



**PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL
ADICIONADA DE AVEIA (*Avena sativa*)**

**PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF ADDITIONAL
ARTISAN BEER BEER (*Avena sativa*)**

Ana Laura Payá ¹

Letícia Garcia ²

Michel Douglas Cosmo da Cunha ³

Nathalia Marine Crespi ⁴

Vitória Castilho de Angelis ⁵

Juliane Navas Leoni ⁶

Priscilla Aparecida Vieira de Moraes ⁷

RESUMO: Este artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um projeto referente as etapas de fabricação de uma cerveja artesanal intitulada UniBreja, proposto como Projeto Integrador do 5º Semestre de Engenharia de Produção do Centro Universitário Toledo – Araçatuba/SP, e demonstrar as mudanças com a adição de aveia na receita, mesclando conhecimentos ministrados nas disciplinas de Planejamento Estratégico e Estratégias de Produção e Gestão e Desenvolvimento de Produtos. A cerveja produzida foi uma Cream Ale com adição de aveia, trazendo assim uma nova opção ao amplo mercado cervejeiro. A produção foi feita no laboratório de gastronomia da Universidade Uni Toledo, passando pelos processos de mosturação, cozimento, decantação, filtração, fermentação, envase, maturação, priming e armazenamento. O

¹ Graduando em Engenharia de Produção – Centro Universitário Toledo Araçatuba - UNITOLEDO

² Graduando em Engenharia de Produção – Centro Universitário Toledo Araçatuba - UNITOLEDO

³ Graduando em Engenharia de Produção – Centro Universitário Toledo Araçatuba - UNITOLEDO

⁴ Graduando em Engenharia de Produção – Centro Universitário Toledo Araçatuba - UNITOLEDO

⁵ Graduando em Engenharia de Produção – Centro Universitário Toledo Araçatuba - UNITOLEDO

⁶ Mestre em Engenharia de Produção – UNESP

⁷ Mestre em Engenharia de Produção – UNINOVE

planejamento e métodos estabelecidos proporcionaram um produto de alta qualidade para o público universitário consumidor de cerveja desta instituição.

Palavras-chave: Planejamento Estratégico, Desenvolvimento de Produto, Cerveja Artesanal.

ABSTRACT: This article aims to present or develop a project regarding the manufacturing stages of a craft beer entitled UniBreja, adopted as the Integrating Project of the 5th Semester of Production Engineering of the Centro Universitário Toledo - Araçatuba / SP, and demonstrate how to change with an application of revenue, combining knowledge taught in the disciplines of Strategic Planning and Strategies of Production and Management and Product Development. The selected beer was a Cream Ale with oatmeal, thus bringing a new option to the large beer market. The production was made in the Uni de Toledo University gastronomy laboratory, going through the processes of mashing, baking, decanting, filtering, fermentation, filling, maturation, priming and storage. The planning and established methods provided a high quality product for the beer-drinking college public of this institution.

Keywords: Strategic Planning, Product Development, Artisanal Beer.

1. INTRODUÇÃO

A cerveja é a bebida alcoólica mais consumida no mundo, estando presente na alimentação humana desde 8000 a.C. Têm grande aceitação popular devido aos seus atributos sensoriais, junto com seus benefícios a saúde, valor nutritivo e diversidade de apresentação (BAMFORTH, 2009).

Segundo a Associação Brasileira de Cervejas Artesanais (2017), as cervejas são divididas em famílias, sendo as mais comuns Lager, Ale, Lambic, além das híbridas. O que as diferenciam é a fermentação envolvida no processo de produção, e até mesmo a combinação ou adição de ingredientes como a aveia, que segundo (CONCERVEJA, 2019), ao produzir mostos ou utilizar maltes que tenham teor de proteínas mais elevados, ou ainda usar cereais não maltados com maior teor de proteínas que a cevada, a tendência é que se tenha mais qualidade na espuma da cerveja.

No Brasil, a bebida tem ganhado destaque na última década e com isso o mercado brasileiro de cerveja cresceu exponencialmente, se fixando entre os maiores do mundo,

atingindo o quarto lugar no ranking mundial, ficando apenas atrás da China, Estados Unidos e Alemanha.

A tendência para tal mercado é de fracionamento, pois os consumidores estão cada vez mais críticos e interessados em consumir novos produtos. Assim, os diversos tipos de cerveja existentes estão mais acessíveis, e os fabricantes são estimulados a produzir e disponibilizar inúmeras variações da bebida no mercado, buscando atender esse novo desejo do consumidor (SICOBÉ, 2014).

