

### Processo produtivo da cerveja tipo Pilsen

Rayane Carla Scheffer<sup>1</sup> (UNESPAR/FECILCAM) – rayane.scheffer@hotmail.com

Edimar Nunes Dias<sup>1</sup> (UNESPAR/FECILCAM) – dias\_edimar@hotmail.com

Bruno Kissik Lemes<sup>1</sup> (UNESPAR/FECILCAM) – bruno\_k\_lemes@hotmail.com

Afonso José Lemos<sup>1</sup> (UNESPAR/FECILCAM) – afonsotzesz@gmail.com

*Resumo: O presente artigo tem como objetivo descrever o processo produtivo da cerveja, tendo em vista que a comercialização deste produto movimenta um grande mercado mundial. A cerveja é fabricada de acordo com sua classificação, ela pode ser de vários tipos. A metodologia do trabalho quanto aos meios, caracterizou-se como bibliográfica e virtual, quanto aos fins, caracterizou-se como descritiva e explicativa. Com a revisão, observa-se que para produzir uma cerveja de qualidade é necessária a utilização de ingredientes também com qualidade elevada, pois isso influenciará diretamente nas características sensoriais do produto final, além da técnica do processo produtivo que também deve ser seguida para que a cerveja obtida tenha atributos superiores. Na pesquisa também está presente a legislação para a fabricação da bebida e para o descarte e aproveitamento dos resíduos gerados, uma vez que quando lançados no meio ambiente causam danos.*

*Palavras-chave: Cevada maltada; Bebida alcoólica; Bebida fermentada.*

#### 1. Introdução

A palavra *beer* (cerveja) é proveniente do latim e significa beber (REINOLD, 1997). A cerveja já era conhecida por várias civilizações antigas e era muito popular em regiões onde o clima não era propício ao cultivo de uvas (REINOLD, 1997).

A cerveja é uma bebida de ampla difusão e intenso consumo, sendo conhecida desde remota antiguidade em diversos países do mundo (TSCHOPE, 2011). Há evidências de que a prática da cervejaria originou-se na região da Mesopotâmia na antiga Suméria em 3000 a. C. (VENTURINI, 2005); e no final do século XVIII surgiram as primeiras técnicas científicas na produção da bebida, com o controle de temperatura da maltação e a medição sistemática dos ingredientes usados (SANTOS, 1998).

A cerveja chegou ao Brasil com a coroa portuguesa, em 1808, trazida por Dom João VI e rapidamente, o hábito de beber cerveja espalhou-se entre os brasileiros (OLIVEIRA, 2009).

A cerveja predominante no mercado brasileiro, e conseqüentemente a mais consumida, é a Pilsen, que é produzida em larga escala principalmente em indústrias de grande porte (AMBEV - COMPANHIA DE BEBIDAS DAS AMÉRICAS, 2011). De acordo com Santos (1998, p. 217), “o nome Pilsen aparece em 40% dos rótulos das mais conhecidas cervejas, sua

---

<sup>1</sup> Acadêmica (o) de Engenharia de Produção Agroindustrial da Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão (Unespar/Fecilcam).

origem, Urquell, significa em alemão “fonte original”, provém naturalmente de Pilsen ou Plzen, em checo”.

O mercado brasileiro produz cerca de 10, 34 bilhões de litros de cerveja tipo Pilsen por ano; em termos de volume, só perde para China, Estados Unidos e Alemanha e o consumo *per capita*, apresenta uma média de 47,6 litros/ano por habitante, um pouco abaixo do total registrado por vários países como México e Japão que possuem um consumo maior do que 50 litros/ano (SINDICERV - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CERVEJA, s.d.). A receita líquida proveniente das vendas de cerveja no Brasil em 2011 acumulou cerca de 15.667,5 milhões de reais (AMBEV, 2011).

Segundo Saorin (2013), a cerveja produzida no Brasil é mais leve e refrescante, menos encorpada e amarga e com menor teor alcoólico. “Essa medida foi adotada como tendência pelas principais cervejarias no Brasil, fazendo uma combinação entre os perfis de cerveja europeu e americano” (SAORIN, 2013).

A cerveja além de empregada como bebida, pode ser utilizada no preparo de peixes, carnes, em receitas de pães e na cosmética (BOHATCH, 1994). Galan (2013) diz que a principal aplicação da cerveja é de caráter medicinal, pois proporciona a diminuição de até 80% nos riscos de AVC, infarto ou acidentes cardiovasculares, isso porque o álcool melhora a saúde arterial, porém, o benefício ocorre apenas se o consumo for de no máximo 250 mL diários para mulheres e 500 mL para homens.

