cerveja, influenciando diretamente na qualidade final (PALMER e KAMINSK, 2013).

O malte utilizado para produzir cerveja é obtido através da malteação do grão de cevada, que é uma planta da família das gramíneas e nativas de regiões de clima temperado. A malteação pode ser tão simples quanto complexa, e consiste em três etapas distintas que são a imersão, germinação e a secagem (MALLET, 2014).

A malteação é controlada e cessada após ativação das enzimas α -amilase, β -amilase, maltase e protease. Essas enzimas são importantes para a transformação do amido presente no próprio malte, em açúcares, os quais serão consumidos pelas leveduras durante o processo de fermentação com consequente produção de álcool como observamos na Figura 2 (OETTERER et al., 2006).

O lúpulo (*Humulus lupulus*) é uma planta do tipo trepadeira de origem europeia, cultivada geralmente em climas frios. É utilizado apenas a flor fêmea e é considerado o “tempero da Cerveja” pois suas resinas: beta-ácidos, que contribuem para o aroma, e alfa-ácidos, que dão o amargor tão apreciado em diversas cervejas (ANDRADE et al., 2011). Estas resinas também conhecidas como óleos essenciais, constituem até 4 por cento do cone do lúpulo (PALMER, 2006).

Sua adição acontece durante a fervura do mosto, o sabor, aroma e amargor é definido conforme variedade de plantas da espécie *Humulus lupulus*, e com o tempo de exposição durante a fervura.

Pode-se verificar na Figura 1 como acontece o processo de adição de lúpulo durante a fervura do mosto, considerando o tempo ideal de adição do lúpulo para garantir aroma, amargor e sabor.

Figura 1 – adição do lúpulo durante a fervura do mosto



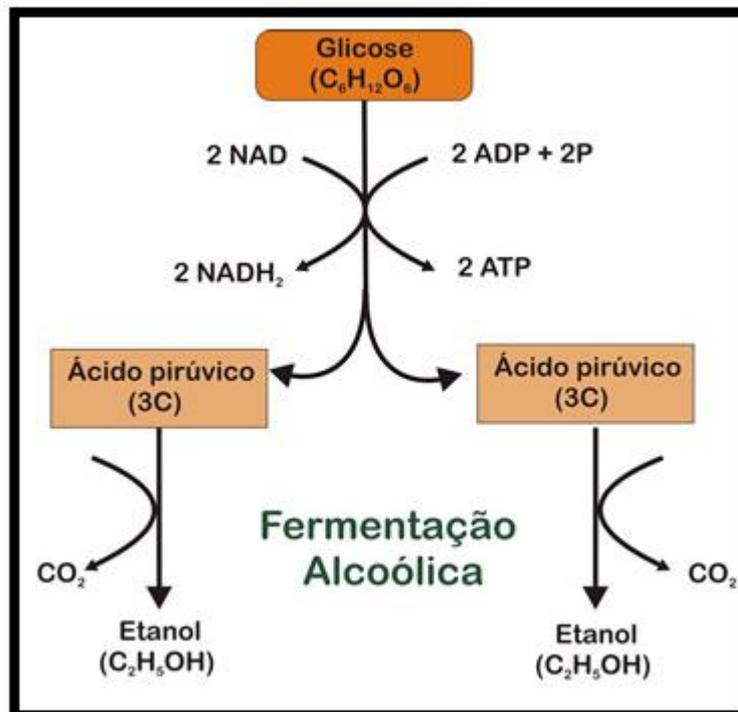
Fonte Cervejahrenrikbonden (2021)

Na fervura é adicionado o lúpulo, que confere amargor, pois os ácidos ‘ α ’ dele são transformados em ácidos iso- α responsáveis pelo amargor. O lúpulo utilizado para dar amargor deve ser fervido por uma hora e o aromático adicionado apenas nos 15 minutos finais, pois os componentes aromáticos são muito voláteis e evaporam junto com a água (PALMER, 1999).

A levedura mais utilizada na produção de cerveja é a da espécie *Saccharomyces sp.* Ela é capaz de fermentar uma grande variedade de

açúcares, entre eles estão sacarose, glicose, frutose, galactose, manose, maltose e maltotriose. A produção de etanol é o principal produto da fermentação de *Saccharomyces sp.*, sintetizado a partir da descarboxilação do piruvato produzido em uma rota metabólica. Esta reação dá origem ao acetaldeído que finalmente se reduz a etanol (SUTHERLAND e VARNAM,1994).