As cervejas artesanais se posicionaram no mercado como sendo um produto de qualidade superior e maior valor agregado que as cervejas tradicionais de fabricação em alta escala, pois o processo de fabricação da mesma é controlado e acompanhado diretamente pelas mãos dos produtores.

O crescimento do número de micro cervejarias brasileiras é pequeno e o mercado está se desenvolvendo. Entretanto, a falta de equipamentos de boa qualidade voltados para a pequena escala, a carga tributária excessiva, a burocracia dos órgãos fiscalizadores, a legislação ultrapassada, a dificuldade na aquisição de matérias-primas e, principalmente, a preferência do consumidor, tornam-se entraves para o desenvolvimento desse novo mercado (VENTURINI FILHO, 2010).

Em contrapartida existem cerca de 20 mil formulações de cervejas no mundo, essa grande variedade se deve a mudança na fabricação da bebida, em diversos processos, tais como os diferentes tempos e temperaturas utilizadas na mosturação, fermentação, maturação e o uso ingredientes diferenciados como milho, arroz, mel, frutas, mandioca, trigo, etc (SOARES, 2011).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Mercado

A indústria cervejeira é parte vital para a economia de muitos municípios pelo Brasil, dos que cultivam plantação da cevada como principal atividade, e aqueles onde estão situadas as fábricas, os centros de distribuição e toda a rede que compõe este segmento dentro do mercado nacional. Esse mercado contribui com cerca de 1% do PIB do Brasil. (SINDICERV).

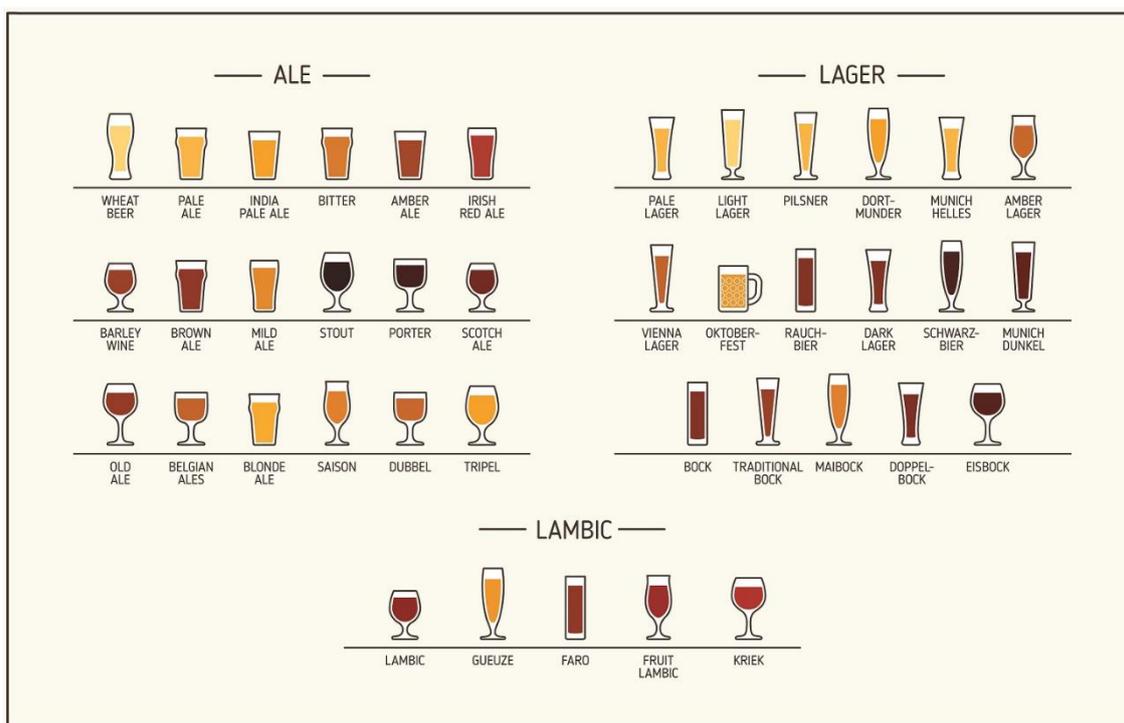
2.2 Classificação dos tipos de cerveja

Para melhorar a comunicação e a comercialização, as cervejas são classificadas em famílias, de acordo com seu estilo, cor, teor alcoólico, quantidade de malte e tipo de fermentação. Destaca-se entre as cervejas as de tipo Pale Ale (com adição de aveia), produzida para as análises deste artigo.