Tendo em vista a importância histórica, cultural e, sobretudo econômica da cerveja para a população e para a economia mundial e brasileira, o trabalho tem como objetivo descrever o processo produtivo da cerveja tipo Pilsen.

## **2. Metodologia**

O presente trabalho foi realizado no período de Agosto a Setembro de 2013. A pesquisa feita para a realização do trabalho quanto aos meios, caracterizou-se como bibliográfica e virtual, pois foi desenvolvida com base em materiais publicados em livros, revistas e redes eletrônicas. Quanto aos fins, foi uma pesquisa descritiva e explicativa buscando obter dados sobre o processo produtivo da cerveja a partir de um produto agroindustrial, no caso a cevada.

## **3. Descrição do produto**

Conforme o Decreto nº 6.871, da Casa Civil, Brasil de 4 de julho de 2009, “Cerveja é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do malte de cevada e água potável, por ação da levedura, com adição de lúpulo”.

### **3.1 Classificação**

De acordo com o Decreto nº 6.871, da Casa Civil, Brasil de 4 de julho de 2009, as cervejas são classificadas em alguns tipos e tem determinadas características, como mostram os quadros 1, 2, 3, 4 e 5:

QUADRO 1 – Classificação e características da cerveja quanto ao extrato primitivo.

Quanto	Tipos	Características
Extrato primitivo	Cerveja leve	Igual ou superior a 5% e inferior a 10,5%, em peso
	Cerveja comum	Igual ou superior a 10,5%, e inferior a 12,5%, em peso.
	Cerveja extra	Igual ou superior a 12,5% e inferior a 14%, em peso.
	Cerveja forte	Igual ou superior a 14%, em peso.

Fonte: Decreto nº 6.871, da Casa Civil, Brasil de 4 de julho de 2009.

O extrato primitivo é o extrato do mosto de malte, utilizado para a fabricação da cerveja.

QUADRO 2 - Classificação e características da cerveja quanto a cor.

Quanto	Tipos	Características
Cor	Cerveja clara	Cor correspondente a menos de vinte unidades de European Brewery Convention (EBC).
	Cerveja escura	Cor correspondente a vinte ou mais unidades EBC.

Fonte: Decreto nº 6.871, da Casa Civil, Brasil de 4 de julho de 2009.

A cor da cerveja deve ser proveniente dos corantes do malte da cevada, onde se pode fazer o uso também de outros corantes naturais, se estiverem de acordo com a legislação; e na cerveja escura é permitido o uso de corante natural caramelo (DECRETO Nº 6.871, DA CASA CIVIL, BRASIL DE 4 DE JULHO DE 2009).

QUADRO 3 - Classificação e características da cerveja quanto ao teor alcoólico.

Quanto	Tipos	Características
Teor alcoólico	Cerveja escura	Cor correspondente a vinte ou mais unidades EBC.
	Cerveja sem álcool	Menor que 0,5% em volume, não sendo obrigatória a declaração no rótulo do conteúdo alcoólico.
	Cerveja com álcool	Igual ou superior a 0,5% em volume, devendo obrigatoriamente constar no rótulo o percentual de álcool em volume.

Fonte: Decreto nº 6.871, da Casa Civil, Brasil de 4 de julho de 2009.

O teor alcoólico de uma cerveja pode variar desde 0,5% nas chamadas cervejas sem álcool, até 14,9% de álcool por volume, a maioria das cervejas mundialmente consumidas tem em torno de 5% e as americanas de 4% (JÚNIOR; VIEIRA; FERREIRA, 2009).

QUADRO 4 - Classificação e características da cerveja quanto a proporção de malte de cevada.

Quanto	Tipos	Características
	Cerveja puro malte	100% de malte de cevada, em peso, sobre o extrato primitivo, como fonte de açúcares.
Proporção de malte de cevada	Cerveja	Maior ou igual a 50%, em peso, sobre o extrato primitivo, como fonte de açúcares.
	Cerveja com o nome do vegetal predominante	Maior do que 20 e menor do que 50%, em peso, sobre o extrato primitivo, como fonte de açúcares.

Fonte: Decreto nº 6.871, da Casa Civil, Brasil de 4 de julho de 2009.

A proporção de malte utilizada irá depender do tipo de cerveja que se pretender produzir.

QUADRO 5 - Classificação e características da cerveja quanto a fermentação.

Quanto	Tipos	Características
Fermentação	Baixa fermentação	
	Alta fermentação	

Fonte: Decreto nº 6.871, da Casa Civil, Brasil de 4 de julho de 2009.