Figura 2 – Processo de fermentação alcoólica



Fonte Brasileira (2021)

2.3. Etapas de Fabricação da Cerveja

O processo de produção da cerveja é dividido em três etapas principais, produção do mosto, processo fermentativo, pós tratamento. Na produção do mosto ocorre moagem e mosturação do malte, filtração do mosto, fervura e clarificação (separação do material precipitado do mosto, *whirlpool*). A fermentação envolve o processo fermentativo e a maturação. No pós tratamento filtração, carbonatação, modificação de aroma e sabor, padronização de cor e pasteurização (REITENBACH, 2010).

2.3.1 Moagem

O objetivo da moagem é esmagar o grão para expor o amido do endosperma, além de aumentar a área superficial para ação das enzimas na próxima etapa. Deve-se tomar cuidado para não danificar muito a casca do grão para não prejudicar a filtração do mosto (GARCIA-CRUZ et al, 2008).

2.3.2 Mosturação

Mostura é o termo usado pelos cervejeiros para o processo de embeber em água quente, o qual hidrata a cevada, ativa as enzimas do malte e converte o amido dos grãos em açúcares fermentáveis (PALMER, 2017).

Em temperaturas mais altas (67 à 72°C) obtém-se açúcares complexos chamados de dextrina, que não fermentados pelas leveduras, produzindo uma cerveja mais doce e encorpada. Em temperaturas mais baixas (62 à 66°C) produzem-se açúcares básicos que são totalmente fermentados pela levedura, resultando em uma cerveja seca (ERTHAL, 2006).

2.3.3 Fervura

A fervura dura em torno de 60 a 90 minutos, e é feito para a busca da esterilização e desnaturação de proteínas e enzimas. Esse processo, por outro lado, não pode ser muito longo, pois a reação de escurecimento não enzimático (Reação de Maillard), que intensifica a cor do mosto, pode ter efeito negativo, de modo a se perderem características de cor e sabor que eram desejáveis (REITENBACH, 2010).

2.3.4 Decantação

Quando a fervura é completa, o lúpulo usado e os materiais coagulados (chamados de "trub") são depositados no fundo da caldeira. O mosto claro é drenado da caldeira para ser fermentado, sobrando apenas o trub no fundo da caldeira. É importante se livrar do trub, pois esses materiais, ao fermentarem, trarão sabores aguados e estranhos à cerveja (REITENBACH, 2010).

2.3.5 Resfriamento

Caso o mosto, agora clarificado, ainda se encontre em temperaturas relativamente altas, deve-se resfriá-lo até temperaturas seguras para a sobrevivência das leveduras (máximo 27°C). É ideal que já se resfrie o mosto até a temperatura de fermentação, que vai depender da levedura utilizada. E geralmente, temperaturas mais amenas (12°C) para leveduras de baixa fermentação, e temperaturas mais altas para leveduras de alta fermentação (20°C) (MATOS 2011).

2.3.6 Fermentação

Para a fermentação deve-se escolher a cepa de levedura adequada ao perfil da cerveja a ser produzida, que flocule e decante no final da fermentação, e estar atento a temperatura de atuação da levedura (GARCIA-CRUZ *et al*; 2008).

As cepas de leveduras utilizadas na produção de cerveja pertencem a espécie *Saccharomyces cerevisiae*. Existem mais de 350 cepas catalogadas (PALMER, 2006).

Na produção de cerveja elas são classificadas como leveduras de topo, pois são carregadas para a superfície do mosto durante a fermentação, arrastadas pelo CO² oriundo da fermentação. O processo de fermentação dura de 3 a 6 dias com temperaturas entre 15° e 18°C. Essas espécies de leveduras possuem cepas com atividade celular aos 34°C (NACHEL, 2014).

O processo fermentativo se dá pela transformação da glicose em gás carbônico e álcool (Figura 3), e essa fermentação ocorre com liberação de calor, fazendo-se necessário a utilização de um ambiente com temperatura controlada. O processo fermentativo pode durar de 2 a 6 dias para ales, ou de 4 a 10 dias para lagers, dependendo das condições (GARCIA-CRUZ *et al*; 2008).