Visto que para a produção da cerveja é necessário o uso do malte, lúpulo, água e levedura, ainda existem diversas combinações possíveis entre eles (até com adições de adjuntos cervejeiros) fazendo com que as quantidades de produtos finais sejam inimagináveis, além das variações existentes nos processos produtivos, o que pode deixar o resultado diferente de duas cervejas de mesma receita.

Dentro desta definição de cerveja encontram-se diversas variedades, de acordo com fatores como método de produção, ingredientes usados, cor, sabor, aroma, receita, história, origem e assim por diante.

Figura 1 – Tipos de cervejas mais conhecidas.



Fonte – Cervejeiros de Portugal (2017)

2.3 A importância dos ingredientes na cerveja artesanal

Os ingredientes são responsáveis por determinar o melhor resultado da cerveja. Selecionando bons insumos, o produto final será de qualidade. Por isso, a seleção de

bons ingredientes em uma produção de cerveja artesanal é essencial, pois o consumidor almeja uma cerveja de altíssima qualidade.

- **Água**

De acordo com MATOS (2011, p24):

“A cerveja terá sabor e outros caracteres afetados por todos os seus ingredientes, mas a água fornece a leveza, a qualidade, e a confiabilidade do produto. A água tem papel fundamental na qualidade final do produto, pois é o ingrediente em maior quantidade, sendo que deve ser cristalina e de fonte natural, quando possível. ”

- **Malte**

O malte é o grão de cevada que passou pelo processo de malteação, processo que normalmente ocorre em maltarias. O processo de malteação consiste em embeber a cevada em água, para que o processo de germinação dê início, com a ativação do metabolismo da semente. Após isso, retira-se a cevada da água, germina-se a semente em condições controladas, e é feita a secagem. (MATOS, 2011, p26)

Figura 2 – Maltes em grãos



Fonte – Hominilupulo (2015)

- **Lúpulo**

O lúpulo (espécie *Humulus lupulus* L.) é uma planta da família Cannabaceae. A espécie é cultivada quase exclusivamente para o fabrico de cerveja. Cerca de 97% da plantação mundial é utilizada com este propósito. (ALMEIDA, 2017, p3).

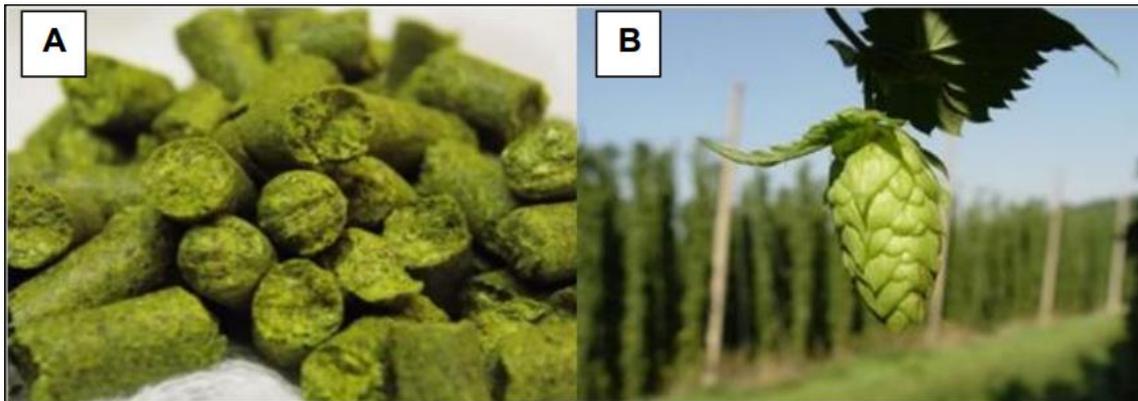


Figura 3 – Foto do lúpulo: [A] Pellets e [B] Flor fêmea de lúpulo

Fonte: SIQUEIRA, 2014; CERVEZA, 2014.

- **Levedura**

A levedura, ou fermento; é um microrganismo eucarionte, unicelular, desprovido de clorofila e pertencente ao Reino Fungi, que se reproduz geralmente por gemulação ou brotamento (SHWAN, CASTRO, 2001). A transformação da matéria-prima em álcool é efetuada por microrganismos, usualmente leveduras da espécie *Saccharomyces cerevisiae*, por meio da fermentação alcoólica. Para que a fermentação tenha sucesso, dentro de especificações técnicas, é muito importante que se misture ao mosto uma quantidade de leveduras capaz de converter os açúcares em álcool e gás carbônico, dentro de determinadas condições metabolizando os açúcares fermentescíveis a fim de se produzir álcool, gás carbônico, energia na forma de ATP e calor (YOKOYA, 1995; BOZA; HORII, 2000).

