

**FACULDADE DOCTUM  
VICTOR DE SOUZA LAMARCA**

**POLO CERVEJEIRO DE JUIZ DE FORA – MG: ESTUDO DE CASO SOBRE OS  
RESÍDUOS GERADOS NA PRODUÇÃO NO PRIMEIRO SEMESTRE DE 2019**

Juiz de Fora  
2019

**VICTOR DE SOUZA LAMARCA**

**POLO CERVEJEIRO DE JUIZ DE FORA – MG: ESTUDO DE CASO SOBRE OS  
RESÍDUOS GERADOS NA PRODUÇÃO NO PRIMEIRO SEMESTRE DE 2019**

Monografia de Conclusão de Curso, apresentada ao curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Faculdade Doctum de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientadora: Prof<sup>ta</sup> Ma. Thássia Marchi Vieira.

Juiz de Fora  
2019

**Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Faculdade**

LAMARCA, Victor de Souza.

Polo Cervejeiro de Juiz de Fora – MG: Estudo de Caso Sobre os Resíduos Gerados no Primeiro Semestre de 2019 / Victor de Souza Lamarca - 2019.

Monografia (Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária) – Faculdade Doctum Juiz de Fora.

48 folhas

1. Cervejarias. 2. Processos Produtivos. 3. Resíduos. 4. Quantificação.

I Polo Cervejeiro de Juiz de Fora – MG: Estudo de Caso Sobre os Resíduos Gerados no Primeiro Semestre de 2019 II Faculdade Doctum Juiz de Fora.

“ A cerveja, se bebida com moderação, torna a pessoa mais dócil,  
alegra o espírito e promove a saúde. ”

(Thomas Jefferson)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus por tudo que já conquistei.

Aos meus familiares, em especial meus pais Georgina da Paz de Souza e José Augusto Lamarca do Carmo por toda estrutura disposta para que desempenhasse meu melhor em todas as etapas do curso, a minha esposa Angélica dos Reis Evangelista por todo carinho e apoio sempre demonstrado e ao meu filho Davi Lucas dos Reis Lamarca que serviu de combustível para meu sucesso em momentos difíceis.

A todos meus colegas do curso que em algum momento contribuíram para meu desenvolvimento acadêmico, pessoal e profissional e pelos vários momentos de alegrias compartilhadas.

Aos Professores, por seus ensinamentos, paciência e confiança que possibilitaram as mudanças necessárias para meu desenvolvimento e foram de extrema importância para o sucesso dessa caminhada.

Aos colegas da Mercedes-Benz em especial do setor de Infraestrutura que durante o período de estágio contribuíram de forma constante para meu crescimento pessoal e profissional, tendo a certeza que finalizo essa etapa sendo uma pessoa mais desenvolvida para o mercado de trabalho.

E a todos que por algum momento me incentivaram e tornaram meu sonho realidade, ser Engenheiro Ambiental e Sanitarista.

## RESUMO

LAMARCA, VICTOR DE SOUZA. **Polo cervejeiro de Juiz de Fora – MG: estudo de caso sobre os resíduos gerados na produção no primeiro semestre de 2019.** 48f. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária). Faculdade Doctum, Juiz de Fora, 2019.

Desde os primórdios da civilização humana, seu desenvolvimento se entrelaça com a produção da bebida alcoólica mais consumida mundialmente, a cerveja. Tendo sua descoberta de forma acidental, ao longo do tempo a bebida difundiu-se por culturas, religiões e tornou-se símbolo em conquistas. Facilmente remodelada, leva sabor característico de cada país que a produz, em muitas das vezes fabricada a base de malte de cevada. Porém, levando em conta a facilidade de colheita, muitos países produzem-na utilizando aveia, centeio, trigo e milho. No Brasil, a cerveja chegou através da Família Real Portuguesa na ainda então colônia, se difundindo pelos recém chegados imigrantes alemães, e tornando-se nos dias atuais o terceiro maior país produtor da bebida mundialmente. Na mesma época, em Juiz de Fora, também deu-se início à produção da bebida, e nos dias atuais a cidade é a 6ª no ranking do Brasil com maior número de cervejarias registradas, totalizando nove, além de mais duas em cidades da região, tornando-se portanto importante polo produtor nacional. Como todo processo produtivo, a fabricação de cerveja utiliza insumos extraídos do meio ambiente, como água, fermento e cereais. Estes, se não controlados em toda sua vida útil, podem acarretar impactos ao equilíbrio ambiental. Neste sentido, foi considerada a base de estudo deste trabalho a destinação correta de resíduos, uma vez que esta se torna a cada dia mais importante, pois é fonte de renda para famílias e responsável por movimentar a economia regional.