2.3.7 Maturação

Após o término da fermentação iniciamos a maturação mantendo a temperatura controlada próximo a 0° C para separar a levedura decantada da

cerveja. As leveduras que restam e suspensão trabalharão lentamente, podendo levar de 4 a 60 dias dependendo do estio da cerveja. Algumas substâncias que serão alteradas são o acetaldeído, cetonas (diacetil, pentanedione), dimetil sulfito, etc. Isso ocorre pois não existe mais açúcares simples para as leveduras quebrarem, e então elas começam a reprocessar esses produtos originários da fermentação. O diacetil e o pentadione são duas cetonas com sabores de manteiga e mel, respectivamente - estas substâncias são consideradas ruins quando estão presentes em grandes quantidades, e causam problemas na estabilidade do sabor durante o armazenamento. O diacetil, particularmente, é comum de algumas cervejas, e já pode ser percebido em quantidades próximas de 0,05 mg/L mas pode ter gosto de ranço se em exagero (REITENBACH, 2010).

2.3.8 Carbonatação

A carbonatação é feita de duas formas, injetando diretamente o gás carbônico através de pressurização, ou utilizando o *priming*, processo mais utilizado em cervejarias artesanais. O *priming* consiste na adição de açúcar na cerveja não filtrada, e imediato envasamento. As leveduras da cerveja irão fermentar esse açúcar, e produzir CO₂, e por estar fechada, a garrafa vai pressurizar, e o gás carbônico irá incorporar no líquido (OETTERER et al., 2006).

De acordo com Hibberd (1999) a quantidade de açúcar que a ser utilizada no *priming* deve levar em conta a quantidade total de gás que queremos (em volume de gás por volume de cerveja), quantidade de gás já existente na cerveja, e que estilo de cerveja queremos fazer. Para o estilo *Saison* é necessário ter entre 1,9 e 2,4 o volume de CO₂ por volume de cerveja, para se obter esses valores deve se utilizar 6g de açúcar por litro de cerveja para realizar o *priming*.

2.4 Glúten

Glúten, é o nome dado à proteína que fica presente em cereais como trigo, centeio, na cevada e no subproduto da cevada que é o malte, utilizando na produção de cervejas. O glúten ajuda os alimentos a manter sua forma, atuando como uma espécie de cola, que garante uma maior flexibilidade e uma textura particular (FENACELBRA 2021).

A ingestão de alimentos com esses cereais pode causar problemas abdominais para quem tem intolerância ao glúten, como os doentes celíacos ou pessoas que têm sensibilidade ou alergia ao glúten, pois eles não conseguem digerir bem essa proteína e, por isso, quando consomem alimentos com glúten ficam com sintomas como diarreia, dor e inchaço abdominal (FENACELBRA 2021).

2.4 Processo de retirada do glúten da cerveja

A enzima utilizada para a redução do glúten presente na receita em tese será a BREWERS CLAREX® feito pela empresa DSM Food Specialties.

A enzima é simplesmente adicionada em uma pequena dose no início de processo de fermentação regular da cerveja, atua fazendo uma endoprotease quebrando a hordeína que é proteína formadora da turbidez por e combinar com polifenóis; é também a proteína com reação positiva ao glúten (GENERAL BREW 2021).

3. Metodologia

Neste item será abordado o procedimento o processo de fabricação de uma cerveja cream ale. Foi utilizado uma panela automatizada, o software utilizado foi o Beer Smith. Para a produção foi utilizado o malte pilsen, e carapils, e para o lúpulo utilizou-se o Hesbrucker. No decorrer deste capítulo mostrará a quantidade utilizado de cada ingrediente.

3.1 Materiais

Para a elaboração da cerveja utilizou-se o Software BeerSmith 3, a composição dos maltes foram: 83,3% Malte pilsen, 16,7% Malte Carapils/Dextrine. O lúpulo utilizado foi o SAZZ na proporção de 14g em 60 min de fervura, gerando 6,5 IBUs de amargor e o lúpulo Hesbrucker adicionado em 60 minutos, gerando 5 IBUS de amargor. Foram produzidos 21 litros de cerveja, sendo 10 litros fermentados em um balde com a enzima para redução do glúten, e outro balde fermentador com 10 litros para fermentação normal, afim de fazer uma comparação de resultados.