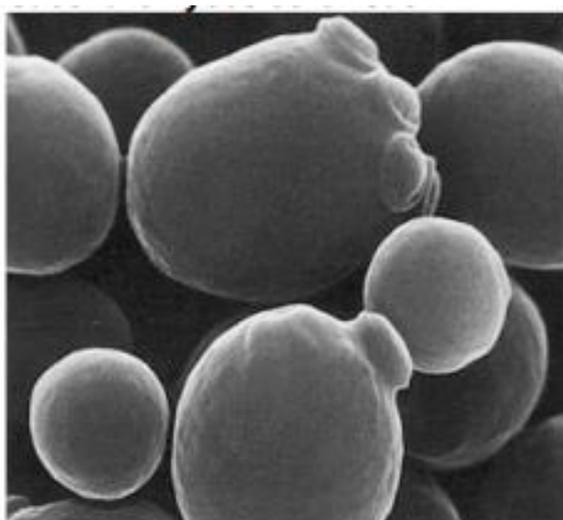


Figura 4 – Levedura *Sacchamomyces Cerevisiae*.

Fonte: Martinez (2017)

2.4 Etapas da produção da cerveja

A fabricação industrial da cerveja artesanal pode ser dividida em processos essenciais.

A moagem consiste em abrir o grão do cereal afim de deixar exposto o amido interno, aumentando a área de contato com as enzimas do malte. Pode ser executada em equipamentos que permitam a exposição do conteúdo interno do cereal, do tipo moinhos de rolos, discos ou martelos. (VENTURINI FILHO, 2000).

No preparo do mosto, mosturação, consiste em misturar o malte (previamente moído) com a água na panela. Nesta etapa do processo se faz necessário um controle rigoroso dos tempos e temperatura com o intuito de favorecer as reações bioquímicas necessárias ao processo (BUSCH, 2015). Dado o tempo de mosturação, é realizada a filtração, para separar resquícios sólidos (bagaço de malte) e a parte líquida (mosto cervejeiro); de real interesse para o processo de manufatura (BLEIER; CALLAHAN, et al, 2013).

Na etapa de fervura do mosto ocorre desnaturação proteica, a concentração do mosto, a eliminação de compostos sulfurosos, a esterilização e escurecimento do mosto, através da reação de Maillard. Nessa etapa ocorre a adição do lúpulo, normalmente feita em duas etapas: no início da fervura, para conferir o amargor e mais ao final da fervura, responsável por conferir o aroma característico de cerveja. (TOZETTO, 2017, p24).

Para o resfriamento é utilizado o chiller, que realiza a movimentação de fluídos, afim de reduzir a temperatura. O processo de fermentação é iniciado após a inoculação da levedura, com o mosto já devidamente resfriado e aerado. Nessa etapa, ocorre a liberação de CO₂ e calor nessa fase do processo (SANTOS, 2008).

Após a retirada do fermento, acontece o abaixamento de temperatura no tanque iniciando assim a fase da maturação, de no mínimo 72 horas (TOZETTO, 2017, p25). Ocorrem importantes reações físico-químicas de transformação do aspecto visual da bebida além da produção de aromas e sabores característicos. Essa etapa é considerada por muitos cervejeiros como a fase de “afinamento” de “acabamento” da cerveja (MORADO, 2009). Tão logo a cerveja esteja pronta; acontece o envase e rotulagem do produto.

2.5 Aveia como matéria-prima adicional da cerveja

Apesar do malte ser o principal grão usado na produção da cerveja, existem outros cereais que podem compor a receita cervejeira. Segundo O Globo, usada desde os primórdios da bebida, há milhares de anos, ela é a principal fonte de açúcares fermentáveis e confere corpo, cor, aromas e sabores para a cerveja. Cada país possui sua legislação sobre o quanto de malte as receitas devem ter – no Brasil, por exemplo, é exigido pelo menos 55%. (GLOBO, 2016)

A aveia é utilizada, na maioria das vezes, para conferir cremosidade à bebida. Atualmente, este cereal se tornou popular sendo acrescentado na família das Pale Ales.