**Palavras-chave:** cerveja; produção; geração de resíduos.

## **ABSTRACT**

Since the beginning of human civilization, its development has been intertwined with the production of the world's most consumed alcoholic beverage, beer. After the accidental discovered of it, over time the drink spread across cultures, religions, and also became a symbol of conquer and achievement. Easily refurbished, beer has the characteristic flavour of each country responsible to produce it, often made from barley malt. On the other hand, given the ease of harvesting, several countries produce it using oats, rye, wheat and corn. In Brazil, beer arrived through the Portuguese Royal Family in the colony, and it was spread from the newly arrived German immigrants, nowadays becoming the third largest beverage producing country in the world. At the same time, the city Juiz de Fora – Minas Gerais also initiated the production of the drink. Currently, it is the city classified in the 6th in the ranking of Brazil with the largest number of registered breweries, totalling nine, in addition of two more located in cities near the region, thus becoming an important national producer pole. In comparison to all production processes, brewing uses inputs extracted from the environment, such as water, yeast and cereals. These ones, if not controlled throughout their useful life, can cause impacts on the environmental ecosystem. In this sense, the main propose of the present work was the assessment of the correct disposal of waste generated after beer production, since it becomes more relevant every day, as it is a source of income for families and responsible for moving the regional economy.

**KEYWORDS:** beer; production; waste generation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Número de cervejarias por ano no Brasil.....  | 17 |
| Figura 2 - Ingredientes base para a fabricação da cerveja (água, malte e lúpulo).....                              | 20 |
| Figura 3 – Levedura da espécie <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....   | 24 |
| Figura 4 - Resumo das principais etapas do processo de produção da cerveja.....                                    | 29 |
| Figura 5 – Comparativo entre a produção de cerveja e a geração de resíduos no polo municipal em média por mês..... | 38 |

## **LISTA DE TABELAS**

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Distribuição por Estado das Cervejarias Nacionais.....              | 16 |
| Tabela 2 – Número de cervejarias e densidade cervejeira.....                   | 19 |
| Tabela 3 – Cronograma de visita.....   | 33 |
| Tabela 4 – Perfil destinador das cervejarias no primeiro semestre de 2019..... | 40 |

## SUMÁRIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                   | <b>10</b> |
| <b>2</b> | <b>OBJETIVOS .....</b>                                   | <b>12</b> |
|          | 2.1 OBJETIVO GERAL .....                                 | 12        |
|          | 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                          | 12        |
| <b>3</b> | <b>JUSTIFICATIVA .....</b>                               | <b>13</b> |
| <b>4</b> | <b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                         | <b>14</b> |
|          | 4.1 O PÃO LÍQUIDO.....                                   | 14        |
|          | 4.2 A CERVEJA NO BRASIL .....                            | 15        |
|          | 4.3 OS ALEMÃES E JUIZ DE FORA – MG .....                 | 17        |
|          | 4.4 INGREDIENTES BASE PARA A PRODUÇÃO DA CERVEJA.....    | 19        |
|          | 4.4.1 Água.....  | 20        |
|          | 4.4.2 Malte.....   | 21        |
|          | 4.4.3 Lúpulo.....  | 22        |
|          | 4.4.4 Leveduras.....                                     | 23        |
|          | 4.4.5 Cereais não maltados.....                          | 24        |
|          | 4.4.6 Ingredientes Complementares.....                   | 26        |
|          | 4.5 PROCESSO PRODUTIVO.....                              | 26        |
|          | 4.5.1 Brassagem.....                                     | 26        |
|          | 4.5.2 Maturação e fermentação.....                       | 27        |
|          | 4.5.3 Filtração.....                                     | 28        |
|          | 4.5.4 Pasteurização e Envase.....                        | 28        |
|          | 4.6 LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS E A INDÚSTRIA DE BEBIDAS..... | 29        |
|          | 4.6.1 Obrigações ao MAPA.....                            | 29        |
|          | 4.6.2 Caracterização do resíduo.....                     | 30        |
|          | 4.6.3 Obrigações Ambientais .....                        | 31        |
| <b>5</b> | <b>METODOLOGIA .....</b>                                 | <b>34</b> |
| <b>6</b> | <b>RESULTADOS.....</b>                                   | <b>35</b> |
| <b>7</b> | <b>CONCLUSÕES.....</b>                                   | <b>39</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                  | <b>43</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Cerveja, palavra originária do latim *cervésia*, é uma bebida produzida e apreciada mundialmente. Há evidências que apontam sua origem há aproximadamente 9000 anos atrás, mais precisamente na Mesopotâmia (atual região do Iraque). Lá, os Sumérios acidentalmente por meio da fermentação de cereais e pães em contato com a água descobriram o que conhecemos hoje como cerveja. A bebida foi difundida nos primórdios pelos povos da Suméria, Babilônia e Egito, e a Idade Média marcou sua grande ascensão, tendo o envolvimento da igreja católica na produção da bebida em seus mosteiros. Além disso, por ser símbolo dos povos Celtas, civilizações formadas após o segundo milênio antes de Cristo situados no Oeste da Europa, muitas das vezes a cerveja era consumida por esses povos em festas, após batalhas por conquistas de terras e riquezas. Apresenta sabor característico de cada país que a fabrica, pois pode ser produzida utilizando diversos tipos de cereais maltados, sendo o mais comum o malte de cevada, e os não maltados, como o trigo, milho, arroz, centeio e aveia, geralmente escolhidos devido a facilidade de colheita, tendo em vista as características de produção agrária locais (MEGA et al., 2010).