De acordo com Piccini; Moresco; Munhos (2002), existem duas principais famílias de cervejas, que diferem basicamente na maneira como são fermentadas, a Ale, onde todas as cervejas desse tipo são produzidas a partir do processo de alta fermentação, que resulta em cervejas encorpadas, de sabores acentuados e cores diferenciadas, como a Porter, Stout, Bitter, Barley Wine, Pale, e India Pale e as cervejas do tipo Lager que são produzidas através do processo de baixa fermentação como a Pilsen, Bock, Ice, Draft, Light e Chopp.

Os vários tipos de cerveja encontrados no comércio são decorrentes da maneira como são processadas as matérias-primas, da quantidade em que elas são utilizadas, a duração das etapas de fabricação e o processo tecnológico empregado (PICCINI; MORESCO; MUNHOS, 2002).

De acordo com o Decreto nº 6.871, da Casa Civil, Brasil de 4 de julho de 2009, na cerveja pode-se adicionar suco e extrato de vegetal, ou ambos, e que deve ser designada de 'cerveja com...', acrescido do nome do vegetal que podem ser substituídos, total ou parcialmente, por óleo essencial, essência natural ou destilado vegetal de sua origem onde será designada de 'cerveja sabor de ...' acrescida, do nome do vegetal (DECRETO Nº 6.871, DA CASA CIVIL, BRASIL DE 4 DE JULHO DE 2009).

É proibido o uso de alguns componentes na elaboração da cerveja e algumas práticas no processo de produção, como:

[...] o uso de aromatizantes, flavorizantes e corantes artificiais, adicionar qualquer tipo de álcool, qualquer que seja sua procedência; utilizar saponinas ou outras substâncias espumíferas, não autorizadas expressamente, substituir o lúpulo ou seus derivados por outros princípios amargos, adicionar água fora das fábricas ou plantas engarrafadoras habilitadas, efetuar a estabilização ou a conservação biológica por meio de processos químicos, utilizar edulcorantes artificiais ou estabilizantes químicos não autorizados expressamente (DECRETO Nº 6.871, DA CASA CIVIL, BRASIL DE 4 DE JULHO DE 2009 ).

Pode-se empregar ainda outros cereais como o arroz, o trigo, o centeio, o milho, a aveia e o sorgo, todos integrais, em flocos ou a sua parte amilácea (BOHATCH, 1994). É inadmissível a adição de álcool, glicerina, conservantes, adoçantes não calóricos, substâncias amargas estranhas e metais nocivos, a cerveja não deve ser ácida, nem ser tratada com neutralizantes (BOHATCH, 1994).

### 3.2 Ingredientes utilizados e requisitos necessários quanto à qualidade da matéria-prima para a fabricação da cerveja

Os indicadores nutricionais das bebidas fermentadas, como a cerveja, apresentam valores superiores, a todos os níveis, quando comparados com os valores das bebidas destiladas (APCV - ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS PRODUTORES DE CERVEJA, S.D). Segundo a APCV (S.D.), a cerveja é uma bebida que tem uma menor concentração de calorias. As cervejas contêm, em média, cerca de seis vezes menos calorias do que as bebidas destiladas, por cada 100 mL.

“Em média cada litro de cerveja fornece 400 a 500 calorias, representando cerca de 1/6 da necessidade calórica diária de uma pessoa adulta” (BOHATCH, 1994, p. 8). Em 100 gramas de cerveja pode-se encontrar alguns componentes, que podem ser observados no Quadro 6:

QUADRO 6– Componentes da cerveja e sua quantidades para cada 100 g de produção.

Componentes	Gramas (g)
Glicídios	3,8
Proteínas	0,3
Cálcio	5
Fósforo	30
Ferro	0,1
Água	88 a 92
Álcool	3 a 8
Gás carbônico	0,3 a 0,6
Riboflavina (Vitamina B 2)	0,03
Niacina	0,2
Tiamina (Vitamina B 1)	0,002 a 0,006
Ácido Pantotênico (Vitamina B 12)	0,04 a 0,08
Ácido Fosfórico	0,05 a 0,07
Glicerol	0,1 a 0,3

Fonte: Bohatch, 1994, p.10.

A cerveja tem presença de vitaminas e minerais, pois contém alguns nutrientes essenciais ao organismo, tais como potássio, magnésio, cálcio e sódio; contém também uma maior incidência de vitaminas, particularmente do grupo B e um interessante índice de folatos, uma vitamina de particular importância que não é encontrada em mais nenhuma bebida destilada ou fermentada (APCV, S.D.).

#### 3.2.1 Cevada

O grão da cevada deve estar perfeitamente seco, “com umidade entre 12 a 14%; cor amarelo claro, uniforme e sadio; peso hectolítrico de 68 a 72; alto teor de amido (de 61 a

70%); teor de proteína de 10 a 12%”, para garantir a estabilidade da cerveja; além de ter alto índice de germinação (BOHATCH, 1994, p. 10).