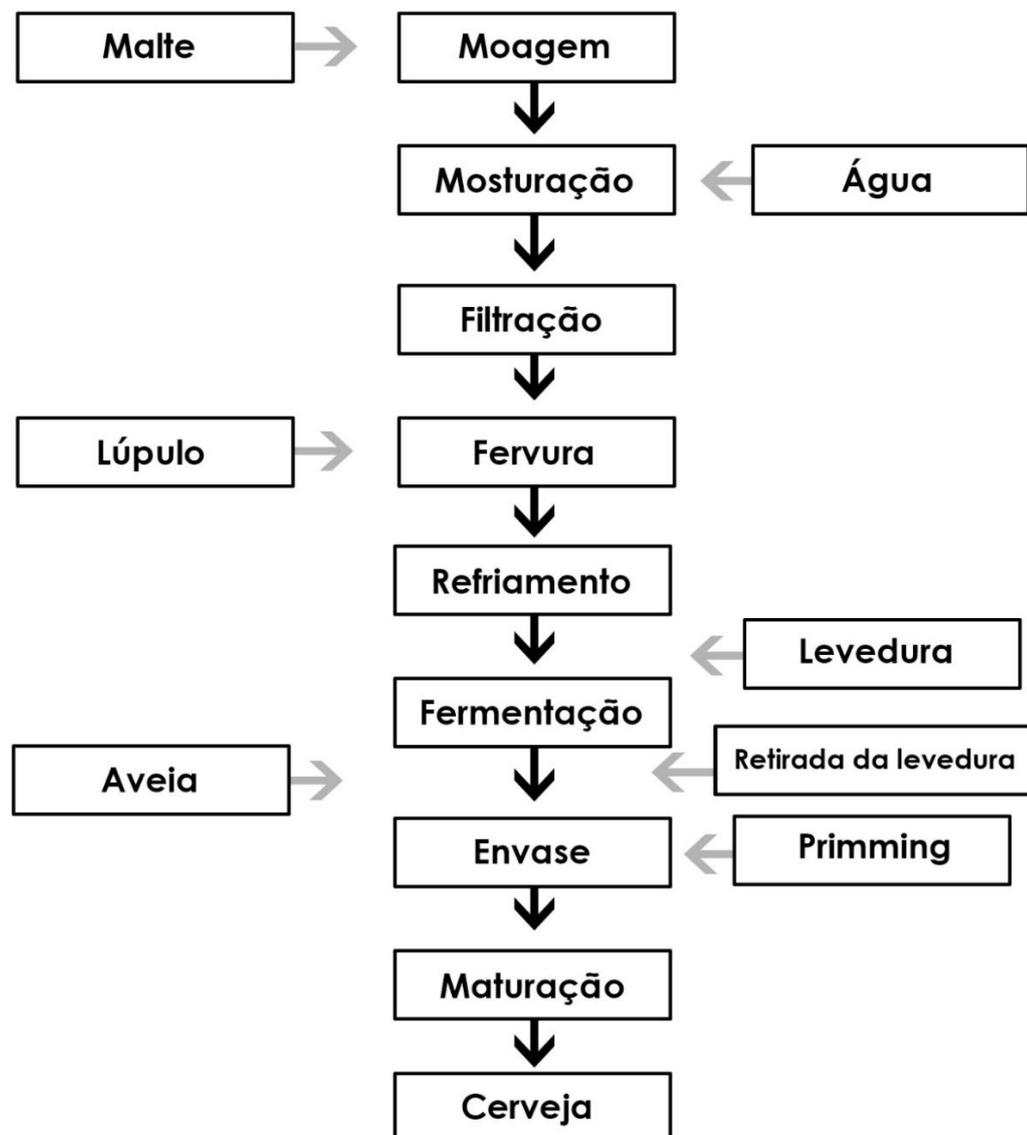
3. METODOLOGIA

Para o projeto foi desenvolvida uma cerveja artesanal adicionada de aveia, utilizando como base formulações típicas de cerveja Pale Ale. Tais ações foram subdivididas da seguinte maneira:

- Foram realizados encontros semanais para selecionar a receita da cerveja, levando em consideração inovação, qualidade e que atendessem os requisitos do planejamento estratégico;
- Decidido pelos integrantes do grupo o uso da receita Cream Ale para a fabricação;

- Foi realizado um benchmark entre os alunos dos cursos de Engenharia da instituição, para identificar a preferência do público ao sabor de cerveja Puro Malte;
- Criou-se o nome e logotipo da cerveja;
- Buscamos parcerias para aquisição dos insumos cervejeiros;
- Iniciou-se o processo de produção da cerveja no laboratório da Gastronomia, e envase no laboratório de Nutrição.
- Fez-se um evento para aplicação de análise sensorial entre os alunos que participaram do benchmark.