No Brasil, a bebida chegou em 1808 trazida pela família real portuguesa quando se mudaram para a então colônia (SOUZA, 2004). Atualmente, de acordo com dados do Ministério da Economia, o país é o 3º maior produtor de cerveja do mundo, ficando atrás apenas da China e dos Estados Unidos. Segundo estimativas da Associação Brasileira da Indústria da Cerveja (CervBrasil), em 2014, o setor gerou cerca de 2,3 milhões de empregos diretos, indiretos e induzidos que correspondem a 1,6% do PIB nacional. Ainda de acordo com a mesma associação, a bebida possui cerca de 61% do mercado de bebidas alcoólicas nacional, ocupando a liderança do ranking, com um faturamento em 2014 de cerca de 70 bilhões de reais.

Em Juiz de Fora, estado de Minas Gerais, no ano de 1858, a construção da estrada União Indústria que ligou por muito tempo a cidade mineira à carioca Petrópolis, trouxe um grande número de imigrantes alemães. Além da construção da estrada, o objetivo da imigração era a fundação de uma colônia agrícola na cidade chamada colônia Dom Pedro II, situada hoje nos bairros São Pedro e Borboleta. Devido a sua separação geográfica dos demais bairros da cidade, foi permitida a preservação da cultura de seu país de origem. No ano de 1861, com esse cenário, nasceu a primeira cervejaria de Minas Gerais, fundada pelo Alemão Sebastian Kunz com nome de Barbante. O nome peculiar vem do barbante que amarrava as rolhas que tapavam as garrafas e evitavam que o líquido espumasse quando abertas. Desde

então, o setor inicia seu crescimento na cidade, possuindo nos dias atuais 11 cervejarias registradas no MAPA, e vários produtores chamados Ciganos, que produzem suas cervejas utilizando a infraestrutura das cervejarias já registradas e cervejeiros caseiros denominados de paneiros, os quais produzem sua cerveja em casa, tornando-se um importante polo cervejeiro nacional (MAESTRINI, 2015).

Todos os processos produtivos causam impactos sobre o meio ambiente. Assim, em relação às cervejarias, esses impactos vão desde a produção e extração de insumos até após o consumo da bebida, tendo destaque em seu processo produtivo o grande volume de resíduos gerados, que são principal objeto de análise deste estudo de caso. Este trabalho desenvolve-se por meio de análises do processo produtivo de 8 cervejarias registradas no polo cervejeiro de Juiz de Fora - MG, qualificando e quantificando os tipos de resíduos gerados durante o primeiro semestre de 2019, abordando as maneiras que estas estão destinando seus passivos, e verificando quais obrigações legais ambientais elas precisam seguir.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Quantificar e qualificar os resíduos produtivos gerados por 8 cervejarias registradas no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) pertencentes ao polo cervejeiro de Juiz de Fora – MG no período entre janeiro a junho do ano de 2019, e analisar como esses resíduos gerados são tratados por essas cervejarias.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Analisar as normas, instruções e legislações que direcionam as cervejarias na destinação de seus resíduos.
- b) Qualificar e quantificar os resíduos produtivos gerados pelas oito cervejarias registradas no MAPA vinculadas ao polo cervejeiro de Juiz de Fora – MG e quais maneiras de destinação essas cervejarias praticam.
- c) Realizar um estudo de caso que demonstre os aspectos produtivos e ambientais das cervejarias.

