



# ELABORAR UMA CERVEJA ARTESANAL SCHWARZBIER, A BASE DO MALTE PILSEN E BLACK COM TRÊS LEVEDURAS DIFERENTES AVALIANDO AS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E A SUA ACEITABILIDADE SENSORIAL

Jaiane Souza<sup>1</sup>

Vinicius Calliari<sup>2</sup>

Fabiana Andreia Schäfer De Martini Soares<sup>2</sup>

Hudson Couto do Amparo<sup>2</sup>

## Resumo

Cerveja é o produto obtido pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro, oriundo do malte de cevada e água potável, por ação da levedura do gênero *Saccharomyces*, com adição de lúpulo. Cervejas produzidas artesanalmente vêm ganhando espaços no comércio e agradando públicos mais requintados e apreciadores da arte de fabricar cerveja. Este trabalho tem como objetivo a produção de cerveja artesanal Schwarzbier com a utilização de três leveduras diferentes, levedura de alta fermentação, baixa fermentação e levedura de pão e avaliar as características físico-químicas e sensoriais. O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC, campi Videira, onde a cerveja foi produzida em escala laboratorial passando pelos processos de moagem do malte, mosturação, cozimento, decantação, filtração, fermentação, envase, maturação e priming e armazenamento. Avaliaram-se os seguintes parâmetros das formulações elaboradas: pH, teor alcoólico, açúcares totais, sólidos totais e aceitabilidade sensorial. Os resultados obtidos estão de acordo com a legislação e as formulações elaboradas de cerveja poderiam ser comercializadas. O teste de avaliação sensorial apresentou resultados satisfatórios, sendo as formulações com as leveduras de alta e baixa fermentação as de melhor aceitação.

## 1 Introdução

Estando entre os três maiores produtores de cerveja do mundo o Brasil produz cerca de 13 milhões de litros ao ano. Em relação ao consumo o brasileiro consome em média 57 litros ao ano, ocupando o quarto lugar, atrás somente dos EUA, China e Alemanha (EMBRAPA, 2014).

A produção e o consumo de bebidas alcoólicas é uma das atividades mais antigas da humanidade. A cerveja que deriva da palavra em latim *bibere* (beber), é uma bebida fermentada a mais de seis mil anos. E sua produção representa uma importante atividade na questão econômica de diversos países (FILHO VENTURINI, 2010).

A cerveja é uma bebida tradicionalmente aceita a milhares de anos, obtida através da fermentação do malte cevada, contendo água potável, lúpulo e ação de leveduras e sua maturação. Seu sabor se caracteriza pelo processo de fabricação pela matéria prima utilizada e processo de maturação sendo itens que influenciam diretamente nas suas características sensoriais (FERREIRA et al., 2013).

A cerveja do presente estudo se caracteriza por ser uma cerveja preta que possui aroma com malte baixo a moderado, pouco dulçor no aroma. A aparência apresenta cor de marrom médio até bem escuro. Esta pode apresentar um sabor mais adocicado, possui amargor de médio-baixo a médio, podendo persistir no final. A sensação na boca tende a possuir corpo de médio-leve a médio. A impressão geral é de uma *lager* alemã (BACH et al, 2008).

---

<sup>1</sup>Acadêmicos do Curso Biotecnologia Industrial da Universidade do Oeste de Santa Catarina, campi Videira.

<sup>2</sup>Docentes do Curso de Engenharia de Alimentos, Biotecnologia Industrial, Nutrição e Farmácia e Bioquímica da Universidade do Oeste de Santa Catarina, campi Videira.



De um modo geral, as cervejas do tipo lager são fermentadas a temperaturas mais baixas que as Ale, em torno de 10°C. Possuem aromas e sabores de cereais (cevada e/ou trigo), pão e lúpulo. A palavra "Lager" significa "armazém", em alemão. Para conservar a cerveja no verão, a mesma era armazenada em “armazéns” sob as montanhas cuja temperatura era inferior a 20° C (SIDOOSKI, 2011)

O termo “lager” é aplicado a toda uma família de cervejas de baixa fermentação, que passaram por um processo de maturação (TIERNEY-JONES, 2012). Esse tipo de cerveja consiste no grupo mais comum e consumido no mundo inteiro (SIQUEIRA; BOLINI; MACEDO, 2008). Seu teor de álcool varia entre 3% e 5% v/v., contudo atualmente existem Premium lagers com teor alcoólico entre 6% e 9% v/v. (SANTOS; DINHAM, 2006).