Figura 5 - Fluxograma de processamento da Cerveja Artesanal



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

4. RESULTADOS

Figura 6 – Logotipo da Cerveja Artesanal UniBreja



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

4.1 Ingredientes da receita

Os ingredientes foram adquiridos junto ao fornecedor, para produção da amostra de cerveja base formulações típicas de cerveja Cream Ale, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Ingredientes utilizados no processamento da cerveja

INGREDIENTES				
Qtd	Nome	Tipo	#	%/IBU
4,00 kg	BEST Pilsen Malt (BESTMALZ) (3,5 EBC)	Grão	1	76,9 %
0,50 kg	Oats, Flaked (2,0 EBC)	Grão	2	9,6 %

0,50 kg	Vienna Malt (6,9 EBC)	Grão	3	9,6 %
0,20 kg	Sugar, Table (Sucrose) (2,0 EBC)	Sacarídeo	4	3,8 %
20,00 g	Cascade [7,30 %] - Fervura 60,0 min	Lúpulo	5	16,5
1,0 kg	Safale American (DCL/Fermentis #US-05)	Levedura	6	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A adequação da receita foi a adição de 500g de aveia inserida no processo de obtenção da UniBreja, afim de conferir cremosidade à bebida. A aveia em flocos é uma excelente fonte de proteína, que ajuda na retenção de espuma/creme da cerveja e adiciona uma sensação "aveludada" na boca, mesmo quando dosada em pequenas quantidades.

O processo completo para obtenção da bebida levou aproximadamente 7 horas ao todo, sendo 1 hora e 30 minutos na brasagem, 1 hora na fervura, 2 horas para primming e envase e ao todo 15 dias para fermentação e maturação. O rendimento foi de 80%, com aproximadamente 16L de cerveja produzida.

Figura 7 – Etapa de filtração e lavagem do mosto cervejeiro



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

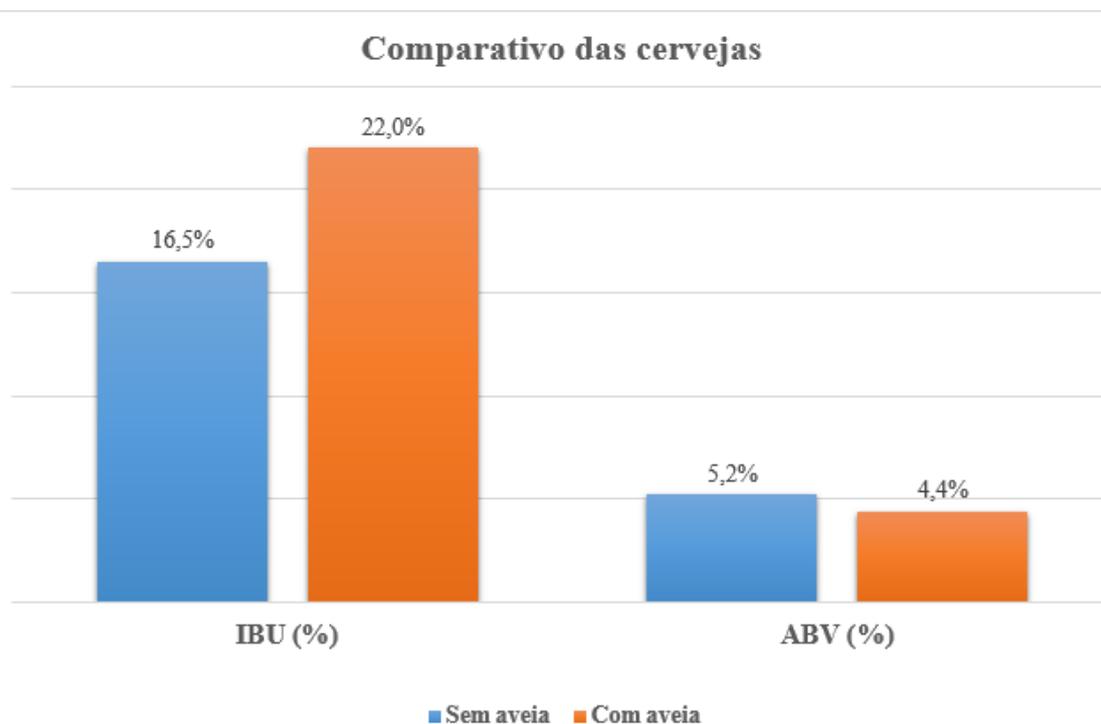
Três indicações técnicas foram avaliadas, são elas: *o IBU, ABV e a densidade*.

O International Bitterness Unit (IBU), é a unidade internacional utilizada para o amargor da cerveja. Entre 10 e 15 IBU você tem à mão uma cerveja pouco amarga. Com algo próximo de 35 IBU temos o sabor do lúpulo mais realçado. Mais de 40 IBU pode-se dizer que é uma cerveja forte, bem lupulada e, portanto, bem amarga. Quando o IBU ultrapassou o 60, sua cerveja é super lupulada e muito amarga.