### **3 JUSTIFICATIVA**

Buscando averiguar a geração de resíduos e seus impactos das cervejarias registradas pelo MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) pertencentes ao polo cervejeiro de Juiz de Fora – MG, esse trabalho se torna cada vez mais importante pelo crescente desenvolvimento dessas cervejarias, movimentando a economia regional e tendo um impacto socioambiental na população. Além disso, será analisado também todo o desenvolvimento sustentável dessas cervejarias e como elas lidam com seus assuntos ambientais.

Outro aspecto importante em estudo são as normas e legislações ambientais de destinação de resíduos vigentes que essas cervejarias são obrigadas a cumprir e se realmente elas estão realizando esse descarte de acordo com leis, tornando esse trabalho base para o entendimento de novos empreendimentos, promovendo um maior desenvolvimento sustentável nas cervejarias já existentes e nas novas cervejarias que possam surgir.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 O PÃO LÍQUIDO

A paixão pela Cerveja vem crescendo a cada dia mundialmente, movimentando a economia de todo planeta. Porém, segundo Nascimento (2016), sua descoberta ocorreu de forma não intencional há cerca de 30 mil anos atrás, mais precisamente na Mesopotâmia, onde atualmente constitui-se o território Iraquiano (MEGA, 2011). Por ser desenvolvida a partir do processo de fermentação de alguns cereais, especula-se uma relação concreta entre o pão e a cerveja, por conterem os mesmos ingredientes. (NASCIMENTO, 2016). Foram encontrados documentos em cidades 6000 a.C. que demonstravam a cerveja como importante moeda de troca da época.

Seu processo produtivo está retratado em uma poesia descrita em uma placa de barro em formato de cunha datada de 1800 a.C., com evidências desse ser o texto literário mais antigo falando sobre a bebida (NASCIMENTO, 2016).

Difundiu-se paralelamente as culturas do milho, centeio, aveia e cevada, grãos base de seu processo produtivo nos povos da Suméria, Babilônia e Egito (MEGA, 2011). Foi produzida também pelos povos gregos e romanos no período ápice dessas civilizações. Teve sua grande ascensão quando os povos Bárbaros de origem Germânica invadiram o Império Romano destacando-se na arte de fabricar cerveja. Vale destacar o cunho religioso da bebida nesses povos, pois era oferecida aos deuses e aos mortos em rituais e festas (MEGA, 2011). No século XIII, durante a Idade Média, os cervejeiros germânicos foram os pioneiros na adição de lúpulo em suas receitas, o qual era utilizado para amenizar o gosto forte e marcante da cevada, tornando-se até os dias atuais característica básica da bebida.

Durante a Revolução Industrial, como quase todos os conceitos da época, houve um processo de mudanças severas, estabelecendo estruturas fabris de grande porte principalmente na Inglaterra, Alemanha e no Império Austro-Húngaro. Também nesta época, no reconhecimento do primeiro conjunto jurídico, o código de Hammarabi, estão descritas leis que tratam da cerveja e de seu consumo. Estabelecido pelos povos Sumérios, o código descrevia a quantia diária da bebida doada para cada indivíduo de acordo com sua classe social. Trabalhadores normais ganhavam 2 litros, funcionários públicos 3 litros e administradores ou sacerdotes 5 litros (BELTRAMELLI, 2013).

Na China, cerca de 5.400 anos atrás, foram desenvolvidas diversas técnicas na produção de bebidas semelhantes à cerveja utilizando como base produtiva grãos de cereais.

Análises conduzidas por arqueólogos em vestígios amarelos encontrados na bebida revelam que os chineses produziam a bebida com cevada, painço, tubérculos e chocalheira (NASCIMENTO, 2016).