### **3.2.2 Lúpulo**

O lúpulo é uma planta que tem o hábito de crescimento em locais de clima frio, é considerado o “tempero” da cerveja (JÚNIOR; VIEIRA; FERREIRA, 2009). Os compostos amargos do lúpulo são os  $\alpha$ -ácidos e os  $\beta$ -ácidos, são componentes importantes, por proporcionarem o sabor amargo da cerveja, além de beneficiam a estabilidade da espuma e aumentam a estabilidade biológica da cerveja, pois evitam o desenvolvimento de alguns microrganismos (REINOLD, 1997). Outra substância contida no lúpulo são os óleos essenciais que contribuem positivamente no aroma da cerveja (REINOLD, 1997).

### **3.2.3 Fermento ou levedura**

De acordo com Venturini (2005), as características de sabor e aroma da cerveja são determinadas pelo tipo de levedura utilizada.

As leveduras possuem a habilidade de metabolizar eficientemente os constituintes do mosto que é um caldo resultante da mistura fervida de malte e água, rico em açúcares fermentáveis. Esse caldo é filtrado, para receber o lúpulo e o fermento ser transformado em álcool e gás carbônico a fim de produzir uma cerveja com qualidade e estabilidade sensorial satisfatória (CARVALHO *et al.*, 2006).

A levedura mais utilizada na indústria cervejeira são as do gênero *Saccharomyces cerevisiae* por ser uma levedura de alta atividade fermentativa (VENTURINI, 2005).

### **3.2.4 Água**

A água é a matéria-prima mais importante para a fabricação de cerveja, pois a cerveja é constituída basicamente de água (MADRID, *et al.*, 1996).

Toda água requer alguma forma de tratamento antes de ser utilizada, independente se provém de poços artesianos, rios, lagos ou mananciais. Sendo necessárias, antes de sua utilização, algumas análises químicas, como: cor, turbidez, dureza, pH, entre outras, para definir o tipo de tratamento a ser empregado (CERVESIA, 2007).

Segundo Reinold (1997), a indústria cervejeira consome grandes volumes de água, por isso, é importante que a fonte utilizada possua água em abundância. Em média, uma indústria cervejeira ocupa 10 l de água, para cada litro de cerveja produzido (REINOLD, 1997).

### **3.2.5 Outras matérias-primas**

Geralmente outras matérias-primas são utilizadas em função do alto custo do malte, sendo por isso adicionados cereais não maltados (milho, trigo, centeio, aveia, sorgo, arroz, amido de tubérculos e raízes), condimentos (zimbros, alcaçuz, gengibre, cereja, framboesa, guaraná, aloes, losna, panamá) ou açúcares, todos em proporção inferior a 30 % em relação ao malte (BOHATCH, 1994).

Outras matérias-primas utilizadas são antioxidantes, estabilizantes que mantêm as características físicas das emulsões e suspensões, isto é, misturas como a bebida alcoólica, são adicionadas às cervejas com a finalidade de aumentar sua viscosidade e acidulantes que atuam no aroma e sabor (REINOLD, 1997).

## **4. Descrição do processo para a fabricação da cerveja Pilsen**

### **4.1. Processo de maltação da cerveja**

As etapas no processo de obtenção do malte são a limpeza e classificação dos grãos, a maceração, germinação e a secagem e torrefação do malte.

#### **4.1.1. Limpeza e classificação dos grãos**

Os grãos recebidos da lavoura possuem impurezas como, pedras, palhada, insetos, entre outros, a limpeza e seleção dos grãos é feita com o objetivo de torná-los mais puros, estes são também separados de acordo com seu tamanho de três ou quatro graduações para se obter um malte homogêneo (SANTOS, 2005).

#### **4.1.2 Maceração com água**

De acordo com Santos (2005), após a limpeza, os grãos selecionados são acomodados em tanques com água até que atinja o teor de umidade de 45% em relação a seu peso, isto ocorre em condições de temperatura e oxigênio controladas, nesta fase os grãos saem do seu estado de latência e incham, devido a absorção de água, este é o princípio do processo de germinação.

#### **4.1.3 Germinação**

Após a maceração o processo de germinação se inicia, os grãos são enviados para as caixas de germinação, onde permanece cerca de cinco dias, eles são mantidos em estufas a fim de manter as condições ideais de temperatura e umidade para a brotação das radículas (SANTOS, 2005).