As leveduras são os microorganismos mais importantes na obtenção do álcool por via fermentativa (LIMA, BASSO e AMORIM, 2001). De acordo com a legislação brasileira em sua Instrução Normativa 54, de 5 de novembro de 2001 do MAPA (BRASIL, 2001), a cerveja pode ser classificada como de alta ou baixa fermentação. Sendo assim a de alta, se caracteriza por obter um processo de fermentação que utiliza leveduras ativas a temperaturas mais elevadas (15 a 25°C) com aromas típicos frutados e, por sua vez condimentados. A de baixa possui um processo de fermentação que utiliza leveduras ativas a temperaturas baixas (9 a 15 °C) com fermentação mais lenta e maior produção de aromas.

Há inúmeros gêneros de leveduras descobertos e catalogados, no entanto, é o gênero *Sacharomyces*, que estão distribuídas nas espécies *S. cerevisiae* e *S. uvarum*, que são empregadas na fabricação de cerveja. Nas cervejarias, se faz uma classificação empírica baseada no comportamento da levedura cervejeira durante a fermentação. Ou seja, se durante o processo fermentativo a levedura sobe para a superfície do mosto, esta é denominada de “alta fermentação”, o contrário, se ela decanta no fundo do decantador ao final do processo fermentativo, é chamada de “baixa fermentação” (VENTURINI FILHO; CEREDA, 1991).

O sabor e aroma da cerveja são determinados pelo tipo de levedura utilizada. O tipo e a concentração dos produtos de excreção formados durante o processo de fermentação são os que determinam esta característica. O desenvolvimento das leveduras na cerveja depende do balanço metabólico global. Fatores como: pH, temperatura e a cepa da levedura, o tipo e a proporção de adjunto, o modelo de fermentador e a concentração do mosto, podem alterar significativamente o sabor e as características esperadas da cerveja (DRAGONE; SILVA, 2010).

As cervejas industriais sempre tiveram mais destaque, mas as de produção artesanal vem ganhando espaço e agradando a um público requintado e conquistando cada vez mais apreciadores da arte de fabricar a mesma. Para a produção da cerveja artesanal utilizam-se ingredientes selecionados e nobres, sendo que os ingredientes como água, malte, lúpulo e levedura são essenciais tanto no processo industrial como artesanal. O que difere é o período de fermentação e maturação da cerveja artesanal o qual ocorrem de forma natural sem adição de nem um produto para acelerar o desenvolvimento da mesma (EDELBRAU, 2012).

O álcool da cerveja é resultado da fermentação alcoólica natural das leveduras que transformam os açúcares contidos na cevada em álcool, CO<sub>2</sub> e calor. Por muitos a cerveja é considerada uma bebida que traz benefícios ao homem, desde que consumida de forma moderada e regularmente (ARRUDA; PEREIRA JUNIOR; GOULART, 2013).

O presente trabalho teve como objetivo elaborar uma cerveja artesanal escura, a base do malte pilsen e Black com três leveduras diferentes e avaliar as características físico-químicas e a sua aceitabilidade sensorial.

## 2. Material e Métodos



## 2.1 Ingredientes e formulações da cerveja

Foram elaboradas três formulações de cerveja artesanal, conforme Tabela 1. Os ingredientes, com exceção da água, foram adquiridos do fornecedor especializado em venda de matéria-prima e equipamentos para a produção de cervejas empresas WE Consultorias, Assessoria e Representação, localizada em Porto Alegre/RS. A água utilizada foi fornecida pela universidade. Foram utilizados lúpulos em pellets e leveduras, *Saccharomyces cerevisiae*, S-04 sendo de alta fermentação e W-34/70 de baixa fermentação.

Tabela 1 – Formulações elaboradas para cerveja artesanal escura utilizando diferentes leveduras no processo fermentativo.