#### 4.2 A CERVEJA NO BRASIL

Após a chegada da família real portuguesa datada do ano de 1808, uma grande quantidade de imigrantes chegou em nosso território, trazendo consigo da Europa, entre outros produtos, a cerveja. A primeira documentação nacional que relata sobre a cerveja brasileira é um anúncio no Jornal do Comércio do Rio de Janeiro, de 27 de outubro de 1836, o qual divulgava a cerveja nacional (MEGA, 2011). Segundo Nascimento (2016), até o ano de 1850, basicamente a produção nacional era feita de forma artesanal, tendo sua maior produção nos estados do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e São Paulo, por serem áreas de grande imigração alemã. A falta de lúpulo e cevada eram bem comuns na época, pois as características climáticas nacionais não são favoráveis para sua colheita. Com isso, era necessário importá-los do continente europeu. Tendo em vista essas dificuldades, o composto foi substituído por outros cereais, como arroz, milho e trigo, que são abundantes no país.

Durantes os anos de 1870, ocorreu um aumento significativo no número de fábricas de cervejas no Brasil, acompanhando o crescimento do mercado cervejeiro na época, se mantendo até a Primeira Guerra Mundial, onde as nações que exportavam lúpulo e cevada para o Brasil estavam em batalha, dificultando a produção dos insumos e fazendo com que o Brasil não conseguisse importá-los (MEGA, 2011).

De acordo com Nascimento (2016), a primeira indústria de fabricação de cerveja brasileira surge no ano de 1864 na cidade de Porto Alegre, fundada pelo imigrante alemão *Friederich Christoffel*, onde deu seu sobrenome *Christoffel* para a fábrica. Obteve grande sucesso, pois com apenas 4 anos de existência suas cervejas já vendiam mais dos que as importadas da Inglaterra, Alemanha e Dinamarca. Segundo a mesma autora, no ano de 1878, a fábrica de *Friederich* produzia mais de 1 milhão de garrafas anualmente, correspondendo a quase metade da produção no estado, demonstrando sua força na época.

Um marco na produção cervejeira nacional foi o ano de 1880, quando chegou a tecnologia de refrigeração em território nacional. Com isso, nesse mesmo período, surgiram duas grandes produtoras que dominam até hoje o mercado nacional: a *Brahma*, originária do Rio de Janeiro e fundada pelo imigrante Suíço *Joseph Villiger*, e a *Antártica* de São Paulo,

que surge da sociedade entre o alemão Louis Bucher e o brasileiro Joaquim Salles, proprietário de um abatedouro de suínos (SANTOS, 2003).

Atualmente, a produção nacional tornou-se expressiva mundialmente, ocupando segundo dados do Ministério da Economia o 3º lugar no ranking de produção mundial, ficando atrás de China e Estados Unidos, sucessivamente. Sua produção tem grande importância econômica nacional, de acordo com relatório da Associação Brasileira da Indústria da Cerveja (CervBrasil). O segmento gerou no ano de 2014 cerca de 2,3 milhões de empregos diretos, indiretos e induzidos, correspondendo a 1,6% do PIB do país. Segundo o mesmo relatório, a bebida lidera o ranking nacional de vendas de bebidas alcoólicas, totalizando 61% do mercado e um faturamento em 2014 de cerca de 70 bilhões.

Em seu relatório anual referente a 2018, o MAPA descreve que, somente no referido ano, foram registradas 210 novas cervejarias no Brasil, alcançando a marca de aproximadamente a cada dois dias a abertura de uma nova cervejaria no país, obtendo a marca de 889 cervejarias registradas pelo órgão no final de 2018. A Tabela 1 abaixo apresenta um comparativo do crescimento do número de cervejarias entre os anos de 2017 e 2018 por estado.

Tabela 1 - Distribuição por Estado das Cervejarias Nacionais

| Nº | UF                | 2017 | 2018 | Crescimento em % |
|----|-------------------|------|------|------------------|
| 1  | Rio Grande do Sul | 142  | 186  | 31,0             |
| 2  | São Paulo         | 124  | 165  | 33,1             |
| 3  | Minas Gerais      | 87   | 115  | 32,2             |
| 4  | Santa Catarina    | 78   | 105  | 34,6             |
| 5  | Paraná            | 67   | 93   | 38,8             |
| 6  | Rio de Janeiro    | 57   | 62   | 8,8              |
| 7  | Goiás             | 21   | 25   | 19,0             |
| 8  | Espírito Santo    | 11   | 19   | 72,7             |
| 9  | Pernambuco        | 17   | 18   | 5,9              |
| 10 | Mato Grosso       | 11   | 13   | 18,2             |