3.2 Métodos

3.2.1. Descrição das etapas do processo

Inicialmente para a produção da cerveja os equipamentos e utensílios foram esterilizados com ácido peracético (1g/ L de água) e álcool 70°GL. A Figura 3 mostra as etapas da fabricação da cerveja

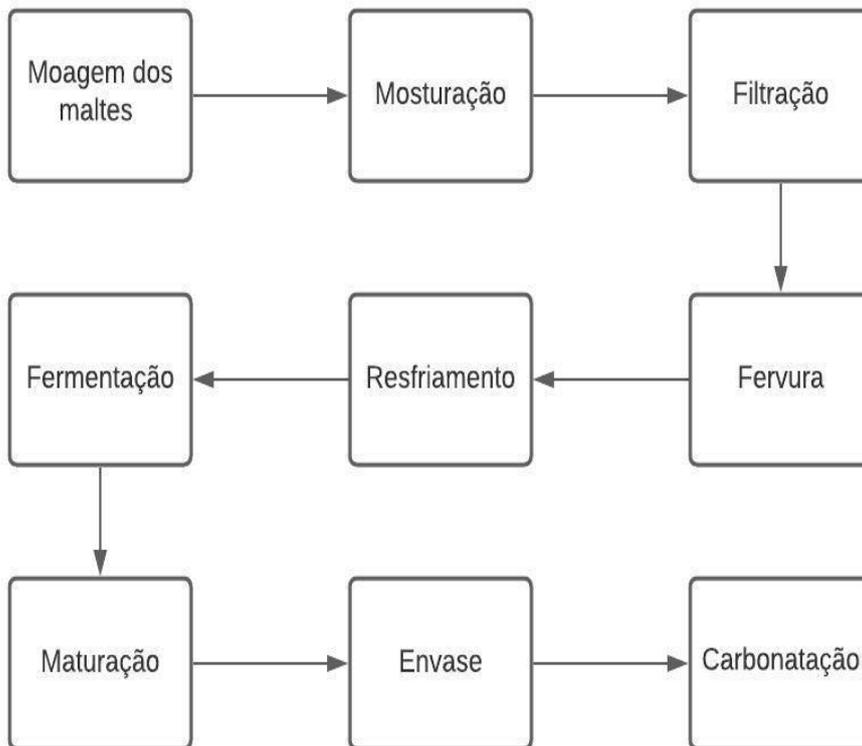


Figura 3. Fluxograma da produção de cerveja

3.2.2 Moagem dos Maltes

O malte foi moído em moinho de disco antes da mosturação para quebrar as cascas dos grãos, o moinho deve estar em uma configuração que não os esfale muito, para não prejudicar a posterior filtragem.

3.2.3 Mosturação

O malte triturado foi adicionado a um caldeirão com 24 litros de água a $65^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, sendo realizado a curva de temperatura da seguinte forma: manteve-se a temperatura de $62^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 90 minutos. Posteriormente elevou-se a temperatura para $70^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e manteve-se por 10 minutos.

3.2.4 Filtração/ Clarificação

Ao término da mosturação, o mosto foi recirculado, formando uma camada filtrante pelo próprio malte, até estar claro e límpido, após a recirculação iniciou-se a lavagem do bagaço com água a $78^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ até obter-se um volume final de 37 litros

3.2.5 Fervura

O mosto foi submetido à fervura, retirou-se a espuma formada pelas proteínas desnaturadas e acrescentou-se o lúpulo. Este momento foi considerado o tempo zero e manteve-se em fervura intensa por 90 minutos. Após o término da fervura foi feito o *whirpool*, técnica utilizada mexendo a colher rapidamente para criar um redemoinho e decantar no centro e no fundo do caldeirão os resíduos sólidos que sobraram do bagaço e do lúpulo. Depois o mosto foi transferido para o balde fermentador utilizando a queda para aerar o mosto.

3.2.6 Resfriamento

O resfriamento do mosto foi feito com o uso de um *chiller* de contra fluxo ligado por mangueiras de silicone entre a panela de fervura e o balde fermentador devidamente esterilizado, ligado a torneira com água corrente fria. O mosto foi resfriado até 27°C .