#### **4.1.4 Secagem e torrefação do malte**

Segundo Santos (2005), o excesso de água remanescente da germinação dos grãos é retirado por meio de peneiras e logo em seguida, a cevada é encaminhada a fornos de secagem, em que o processo de germinação é interrompido por meio de jatos de vapor a temperatura de 45° a 50°C. Ainda nos fornos de secagem acontece a caramelização dos grãos, transformando-os no malte, esta fase é chamada de cura, ocorre à temperatura de 80 a 120°C, o malte resultante possui umidade em torno de 4 a 5% (SANTOS, 2005).

Os processos de maltagem variam em determinadas fases conforme o tipo de cerveja que se deseja obter, no caso da cerveja Pilsen que é uma cerveja clara: o malte claro (BERENHAUSER, 1999).

### **4.2 Processo de preparo do mosto**

#### **4.2.1 Trituração do malte**

O malte é armazenado por cerca de 20 a 30 dias em silos este período é conhecido como pousio, moagem é o processo que submete o malte à ação de moinhos de martelo ou de rolo, visando romper a casca dos grãos expondo seu conteúdo (SANTOS, 2005).

#### **4.2.2 Mosturação**

É o processo que visa a extração de amido e de proteínas contidos nos grãos, esta etapa ocorre em via úmida com água aquecida a cerca de 65°C, isso ocorre visando ativar as enzimas presentes nos grãos, estas promovem a quebra das substâncias complexas e insolúveis (SANTOS, 2005).

Segundo Aquarone, *et al.* (1993), o objetivo da mosturação é promover a gomificação e posterior hidrólise do amido a açúcares. Os mesmos autores afirmam que o pH e a temperatura interagem para controlar a degradação do amido e das proteínas.

Pelo processo de mosturação, consegue-se obter a extração de 65% dos sólidos totais do malte que em dissolução ou suspensão em água constituirão o mosto para a fermentação da cerveja (AQUARONE, *et al.*, 1993).

Quando o arroz ou o milho são utilizados como complemento são gomificados à parte em “cozinhadores”, com adição de cerca de um terço do peso total de malte, a fim de diminuir a viscosidade da pasta e a seguir acrescentados ao mosto, neste caso, são extraídos de 80 a 90% dos sólidos totais do complemento, que passarão a constituir o mosto (AQUARONE, *et al.*, 1993).

#### **4.2.3 Filtragem**

O mosto é resfriado a 75 a 78°C em um trocador de calor, em seguida é filtrado para remoção do resíduo dos grãos. A filtração é feita por peneiras que utilizam como elementos filtrantes as próprias cascas do malte presentes no mosto, a parte sólida (bagaço) é retida (SANTOS, 2005).

#### **4.2.4 Fervura do mosto**

O mosto é então aquecido na caldeira de fervura até a ebulição (100°C) para que se obtenha sua estabilização. Esse processo inativa as enzimas, coagula e precipita as proteínas, concentra e esteriliza o mosto. É nesta fase que se adicionam os aditivos que proporcionam característica organoléptica típicas de cada tipo de cerveja, como o lúpulo, caramelo, açúcar, mel, extratos vegetais, entre outros (JÚNIOR; VIEIRA; FERREIRA, 2009).

#### **4.2.6 Resfriamento do mosto**

Após a filtragem, o mosto é resfriado até a temperatura média de 10°C para o início da fermentação e aerar o mosto de maneira estéril e com um conteúdo correto de oxigênio. Esta fase da fabricação de cerveja é muito importante e delicada por suas consequências em todas as demais fases subsequentes do processo, são particularmente importantes os aspectos microbiológicos envolvidos nesta operação (TSCHOPE, 2001).

#### **4.3 Adição de fermento**

A fermentação alcoólica é a transformação dos açúcares fermentáveis do mosto em álcool, gás carbônico e calor (PICCINI; MORESCO; MUNHOS, 2002).

##### **4.3.1 Primeira fermentação**

Esta etapa é chamada de fermentação aeróbia, as leveduras se reproduzem, aumentando de quantidade de 2 a 6 vezes (SANTOS, 2005).

##### **4.3.2 Segunda fermentação**

Esta fase é chamada de anaeróbia, as leveduras realizam a fermentação propriamente dita, convertendo os açúcares presentes no mosto em CO<sub>2</sub> e álcool é necessário que a temperatura mantenha constante, em valores entre 8 e 15°C dependendo de vários fatores. Este processo dura de 6 a 9 dias, ao final dos quais se obtém, além do mosto fermentado, uma grande quantidade de CO<sub>2</sub>, que após ser purificado é enviado para a etapa de carbonatação da cerveja (SANTOS, 2005).