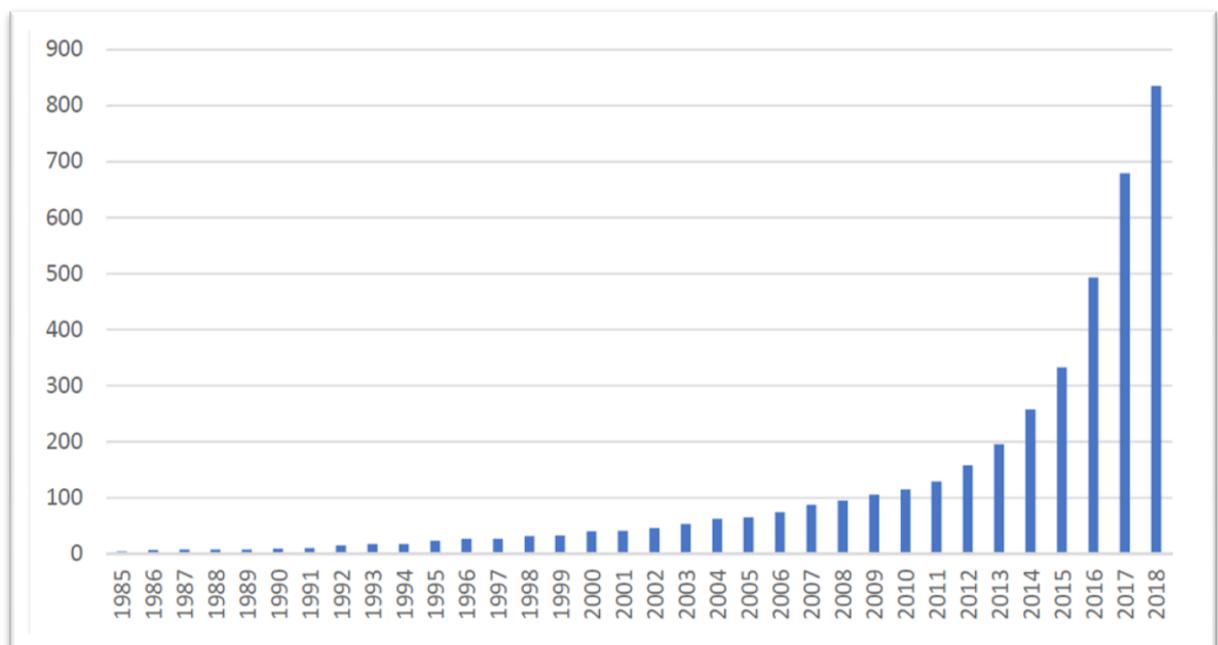
Fonte: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2018)

Tendo a preferência do mercado nacional, e por ser produzida em larga escala, a cerveja industrializada não utiliza a cevada como base da sua produção, mas sim outros tipos de cereais, como milho, trigo e arroz, além de empregar aditivos químicos, como corantes, conservantes e estabilizantes. A utilização desses grãos e aditivos faz com que o produto final perca qualidade e diminua seu preço, justificando parte da preferência da população. Contudo,

na costa oeste dos Estados Unidos nos anos 70, inicia-se um movimento de resgate dos costumes em busca de retomar o estilo das tradicionais da cerveja, visando melhorar a qualidade do produto (NASCIMENTO, 2016).

A cerveja artesanal, que também pode ser chamada de cerveja especial, apresenta perfil sensorial muito mais marcante e complexo quando comparada às cervejas produzidas em escala industrial. Por apresentar sabor diferenciado, esse tipo de cerveja faz com que o consumidor não beba de forma exagerada, pois sempre prezam pela qualidade e não pela quantidade ingerida. Esse conceito de cerveja vem conquistando a cada dia mais consumidores que se dispõem a pagar mais por um produto melhor, aumentando o número de cervejarias nacionais conforme destacado na Figura 1 (BELTRAMELLI, 2012).

Figura 1 – Número de cervejarias por ano no Brasil



Fonte: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2018)

#### 4.3 OS ALEMÃES E JUIZ DE FORA – MG

Na então região do Paraybuna, palavra derivada da junção de origem tupi “pará” (grande rio), “ý” (água) e “b’una” (escura) ou “Grande Rio de Águas Escuras”, segundo Sthefan, existia como moradores a tribo indígena Goitacás, os primeiros moradores da planície do sul do Rio Paraíba. Tal tribo era originária do litoral brasileiro que, na década de 1630, teria migrado dos campos da foz do Paraíba para as florestas tropicais do estado do Rio

de Janeiro, e posteriormente forçados pela tribo dos Tamoios, deslocando-se para o interior pelos Rios Paraibuna e Rio Pomba.