Ingredientes/Formulação	A	B	C
Água destilada (L)	21	21	21
Malte Pilsen (Kg)	5, 460	5, 460	5, 460
Malte Black (Kg)	0, 348	0, 348	0, 348
Lúpulo Magnum (amargor) (g)	12	12	12
Levedura – W-34/70 <sup>1</sup> (g)	8,05	-	-
Levedura – S-04 <sup>2</sup> (g)	-	4	-
Levedura – Pão <sup>3</sup> (g)	-	-	4

Fonte: Da autora

<sup>1</sup>*Saccharomyces pasterianus* (FERMENTIS);<sup>2</sup>*Saccharomyces cerevisiae* (FERMENTIS);  
<sup>3</sup>*Saccharomyces cerevisiae* pão (FERMENTIS).

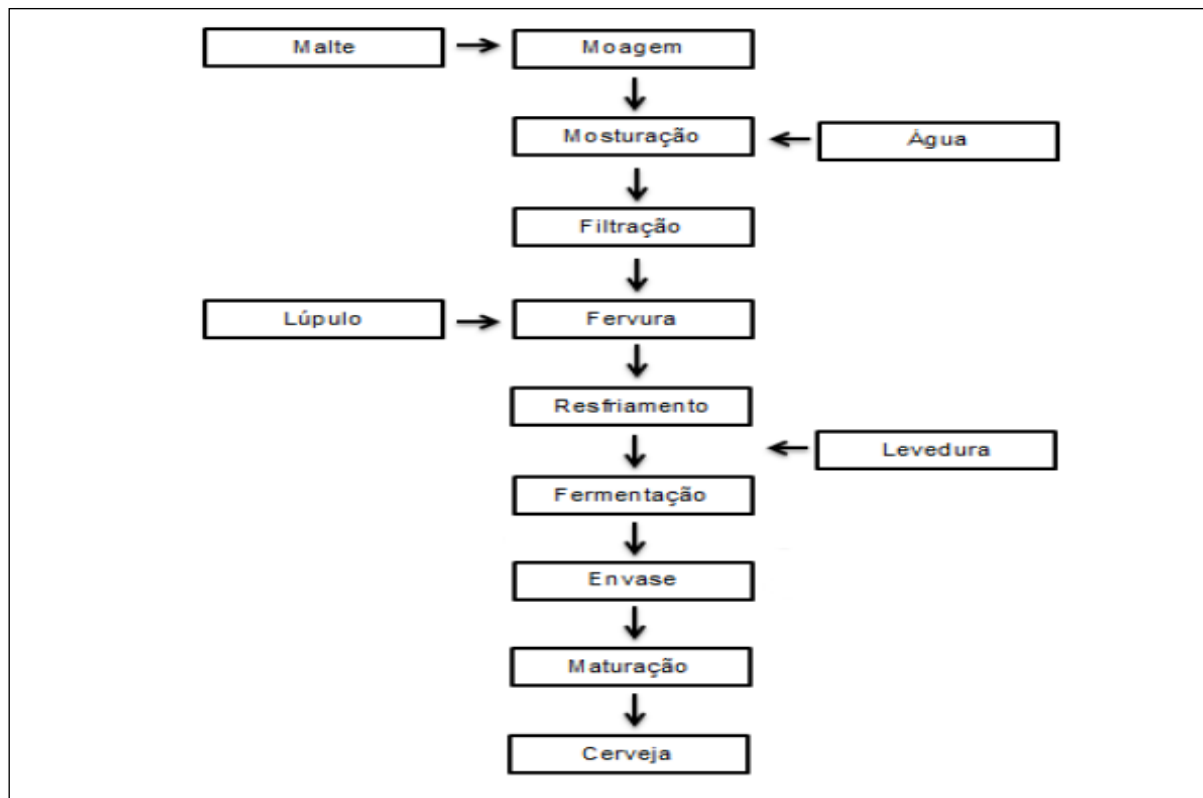
## 2.2 Processo de elaboração das formulações da cerveja

A Figura 1 apresenta o processo de fabricação da cerveja artesanal escura produzida na usina de tecnologia de alimentos, da Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC, campus Videira. Todos os processos de elaboração da cerveja foram realizados artesanalmente, com equipamentos devidamente higienizados, para evitar contaminações indesejáveis ao produto.