#### **4.4 Maturação**

Durante esse período ocorre uma fermentação complementar na cerveja “verde”, ocasionando modificações de aroma e sabor, além de alterações em seu sistema coloidal, proporcionando a clarificação por precipitação de proteínas, leveduras e sólidos solúveis (REINOLD, 1997).



#### **4.5 Decantação e filtração**

A decantação é feita para separar os sedimentos restantes do processo, em seguida é efetuada a filtração que visa remover as impurezas que não decantaram (AQUARONE, *et al.*, 1993). A filtração da cerveja tem como objetivo eliminar o a turvação que persistiu após o processo de maturação, a cerveja apresenta essa turvação devido a presença de materiais sólidos como células de levedura e complexos tanino-proteína (AQUARONE, *et al.*, 1993).

#### **4.6 Envase**

Esta é a fase em que ocorrem maiores perdas acidentais, também é o processo que exige maior contingente. Nesta fase é necessário extremo cuidado para que não ocorra perda de gás e contato da cerveja com oxigênio, tais ocorrências podem comprometer a qualidade do produto (SANTOS, 2005).

De acordo com o Decreto nº 28.323, da Receita Federal, Brasil de 2 de setembro de 2005, é possível utilizar as seguintes embalagens para as cervejas: garrafa retornável até 360 mL, garrafa descartável de 361 a 999 mL, barril acima de 999 mL, lata de 311 660 mL.

#### **4.7 Pasteurização**

A cerveja passa por um tratamento térmico de pasteurização, através de trocadores de calor. A pasteurização através de trocadores de calor se realiza elevando-se a temperatura da cerveja à 60°C, seguido de um rápido resfriamento até 4°C (PICCINI; MORESCO; MUNHOS, 2002). O produto pasteurizado apresenta maior estabilidade e durabilidade sua vida útil chega a seis meses em função da eliminação de microrganismos (SANTOS, 2005).

#### **4.8 Rotulagem**

De acordo com Decreto nº 6.871, da Casa Civil, Brasil de 4 de julho de 2009, a rotulagem de bebidas no Brasil segue a seguinte Legislação:

No rótulo deve conter toda “inscrição, legenda, imagem ou matéria descritiva, gráfica, escrita, impressa, estampada, afixada, afixada por encaixe, gravada ou colada, vinculada à embalagem, de forma unitária ou desmembrada” sobre a embalagem da bebida, a parte plana da cápsula, outro material empregado na vedação do recipiente, ou em todas essas formas dispostas (DECRETO Nº 6.871, DA CASA CIVIL, BRASIL DE 4 DE JULHO DE 2009).

O Decreto nº 6.871, da Casa Civil, Brasil de 4 de julho de 2009, diz que no rótulo da bebida deve estar presente, em cada unidade, em caracteres visíveis e legíveis, os seguintes dizeres:

Nome empresarial do produtor ou fabricante, do padronizador, do envasilhador ou engarrafador ou do importador, endereço do produtor ou fabricante, do padronizador, do envasilhador ou engarrafador ou do importador, número do registro do produto no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ou o número do registro do estabelecimento importador, quando bebida importada, denominação do produto, marca comercial, ingredientes, a expressão: Indústria Brasileira, por extenso ou abreviado; conteúdo, expresso na unidade de medida correspondente, de acordo com normas específicas, graduação alcoólica, expressa em porcentagem de volume alcoólico, quando bebida alcoólica, grau de concentração e forma de diluição, quando se tratar de produto concentrado, forma de diluição, quando se tratar de xarope, preparada líquida ou sólida, identificação do lote ou da partida, prazo de validade e frase de advertência, conforme estabelecido em legislação específica.

O rótulo da bebida não deve ter informação duvidosa, falsa, incorreta ou insuficiente que possa causar equívoco, erro, confusão ou engano, “em relação à identidade, composição, classificação, padronização, natureza, origem, tipo, qualidade, rendimento ou forma de

consumo da bebida, nem lhe atribuir qualidade terapêutica ou medicamentosa” (DECRETO Nº 6.871, DA CASA CIVIL, BRASIL DE 4 DE JULHO 2009).

#### **4.9 Resíduos gerados no processo e suas utilizações**

No processo cervejeiro, os resíduos sólidos são gerados principalmente nas etapas de filtragem, envase e tratamento de água e efluentes líquidos (SANTOS, 2005). Os principais resíduos gerados são: grãos usados constituídos de restos de casca e polpa dos grãos, misturados, em suspensão ou dissolvidos no mosto (SANTOS, 2005).

Os subprodutos da indústria cervejeira são altamente poluentes e causam sérios problemas se descartados diretamente no ambiente (SOUZA, 2004). Esses resíduos podem ser utilizados para alimentação de ruminantes, como concentrado proteico. A utilização desse resíduo promove a redução nos custos de alimentação, além de solucionar os problemas de poluição ambiental da indústria (SOUZA, 2004).