O ABV (Alcohol by volume) é a sigla adotada para indicar o percentual de álcool em bebida. Em linhas gerais, cervejas de baixo teor alcoólico indicam uma variação entre 2,0 a 4,5%. As de médio teor variam entre 4,5 e 6% e fortes são aquelas acima de 6%.

Ao fim do processo, foi possível efetuar uma análise comparativa em relação as principais características da cerveja, pois consegue-se dados como FG e OG. Ao inserir esses dados em uma calculadora cervejeira online, temos os dados do gráfico 2:

Gráfico 2 - Resultados obtidos com as receitas

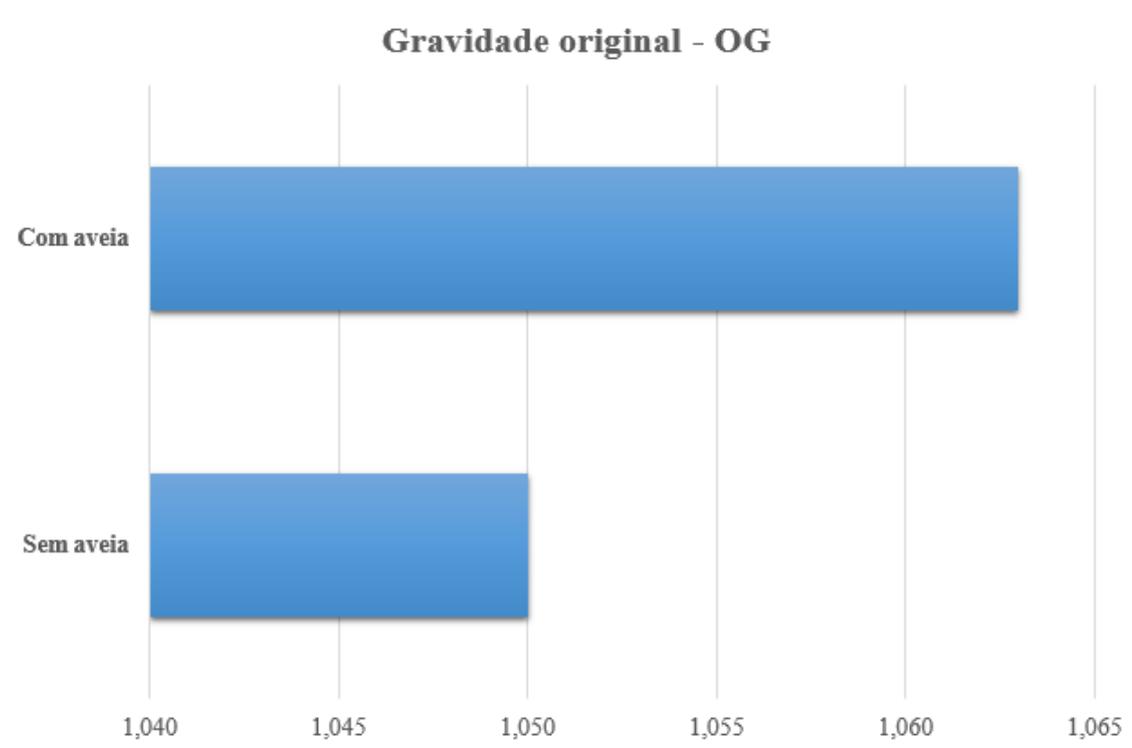


Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Após a quantificação do amargor e teor alcoólico, coletados na amostra de cerveja, foi feita a comparação dos resultados obtidos com os valores de IBU e teor alcoólico já existentes, podendo assim definir mais precisamente se as amostras se encontram acima ou abaixo do valor estipulado. Contudo, não é possível atribuir a alteração do IBU e ABV no produto final, pois o processo é bastante manual e não condiz com a realidade de produção da receita original. Altera-se o IBU com os aminoácidos provenientes do malte, mas em menores proporções. Além disso, os polifenóis têm sua influência nesta característica da cerveja ainda pouco compreendida (ELENA et al., 2008). Já o ABV pode-se alterar com adição de açúcar e tempo de fermentação.

Em contrapartida, com a comparação (Gráfico 3) observa-se que existe um acréscimo na densidade da bebida com à inserção de aveia no processo produtivo.