Os maltes foram triturados a seco em moinho e a eles adicionou-se a água aquecida a 50 °C. Após aqueceu-se até atingir temperatura de 61 °C durante 20 minutos, iniciando assim a rampa de aquecimento garantindo que todas as amilases sejam degradadas pois cada uma tem sua temperatura ideal de degradação, posteriormente elevou-se a temperatura para 64 °C por 15 minutos, passando para 68 °C por mais 15 minutos, 70°C a 10 minutos finalizando com 72 °C por 5 minutos.

Seguiu-se o processo de produção conforme Figura 1 e os componentes e suas quantidades de acordo com Tabela 1.

Em seguida foi realizada a etapa de filtração, todo o mosto foi passado para uma panela com fundo falso que possui uma peneira onde foi formada uma camada com grãos de malte e o líquido que escoava era coletado e jogado lentamente em cima dos grãos novamente por 15 vezes, até o líquido ficar bem claro, processo denominado aeração. Com 20 litros de água filtrada previamente aquecidos a 76°C, por sistema contínuo deixou-se os grãos submersos, com uma pequena vazão e foi adicionada essa água.



Fonte: Ferreira et al. () com modificações dos autores.

Depois da filtração, iniciou-se a fervura do mosto e o lúpulo foi adicionado, após adicioná-lo ferveu-se por 45 minutos com tampa e agitação aguardando mais 15 minutos fervendo sem tampa e sem mexer na “fervura”, em seguida desligou-se o fogo e a densidade foi medida, a qual teve o valor de 1,046 g/ml.

Posteriormente, realizou-se o processo denominado *whirlpool*, o qual consiste em deixar o mosto em repouso por 30 minutos para que ocorra a decantação das proteínas. Transferindo o mosto para outro recipiente, resfriando-o com o auxílio de serpentina *chiller* até atingir 20°C, por vez dividiu-se o mosto em três partes iguais, classificadas em amostras A, B e C, para posterior inoculação das leveduras conforme Tabela 1, e acondicionou-se a bebida em fermentadores de 20 litros, limpos e sanitizados. Inoculou-se as 03 leveduras fermentando-as por sete dias em suas temperaturas ideais, sendo 20°C as duas leveduras de alta fermentação e 15 °C, a de baixa fermentação.

No oitavo dia do processo de fermentação, mediu-se a densidade final do mosto de cada uma das amostras, as três amostras foram envasadas em garrafas de vidro com capacidade de 600 mL limpas e sanitizadas, adicionando-se 6 g de açúcar por garrafa para garantir a formação de gases igual em todas as amostras e posteriormente lacradas. As cervejas permaneceram por 10 dias em processo de maturação nas garrafas em temperatura ambiente.

### 2.3 Análises físico-químicas

Foram realizadas as análises de pH, acidez total, densidade, teor sólidos solúveis e densidade. . As determinações do teor alcoólico foram realizadas através de destilação com coleta do destilado aferindo-se temperaturas, antes da destilação e leitura a 20 °C. Ambas as análises citadas acima foram realizadas na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural



de Santa Catarina (Epagri – unidade de Videira / SC). As análises seguiram as recomendações do Instituto Adolfo Lutz (2008).

## 2.4 Análises Microbiológicas

Para a avaliação das condições higiênicas sanitárias da cerveja artesanal Witbier com aroma e suco natural de maçã concentrado, foram realizadas de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2003; SILVA et al., 2010), realizadas em duplicatas. As análises realizadas foram: Contagem Total padrão em placa, Contagem total de bolores e leveduras, Contagem de Enterobacterias e Contagem de *Staphylococcus aureus*.

## 2.5. Análise sensorial

A avaliação sensorial foi realizada no laboratório de análise sensorial da Universidade do Meio Oeste Catarinense UNOESC. As amostras da cerveja foram servidas em copos descartáveis de 50 mL, à temperatura de 10 °C, identificadas como amostras A; B e C, juntamente com um copo de água, para enxaguar a boca durante as avaliações. Os voluntários foram recrutados entre estudantes e funcionários da universidade. O critério de avaliação da aceitação da bebida foi estabelecido por meio de uma escala de 9 pontos, sendo 1 = desgostei extremamente e 9 = gostei extremamente.