Para Souza (2004), os resíduos de cervejaria poderão apresentar pequenas alterações na sua composição química, dependendo do processo utilizado para obtenção da cerveja, dessa forma há a possibilidade de variações de composição entre resíduos de diferentes indústrias.

Souza (2004) observou também que a inclusão do resíduo tanto seco, quanto úmido, pode substituir até 100% do milho da dieta animal sem haver prejuízos no ganho de peso dos animais. Assim, nota-se a importância na utilização de resíduos de cervejaria na bovinocultura de corte tem grande potencial, pois pode levar a queda significativa dos custos de alimentação, sem haver quedas nos índices produtivos (SOUZA, 2004).

Outra aplicação foi a criação de um dispositivo que transforma os resíduos resultantes da fabricação de cerveja em energia, a ideia partiu como uma solução sustentável de reduzir os custos da produção da bebida e ainda cuidar do ambiente (REVISTA PEQUENAS EMPRESAS, GRANDES NEGÓCIOS, 2011).

Assim, a partir dos resíduos resultantes da cerveja é produzida uma substância chamada de BOB (*Biphase Orbicular Bioreactors*), que funciona como combustível para geração de energia e a utilização dessa tecnologia, trará uma economia de US\$ 2 (equivalente a R\$ 3,33) na produção de cada barril de cerveja (REVISTA PEQUENAS EMPRESAS, GRANDES NEGÓCIOS, 2011).

#### **5. Controle de qualidade do produto final**

Nos alimentos, a qualidade resulta do somatório de diversos atributos, como cor, sabor, aroma e textura (BOHATCH, 1994). Para isso, é necessário fazer um controle de qualidade, para que o produto seja aceito pelo consumidor (BOHATCH, 1994).

Para que a cerveja seja genuína, deve ser elaborada com malte de cevada, lúpulo, água, fermento de boa qualidade, além de ser agradável ao paladar (BOHATCH, 1994).

Segundo Bohatch (1994), uma boa cerveja deve ter alguns atributos, como limpidez, podendo tolerar uma ligeira turvação, cor e sabor agradáveis, entornada em um copo, deve formar na superfície uma espuma volumoso e persistente; o peso específico deve variar de 1,01 a 1,03; o extrato deve variar de 2 a 10% em peso; acidez de 0,1 a 0,3% expresso em ácido lático, o gás carbônico variar de 0,3 a 0,6%, a glicerina 0,1 a 0,3%, maltose de 0,5 a 3%, dextrina de 2 a 4% e nitrogênio de 0,05 a 0,1% em peso e pH na faixa de 4,0.

#### **6. Considerações finais**

A cerveja é uma das bebidas mais antigas e teve seu processo produtivo modificado várias vezes, atualmente é comercializada em larga escala.

A cerveja brasileira é produzida baseada nas normas de fabricação europeia e americana, e para sua produção existem legislações que devem ser seguidas, elas tratam desde o processo produtivo até sua fase final, de rotulagem e engarrafamento, para ser comercializada.

Os resíduos gerados com a produção de cerveja não devem ser lançados no meio ambiente. Esses resíduos apresentam elevada quantidade de proteína, isso faz com que possam ser utilizados para alimentação de ruminantes, dessa forma o material não é descartado no meio ambiente e ainda gera uma renda econômica, afinal pode ser comercializado como ração animal. Outra utilização desses resíduos é para a produção de combustível que poderá gerar energia, trazendo também uma economia significativa para a empresa.

## Referências

AMBEV (Companhia de bebidas das américas) . O gosto da cerveja. In: \_\_\_\_\_. *Relatorio Anual 2011*. 2011. p. 25. Disponível em: <[http://www.ambev.com.br/media/3939214/ra\\_ambev\\_2012.pdf](http://www.ambev.com.br/media/3939214/ra_ambev_2012.pdf)> Acesso em: 02, de set. de 2013.

AQUARONE, E., et al. *Alimentos e bebidas produzidos por fermentação*. 4.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1993. p. 243.

BERENHAUSER; A. H. T. *Fabricação de cervejas e refrigerantes: tratamento de efluentes*. 1999. 50f. Dissertação (Mestrado em Caracterização e tratamento de despejos industriais) 1999.

BOHATCH, A. *Cerveja: Fabricação em pequena escala*. Curitiba: Núcleo de produção gráfica da Emater, 1994. p. 3, 9-17,19-31.

BRASIL. Casa Civil. *Decreto Nº 6.871, de 4 de julho de 2009*: “Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas”. Brasília, DOU: Diário Oficial da União, 2009.