Na época do então Brasil Colônia, existiam alguns caminhos que ligavam o Rio de Janeiro em direção ao ouro das Minas Gerais, que não passava de trilhas abertas nas florestas por índios ou colonos chamadas de caminhos. No final dos séculos XVII, início do século XVIII, constitui-se no trajeto entre o Rio de Janeiro e Minas Gerais o chamado Caminho Novo, o qual promoveu o desenvolvimento da região e deu origem a vários povoados, dentre eles Santo Antônio do Paraibuna, atual Juiz de Fora (MAESTRINI, 2015).

Segundo Maestrini (2015), entre os anos de 1800 e 1858, momento anterior à chegada dos imigrantes alemães em Juiz de Fora, o Brasil passava por um período turbulento de grandes transformações, como a chegada da Família Real Portuguesa em 1808, a abertura dos portos nacionais às nações amigas e a modificação do Brasil a Reino Unido, Portugal e Algarves em 1815, o retorno de Dom João a Portugal em 1821, a independência do Brasil em 1822, a primeira constituição nacional em 1824, o “fim do tráfico negreiro” em 1831 e a emancipação de Dom Pedro II em 1840. Esse cenário reflete fatos que influenciaram a história da cidade mineira, pois estava entre a corte e Minas Gerais.

Lacerda (2016) descreve que, após a metade do século XIX, Juiz de Fora se destacou, tendo se tornado a principal produtora de café de Minas Gerais, concentrando boa parcela do contingente de cativos da província, pois era administrada econômica e politicamente pelos barões de café.

Segundo Brähler e Pável (2019), na mesma época, a europeia Alemanha vivia também um período bastante conturbado com as Guerras Napoleônicas, a qual destruiu lavouras e casas, e culminou em homens dizimados e mulheres violentadas pelos soldados. Com as incertezas no país, os alemães aceitaram o contrato de Mariano Procópio Ferreira Lage para virem à então freguesia de Santo Antônio do Paraibuna. Esse contrato garantia um emprego e porções de terras para os imigrantes que desejavam ter uma vida melhor em outro continente. Coutinho diz que, neste período no Brasil, já se produzia cerveja nas casas dos imigrantes para seu consumo próprio.

Segundo Dilly (2004), os imigrantes germânicos chegaram na cidade em 1858 e tinham como principal função a agricultura e o trabalho na construção da estrada conhecida até hoje como União e Indústria, que ligou por muito tempo Juiz de Fora à carioca Petrópolis. Porém, alguns abandonaram a função e foram empreender em cervejarias, curtumes, fábricas e prestação de serviços especializados, modificando os pilares da organização urbana e alavancando o processo de industrialização na cidade.

Três anos após a chegada dos imigrantes em 1872, Sebastian Kunz abria a primeira cervejaria de Minas Gerais, denominada São Pedro e inaugurada no mesmo ano da Estrada União e Indústria (MAESTRINI, 2015), promovendo assim o início da produção cervejeira na cidade.

Nos dias atuais, conforme consulta ao Ministério da Agricultura, a cidade possui 9 cervejarias registradas, porém compõe seu polo mais duas cervejarias por estarem localizadas nas cidades de Coronel Pacheco e Matias Barbosa pertencentes a microrregião de Juiz de Fora conforme dados do relatório de meso e macrorregiões do IBGE datado do ano de 2010, destacando-se por ser a 7ª cidade do país com maior quantidade de cervejarias e a 6ª com maior densidade de cervejarias por habitantes, conforme ilustra a Tabela 2 abaixo. Vale observar que, em ambos os quadrantes, Juiz de Fora está à frente de grandes metrópoles como Curitiba, Belo Horizonte e São Paulo.