Na análise sensorial as amostras foram apresentadas a 60 provadores não treinados, maiores de 18 anos, que apreciaram o produto, sendo que simultaneamente com a entrega das fichas respostas foram também entregues os termos de compromisso para a total informação do provador e do comitê de ética da Universidade do Meio Oeste Catarinense UNOESC. O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade do Meio Oeste Catarinense UNOESC, perante o número 026584/2016.

## 3. Resultado e Discussão

### 3.1 Análise Físico-Química

No Tabela 2 são apresentados os resultados das análises físico-químicas realizadas nas amostras de cerveja artesanal escura.

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas da cerveja artesanal utilizando diferentes leveduras no processo fermentativo.

<b>Análises físico-químico</b>	<b>Amostra A</b>	<b>Amostra B</b>	<b>Amostra C</b>	<b>Unidade</b>
Densidade relativa final	1,013	1,014	1,014	g. mL <sup>-1</sup>
pH	4,08	3,93	4,04	-
Acidez total	18	20	12,63	Meq/L
Grau alcoólico	7,8	7,7	7,8	% v/v
Sólidos solúveis	10,1	10,7	10,1	°BRIX
Açúcares redutores	6,94	7,35	5,95	g/L

Fonte: Dos autores



O pH é um fator de grande importância para que o processo de mosturação da cerveja ocorra de maneira correta, uma vez que existem faixas ótimas de pH para cada ação enzimática que variam de 4,6 a 5,8 (CARVALHO, 2007). De acordo com Arruda; Junior e Goulart (2013), para cervejas de baixa fermentação o pH ideal deve encontrar-se na faixa de 3,8 a 4,7. No presente estudo os valores de pH final das três amostras no quadro 1, demonstram que foram próximos aos estudos citados acima.

O pH da cerveja deve estar em torno de 4,0, de acordo com o descrito pelo Sindicato Nacional da Indústria Cervejeira (SINDICERV, 2014). Diante do exposto pode-se afirmar que as três amostras obtiveram um resultado positivo em seu pH final, pois o método de produção respeitou a lei da pureza alemã, não utilizando nenhum aditivo que pudesse influenciar no seu pH final.

O malte é o fornecedor dos açúcares, substância necessária para o processo de fermentação, a concentração destes vai influenciar no metabolismo das leveduras e diretamente nas características sensoriais da cerveja. No presente estudo os valores para açúcares redutores foram de 6,94, 7,35, 5,95 das amostras A, B e C respectivamente.

Para o teor alcoólico os valores encontrados foram acima de 3%, portanto, podem ser considerados cerveja, para a legislação brasileira. O resultado obtido foi de 7,7 a 7,8% (v/v), sendo considerado satisfatório, porém um valor alto devido ao tempo de fermentação se diferenciando um pouco das cervejas Lager Pilsen industrializadas que na maioria apresentam teor alcoólico de 5,0%. Uma maior quantidade de açúcares faz com que seja maior a fermentabilidade da cerveja, sendo assim responsável pelo aumento do grau alcoólico (SILVA, 2009).

A densidade inicial apresenta a quantidade total de sólidos solúveis disponíveis para a fermentação. Segundo Schiaveto (2013) os parâmetros para a densidade inicial da cerveja Pilsen devem ter um valor entre 1,044 a 1,056 e para a densidade final (aparente) 1,013 a 1,017, muito próximos dos valores encontrados neste trabalho resultando em 1,013 a 1,014.

Os valores de açúcares redutores obtiveram resultados mais altos, devido as análises terem sido feitas após o envase das amostras, portanto foi adicionado açúcar para que houvesse a formação de gases iguais em ambas as garrafas, podendo ter ficado resíduos que interferiu neste resultado.

### **3.2 Análise microbiológica**

Para validar a análise sensorial, foi realizado um teste microbiológico com contagem padrão de bolores e leveduras, total padrão, enterobactérias e *Staphylococcus aureus*, sendo analisados no tempo de 28 dias a temperatura de 25. Os resultados microbiológicos estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2001). Ferreira e Benka (2014) também determinaram que as cervejas artesanais apresentaram contagem apropriada de microrganismos para o consumo humano.