3.2.7 Fermentação

Após o mosto ser resfriado foi introduzido 50g da levedura US-05 e o mosto foi agitado para que a levedura fosse bem incorporada. Logo em seguida inserimos 1ml de solução enzimática Brewer *Clarex*, para eliminar as partículas do glúten, em 10 litros de mosto. Depois fechou-se o balde fermentador que conta com um sistema de respiro feito pelo *air-lock*, que permite a saída de CO_2

e impede a entrada de ar externo, impedindo a contaminação. O balde fermentador foi mantido em temperatura controlada de $17^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 8 dias.

3.2.8 Maturação

Após os 8 dias de fermentação a temperatura foi reduzida para 0°C por 30 dias para que as leveduras decantassem no fundo do balde

3.2.9 Envase

As garrafas foram lavadas e esterilizadas com ácido peracético (1g/L de água) e álcool 70°GL. Foi adicionada 5g de açúcar refinado em cada garrafa, para que ocorra carbonatação na garrafa, e então elas foram enchidas até deixar 5 centímetros de espaço livre da boca da garrafa. Foram tampadas e levadas à temperatura controlada de $18^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 5 dias para carbonatar.

3.3 Análises Físico-químicas Estimadas

3.3.1 Teor alcoólico

Foi medido após a fermentação. Para determinar o teor alcoólico foi utilizada a fórmula descrita por Charlie Papazian, onde mede-se a densidade inicial do mosto (OG) ao término da mosturação e subtrai-se da densidade final (OF) que é obtida após a fermentação e multiplica-se por uma constante, como demonstrado na fórmula abaixo:

$$(\text{OG}-\text{OF}) \times 131,25 = \text{teor alcoólico.}$$

- Densidade Inicial(OG): 1051
- Densidade Final(OF): 1020

$$(1051 - 1020) \times 131,25 = 4,09\%$$

3.3.3 Coloração

Foi determinada através do EBC (*European Brewing Convention*), escala de cores que se baseia na mistura de diferentes proporções de vermelho e

amarelo. A legislação brasileira utilizada a escala EBC para determinar a classificação da cor das cervejas como pode ser visto no Decreto Nº 6871 de 04/06/2009 (BRASIL, 2009). Ela foi feita após a abertura da cerveja já carbonatada

4. Resultados e Discussão

4.1 Análises Físico-químicas

A tabela 1 apresenta os resultados das análises de teor alcoólico e cor (escala EBC) da cerveja artesanal cream ale sem glúten, e de uma segunda amostra da mesma cerveja, porém sem a enzima para remoção do glúten.

Tabela 1. Análises de teor alcoólico e coloração em escala EBC de cervejas artesanal cream ale

Análises	Cream Ale	
	Amostra cerveja sem glúten	Amostra cerveja com glúten
Teor Alcoólico	4,1%	4,1%
Coloração Escala EBC	7,3	7,3

O teor alcoólico de 4,1% ABV (Alcohol by volume) em ambas as amostras se enquadra no estilo da cerveja *cream ale* determinado pelo BJCP (Beer judge certification program, 2015), que determina que o teor alcoólico deste estilo pode variar entre 3,5 a 5,5%, podendo ser classificadas como *mesa* (3,5 a 5%), *standart* (5,1 a 7%) .

A cerveja não obteve diferenças na coloração. Os valores obtidos na escala EBC ainda permaneceram dentro dos padrões estabelecidos para o estilo *cream ale*. Desta forma, a amostra foi classificada como uma *cream ale* amarela pois possui um EBC entre 5,9 e 7,8.

4.2 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada pelos integrantes da equipe responsáveis pelo artigo em questão. Para a degustação da cerveja foram usados copos do tipo tulipa, e a bebida foi servida a temperatura de 4 C°. Observou-se a diferença entre as duas amostras com relação aos seguintes atributos: carbonatação, sabor, aroma, amargor e frescor. O método de avaliação ocorreu dando notas de 1 a 4, sendo:

- 1 – Muito diferentes;
- 2 – Pouco diferente;
- 3 – Semelhante;
- 4 – Idêntico;

A tabela 2 apresenta o resultado da análise feita pelos alunos, da cerveja artesanal cream ale sem glúten, e de uma segunda amostra da mesma cerveja, porém sem a enzima para remoção do glúten.

Tabela 2 Análises Carbonatação, sabor, aroma, amargor e frescor entre as duas amostras.