BRASIL. Receita Federal. *Decreto nº 28.323, de 2 de setembro de 2005*. “Dispõe sobre a substituição tributária do ICMS nas operações com cerveja, chope, refrigerante, xarope ou extrato concentrado destinados ao preparo de refrigerante e água mineral ou potável, e introduz alterações na Consolidação da Legislação Tributária do Estado”. Pernambuco, DOE: Diário Oficial do Estado, 2005.

CARVALHO, G.B.M., BENTO, C.V., ALMEIDA e SILVA, J.B. Elementos biotecnológicos fundamentais no processo cervejeiro: 1ª. Parte- As leveduras. *Revista Analytica*, v. 25, p.36 - 42, 2006.

APCV (Associação portuguesa dos produtores de cerveja). *Nova tabela de composição dos alimentos revela vantagens das bebidas fermentadas sobre as destiladas: cerveja é mais nutritiva*. Lisboa.

CERVESIA. *Tecnologia Cervejeira*. 2007. Disponível em: <<http://www.cervesia.com.br>>. Acesso em: 14, ago. 2013.

COMO FAZER CERVEJA. *Matérias-primas*. Disponível em: <[http://comofazercerveja.com.br/conteudo/view?ID\\_CONTEUDO=14](http://comofazercerveja.com.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=14)> Acesso em: 02, set. 2013

FGV (Fundação Getúlio Vargas) e SINDICERV (Sindicato nacional da indústria da cerveja). *Uma indústria a serviço do país*. Cerveja e Brasil. Disponível em: <<http://www.cervejaebrazil.com.br/sobrePesquisa.aspx>> Acesso em: 17 de ago. 2013.

GALAN, D. Seis motivos para beber cerveja. *Revista viva saúde*, n. 120, mai. 2013.

JÚNIOR, A. A. D.; VIEIRA, A. G.; FERREIRA, T. P. Processos de produção de cerveja. *Revista Processos químicos*. p. 61-71, jul./dez. 2009.

MADRID, A., et al. *Manual de indústrias de alimentos*. 1.ed. São Paulo: Varela, 1996. p. 599.

OLIVEIRA, M. A. B. de. *Cerveja: Análise sensorial e fabricação*. Espírito Santo: Noryam, 2009. p. 8.

PICCINI, A. R.; MORESCO, C.; MUNHOS, L. *Fermentação*. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/Alimentos/feira/prcerea/cerveja/ferme.htm>> Acesso em 04, set, 2013.

\_\_\_\_\_. *Tipos*. 2002. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/Alimentos/feira/prcerea/cerveja/defini.htm>> Acesso em: 02, set. 2013.

REINOLD, M. *Manual prático de cervejaria*. 1.ed. São Paulo: Aden, 1997. p. 213.

REVISTA Pequenas Empresas e Grandes Negócios. *Empresa cria método de reciclar resíduos da cerveja e gerar energia*. Disponível em: <<http://revistapegn.globo.com/Revista/Common/0,,EMI212767-17180,00-EMPRESA+CRIA+METODO+DE+RECICLAR+RESIDUOS+DA+CERVEJA+E+GERAR+ENERGIA.html>> Acesso em: 02 de set. 2013.

SANTOS, M. S. dos. Produção de cerveja. In \_\_\_\_\_. *Cervejas e refrigerantes*. 21 ed. São Paulo: CETESB, 2005. p. 16. Cap 3.

SANTOS, S. de P. *Da cerveja: Pilsner Urquell, a grande cerveja*. In \_\_\_\_\_. *Vinho e história*. São Paulo: Dórea Books and Art, 1998. p. 217-219.

SAORIN, C. *Mercado brasileiro de cerveja*. Disponível em: <[http://www.beerlife.com.br/portal/default.asp?id\\_texto=28](http://www.beerlife.com.br/portal/default.asp?id_texto=28)> Acesso em: 2, ago. 2013.

SINDICERV (Sindicato nacional da indústria da cerveja). *Mercado*. Disponível em: <<http://www.sindicerv.com.br/mercado.php>> Acesso em: 2, ago. 2013.

SOUZA, A. A. *Resíduos da cervejaria na nutrição de bovinos de corte*. In: O ponto de encontro da cadeia produtiva de carne. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/nutricao/residuos-de-cervejaria-na-nutricao-de-bovinos-de-corte-18728/>> Acesso em: 02 de set. 2013.

TSCHOPE, E. C. *Micro cervejarias e cervejarias: A história, a arte e a tecnologia*. 1.ed. São Paulo: Aden, 2001. p.223.

VENTURINI, W. G. Cerveja. In: *Tecnologia de Bebidas*. 1.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. p. 550.