### **3.3 Análise sensorial**

Na tabela 3 são apresentados os resultados dos atributos sensoriais das três amostras. Para o atributo aroma obtiveram valores na faixa de aceitação do produto variando entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, podemos atribuir esses resultados devido ambas as amostras resultarem às características de suas leveduras.

O atributo sabor das amostras A e B apresentaram valores próximos de “gostei ligeiramente” podendo assegurar que as mesmas respeitaram o tradicionalismo de pouco dulçor no sabor, nas cervejas artesanais escuras, demonstrado também no quesito amargor.

A cor das três amostras ficou entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, confirmando sua aparência, que deve apresentar cor de marrom médio até bem escuro. A aparência geral destaca as amostras A e B, onde resultaram entre “gostei moderadamente” a “gostei muito”, já a amostra C “gostei ligeiramente”. Sendo assim é possível confirmar que a



utilização das leveduras W-34/70 e S-04, amostras A e B respectivamente foram as mais aceitas, as quais são mais utilizadas com frequência para a produção de cervejas que a levedura de pão.

Tabela 3 – Resultados da média e desvio padrão obtidos na análise sensorial da cerveja artesanal escura fermentada por três leveduras.

Amostras	Aroma	Sabor	Amargor	Corpo	Carbonatação	Cor	Aparência geral
A*	7,40 ±1,32	6,82 ±1,55	6,28 ±2,03	7,10 ±1,28	6,67 ±1,28	7,53 ±1,51	7,55 ±1,36
B**	7,07 ±1,84	6,60 ±2,18	6,20 ±2,25	6,75 ±1,74	6,52 ±1,71	7,35 ±1,76	7,13 ±1,79
C***	6,30 ±2,07	5,48 ±2,27	5,53 ±2,11	6,15 ±2,07	6,0 ±1,75	6,90 ±1,87	6,78 ±1,91

Fonte: Dos autores

\*Amostra A: fermentada pela levedura W-34/70; \*\*Amostra B: fermentada pela levedura S-04; \*\*\*Amostra C: fermentada pela levedura *Saccharomyces cerevisiae*.

Pelo teste de aceitação e índice de aceitabilidade no qual foi calculado a nota média, resultado da soma de todos os atributos das amostras e dividido pelo número total de participantes, pode-se observar que a formulação mais aceita foi a amostra A, ou seja, aquela fermentada pela levedura de baixa fermentação sendo ela W-34/70. Para a formulação C o percentual de aceitabilidade ficou abaixo de 70% provavelmente devido a levedura apresentar características que não agradaram ao paladar dos provadores, pois não é uma levedura comercial destinada somente a produção de cervejas (Tabela 4).

Tabela 4 – Notas médias de aceitação sensorial e índice de aceitabilidade das formulações elaboradas.

Formulação	Amostra A	Amostra B	Amostra C
Nota média	7,04	6,79	6,14
Índice de aceitabilidade (%)	78,27	75,52	68,20

Fonte: Dos autores

Diante dos resultados, efetivou-se a análise estatística pelo teste ANOVA- fator único. Verificando a existência de diferença significativa entre as amostras para cada atributo, sendo que todos os resultados obtiveram valores < 0,05 para o valor P e valor F crítico < que F tabelado. Portanto é possível afirmar que não houve diferença significativa entre nenhuma das amostras.





#### 4. Conclusão

A utilização das três leveduras obteve diferentes resultados nos diversos aspectos sensoriais e físico-químicos, sendo que as amostras A e B, apresentaram os melhores valores para uma cerveja artesanal escura. Diante desses resultados é possível confirmar que a formulação A fermentada pela levedura W-34/70 *Saccharomyces pastorianus* foi a mais aceita devido ser uma levedura comercial própria para fermentação de cervejas. As características físico-químicas afirmam que todas as amostras podem ser consideradas cervejas diante dos valores de teor alcoólico.