Atributos	Com gluten/ Sem Gluten
Carbonatação	2
Sabor	2
Aroma	4
Amargor	3
Frescor	3

4.3 Análise de presença de Glúten

Durante a elaboração do produto, procurou-se diversas formas de realizar o teste de presença de glúten em ambas as amostras, foi estudando até a proposta da compra dos materiais necessários para realização do teste em laboratórios da instituição, com auxílio de um professor que tenha conhecimento

na área, porém não foi possível devido laboratórios de instituição estarem restritos ao público durante a pandemia.

Sendo assim, pode-se dar apenas indício de que a cerveja possa não conter glúten, pois foi adicionada a enzima no início do processo nas proporções repassadas pelo fabricante, e os processos foram seguidos cuidadosamente até obter o resultado final. Pretende-se ainda futuramente realizar os testes em questão para obter garantia.

5. Conclusão

Ao final foram feitas duas amostras de cerveja, uma com outra sem glúten, afim de fazer uma análise sensorial. Elas apresentaram diferença significativa entre si quanto as notas dos atributos, porém de acordo com a Beer Judge Certification Program (BJCP) as duas receitas são estatisticamente aceitas conforme de acordo com o estilo. A receita utilizada para a produção da cerveja cream ale realizada pela equipe, é viável até para produção comercial, para isso uma série de testes devem ser realizadas para a certificação e posteriormente comercialização do produto.

Não foi possível provar formalmente se a enzima para remoção do glúten foi realmente eficaz na receita em questão, sugere-se que futuramente seja feita uma nova receita, para poder realizar os testes necessários para confirmação e eficácia do produto. Ainda assim o resultado mostrou-se satisfatório com os resultados obtidos na pesquisa, visto que foi aprimorado o conhecimento no assunto.

6. Referências

ANDRADE, Cristiano José; MEGA, Jéssica Francieli; NEVES, Etney. A Produção da Cerveja no Brasil. Revista HestiaCitino. vol. 1, n.1, p. 21-29, 2011.

BELTRAMELLI, Mauricio. Cervejas Brejas& Birras. Editora Tainã Bispo. Cidade São Paulo: Editora Leya 2013. p. 22-23

BJCP: Berr judge, 2021 disponível em:< <https://dev.bjcp.org/> Acesso em 20/03/2021.

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTematicaPortal&codigoTematica=1265102> 25/09.Acesso em 20/03/2021.

DRAGONE, Giuliano; SILVA, João B. A. In: FILHO, Waldemar G. V. Bebidas Alcoólicas: Ciência e tecnologia - São Paulo: Editora Blücher, vol. 1. 2010.

ERTHAL A. D. Microcervejaria. SEBRAE, 2006.

FENACELBRA: FENACELBRA, 2021 disponível em <<http://www.fenacelbra.com.br/fenacelbra/>.Acesso em 15/03/2021

GARCIA-CRUZ, C. H.; FOGGETTI, U.; DA SILVA, A. N. Alginato bacteriano: aspectos tecnológicos, características e produção. Química Nova, São Paulo, v. 31, n. 7, 2008.

MALLET, John, Malt, Brewers Publications, Boulder, Colorado, 2014.

MATOS, R. A. G. Cerveja: Panorama do Mercado, Produção Artesanal e Avaliação de Aceitação e Preferência. Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

MILAGRES, F. C. O. M. Desenvolvimento e Caracterização de Cerveja Artesanal com Umbu. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Curso Gastronomia, Recife,2019.

OETTERER, Marília, et al.Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos. Barueri, SP: Manole, 2006.

PALMER, John, How to Brew, Brewers Publications, 2006.

PALMER, John; Kaminski, Colin. Water. Brewers Publications Boulder, Colorado, 2013.

REITENBACH, A. F. Desenvolvimento de cerveja funcional com adição de probiótico: *Saccharomycesboulardii*. Não paginado. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Florianópolis, 2010.

Sem autor: Home Brew Talk Brasil, 2021. Disponível em:<<https://www.homebrewtalk.com.br/>>. Acesso em: 13/03/2021.

Sem Autor: Brasil Escola, 2021 disponível em:<<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/producao-alcool-sala-aula.htm>>. Acesso em 15/03/2021.

Sem Autor: cervejahrenrikboden, 2021 disponível em:<<http://www.cervejahrenrikboden.com.br/lupulo/>>. Acesso em 15/03/2021.