Gráfico 3 - Resultados obtidos com as receitas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O resultado em relação a densidade é satisfatório e atribui-se, o aumento da mesma, à aplicação da aveia, não unicamente, pois é possível atribuir a elevada ou baixa densidade original em outros fatores como moagem imprópria dos grãos, temperatura ou tempo de mosturação incorretos, erros durante a execução da lavagem dos grãos ou ainda na medição dos volumes de água utilizados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os mercados de cervejas artesanais atualmente elaboram bens planejados para atender às necessidades cada vez mais específicas de clientes que possuem acesso a uma grande quantidade de informação, tanto das marcas que consomem tanto das empresas concorrentes. Esses consumidores mostram-se preocupados com a qualidade oferecida pelas marcas, e também com fatores como inovação e experiência diferenciada proporcionada pela compra, então buscamos realizar a produção de uma cerveja que agradasse o maior público de consumidores de cerveja artesanal. A partir dos resultados do Benchmark realizado com algumas turmas de universitários da UNITOLEDO,

decidimos qual seria o sabor no qual mais aprofundaríamos, para agradar o maior público, e sendo usado produtos de melhor qualidade, para uma cerveja de qualidade. No qual buscamos por pesquisas de quais seriam os melhores ingredientes a serem usados, e qual seriam o que daria melhor para a produção da cerveja qual íamos produzir, sendo realizado o processo da fabricação da cerveja da maneira como foi ensinado pelo mestre cervejeiro.

Na produção da cerveja queríamos buscar algo inovador para melhorar a qualidade da cerveja, então decidimos além do trigo incrementar aveia na receita como um dos ingredientes, foi realizado o qual obtivemos os seguintes resultados no amargor da cerveja e no percentual do teor alcoólico, com 22% e 4,4%, comparando aos resultados da receita sem aveia com 16,5% e 5,2%, também com o resultado de melhor densidade na bebida comparado a receita sem aveia, o qual o valor da densidade passou de 1050 para 1063.

As cervejas diferenciadas, sejam elas chamadas ao longo desse trabalho de artesanais são um exemplo claro da diversificação da demanda e deslocamento das preferências do consumidor. Consumir, atualmente, significa enaltecer determinados valores (BAUMAN, 2008). O emprego de adjuntos é uma alternativa viável para a diminuição de custos de cervejarias e a complementação de carboidratos do malte de cevada, desde que não se ultrapassem as quantidades máximas estabelecidas.

6. REFERÊNCIAS

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

VENTURINI FILHO, W. G. **Tecnologia de Bebidas: Bebidas alcoólicas. v.1. São Paulo: Blucher, 2010.**

BLEIER, B. **et al. Craft Beer Production. University of Pennsylvania. Filadélfia: editor, 2013. 565 p.**

BAUMAN, Zygmunt. **Vida para Consumo. A transformação das pessoas em mercadoria. Editora**

TOZETTO, Luciano Moro. **Produção e caracterização de cerveja artesanal adicionada de gengibre (Zingiber officinale). 2017, 77 f. Dissertação (Mestrado em**

Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

DE ALMEIDA, Beatriz Coelho. **Efeitos biológicos do lúpulo: Resultados de ensaios clínicos em humanos**. 2017, 28 f. Dissertação (Graduanda em Ciências da Nutrição) – Universidade do Porto, 2017.

CONHEÇA os cereais usados na cerveja além da cevada. **GLOBO**, 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/especial-publicitario/somos-todos-cervejeiros/noticia/2016/09/conheca-os-cereais-usados-na-cerveja-alem-da-cevada.html>> Acesso em: 20, set. 2019.

DO bar para o laboratório, como a cerveja passou a ser estudada em universidades no Brasil. **BBC Brasil**, 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/amp/brasil-43324823>> Acesso em: 22, set. 2019.

MATOS, Ricardo Augusto Grasel. **Cerveja: panorama do mercado, produção artesanal, e avaliação de aceitação e preferência**. Florianópolis/SC. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. 2011.

SANTOS, A. M. **Estudo das influências da complementação de nutrientes no mosto sobre o processo de fermentação alcoólica em batelada**. 2008. 77 f. Tese (Doutorado em Química e Biotecnologia) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/408/1/Dissertacao_AlessandraMarques_dosSantos_2008.pdf> Acesso em: 2 out. 2019.

McNAIR, C. J.; LEIBFRIED, K. H. J. **Benchmarking: uma ferramenta para a melhoria contínua**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

MORADO, R. **Larousse da cerveja**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2009. p. 357.

BUSCH, J. **More Beer**. 2015. Disponível em: <<https://www.morebeer.com/articles/advancedmasching>> Acesso em: 8 out. 2019.