Os resultados sensoriais como o índice de aceitabilidade mostram que a formulação A obteve melhores notas, em todos os atributos mostrando que a fermentação pela levedura W-34/70, de baixa fermentação teve influência positiva no produto final.

#### 5. Referências

ARRUDA, Iza Natália Queiroz de; PEREIRA JUNIOR, Valdir Aniceto; GOULART, Gilberto Alexandre Soares. Produção de cerveja com adição de Polpa de Murici (Byrsonimassp.). **Revista Eletrônica da Univar**, v. 2, n. 10, p. 129–136, Ago. 2013. Disponível em: <<http://revista.univar.edu.br/index.php/interdisciplinar/article/view/38>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

BACH, Ron; GAROFALO, Peter; HALL, Michael L; HOUSEMAN, Dave; TUMARKIN, Mark. **Diretrizes de estilo BJCP 2008**. Revisão de 2008 das Diretrizes de 2004 Tradução para o português de 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa nº 54, de 5 de novembro de 2001**. Estabelece a identidade e qualidade dos produtos de cervejaria destinados ao consumo humano. Diário Oficial da União, Brasília, 6 nov. 2001.

CARVALHO, L. G. **Dossiê Técnico - produção de cerveja**. Março 2007. Disponível em: <<http://sbrtv1.ibict.br/upload/dossies/sbrt-dossie57.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

DRAGONE, Giuliano; SILVA, João Batista de Almeida. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Blucher, 2010. 15-50 p. (Bebidas; 1)

EMBRAPA Trigo. **Cevada**. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/cevada/>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

EDELBRAU – CervejariaEdelbrau. 2012. Disponível em: <<https://edelbrau.wordpress.com/2012/02/13/cevaja-artesanal-x-industrial/>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

EMBRAPA. **Cevada em números**. EMBRAPA TRIGO/Socioeconômica, abril, 2014.

FERREIRA, Vanessa S.; MARTINS, Pamella K. B.; TRINDADE, José L. F.; TOZETTO, Luciano Moro. Produção de cerveja artesanal com gengibre. 8º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, ago. 2013. Disponível em: Acesso em: 10 jun. 2016.





FILHO VENTURINI, Waldemar Gastoni. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. 1.ed. São Paulo: Blucher, 2010.

LIMA, U. A., BASSO, L. C., AMORIM, H. V. Produção de etanol. In: SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONI, E.; BORZANI, W.

(Coord.). **Biotecnologia Industrial: Processos Fermentativos e Enzimáticos**, v. 3, cap. 1, São Paulo, SP, Editora Edgard Blucher, 2001.

SANTOS, J.I.; DINHAM, R. **O essencial em cervejas e destilados**. São Paulo, Senac, 2006, 137 p.

SIDOOSKI, Thiago. **Processo de produção de cerveja puro malte do tipo Pale Ale**. 2011. 183 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2011. Disponível em: <[http://www.bc.furb.br/docs/MO/2011/349132\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/MO/2011/349132_1_1.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2016.

SILVA, Andressa Einloft et al. **Elaboração de cerveja com diferentes teores alcoólicos através de processo artesanal**. 2009. Disponível em: <<http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1129/832>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA - SINDICERV. 2014. Disponível em: <<http://www.sindicerv.com.br/cerveja-saude.php>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

SIQUEIRA, Priscila Becker; BOLINI, Helena Maria André; MACEDO, Gabriela Alves. O processo de fabricação da cerveja e seus efeitos na presença de polifenóis. **Alim. Nutr.**: Araraquara, v. 19, n. 4, p. 491-498, out./dez. 2008. Disponível em: <<http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/660/556>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

SCHIAVETO, Paulo. **Parâmetros: Densidade**. Disponível em: <<http://cervejeiro.com/cerveja/estilosbjcp/resumo-tecnico-dos-estilos-bjcp/>>. Acesso em: 18 Jun. 2016.

TIERNEY-JONES, Adrian. **1.001 Cervejas Para Beber Antes de Morrer**. Rio de Janeiro: Sextante, 2012, 960 p.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni; CEREDA, Marney Pascoli. **Biотecnologia industrial: Biotecnologia na produção de Alimentos**. 1. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2001. 91-144 p.