Tabela 2 – Número de cervejarias e densidade cervejeira

| Nº           | Município           | Nº de Cervejarias | Nº           | Município           | Densidade Cervejeira (Cerv./Hab.) |
|--------------|---------------------|-------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------|
| 1            | Porto Alegre -RS    | 35                | 1            | Nova Lima - MG      | 4.263                             |
| 2            | Nova Lima - MG      | 19                | 2            | Nova Friburgo - RJ  | 18.208                            |
| 3            | Caxias do Sul - RS  | 16                | 3            | Caxias do Sul - RS  | 27.222                            |
| 4            | Curitiba - PR       | 14                | 4            | Petrópolis - RJ     | 32.879                            |
| 5            | Nova Friburgo - RJ  | 10                | 5            | Porto Alegre - RS   | 40.267                            |
| 6            | Sorocaba - SP       | 10                | 6            | Juiz de Fora - MG   | 57.360                            |
| 7            | Juiz de Fora - MG   | 9                 | 7            | Sorocaba - SP       | 58.662                            |
| 8            | Petrópolis - RJ     | 9                 | 8            | Curitiba - PR       | 125.136                           |
| 9            | São Paulo - SP      | 9                 | 9            | Belo Horizonte - MG | 296.893                           |
| 10           | Belo Horizonte - MG | 8                 | 10           | São Paulo - SP      | 1.250.389                         |
| <b>TOTAL</b> | <b>BRASIL</b>       | <b>889</b>        | <b>TOTAL</b> | <b>BRASIL</b>       | <b>234,527</b>                    |

Fonte: Adaptado do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2018)

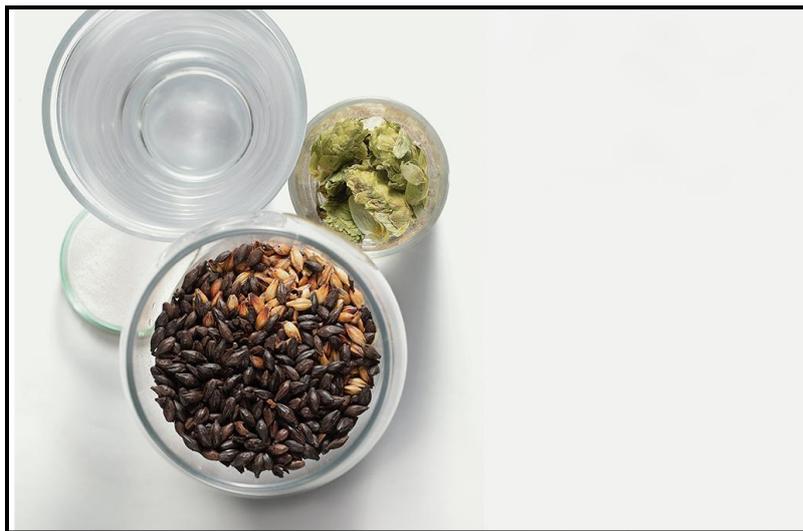
#### 4.4 INGREDIENTES BASE PARA A PRODUÇÃO DA CERVEJA

Conforme Paes (2015), para a produção da bebida segundo a “lei da pureza da cerveja” instituída na Alemanha, são necessários três ingredientes principais: água, malte e lúpulo, conforme demonstrativo na Figura 2. Porém, por ser um produto versátil, pode-se acrescentar vários tipos de ingredientes em sua composição, como cereais não maltados (aveia, milho, arroz, trigo e centeio) que são utilizados muitas das vezes para substituir parcialmente o malte de cevada, o que os tornam também ingredientes essenciais para o processo de produção da bebida.

Outros ingredientes que valem ser destacados são os complementares, a exemplo do café, chocolate, mel e variados tipos de frutas, que modificam os padrões predefinidos pela lei da pureza e possibilitam que a bebida tenha características de cada país que a produz. Também se tem como importante na composição do produto as leveduras, que servem para a fermentação da bebida, o que as tornam uma importantes para determinar a qualidade da cerveja (PAES, 2015).

Já o Decreto Presidencial nº 9.902, de 8 de julho de 2019, em seu artigo 36, prescreve que a cerveja é a bebida resultante da fermentação, a partir da levedura cervejeira, do mosto de cevada maltada ou de extrato de malte, submetido previamente a um processo de cocção adicionado de lúpulo ou extrato de lúpulo, hipótese em que uma parte da cevada maltada ou do extrato de malte poderá ser substituída parcialmente por adjunto cervejeiro (BRASIL, 2019).

Figura 2 - Ingredientes base para a fabricação da cerveja (água, malte e lúpulo)



Fonte: Abril (2018)

#### 4.4.1 Água

Correspondente a cerca de 93% da composição de cerveja, a água é caracterizada como o ingrediente principal na produção da bebida. São utilizados dois tipos de água em seu processo: o primeiro é na composição do produto, a “água cervejeira”, já o segundo em operações auxiliares, a “água de serviços”, sendo imprescindíveis em diversas etapas do processo e responsáveis pela mudança na cor e sabor do produto (ROSA; AFONSO, 2014).

Já Rabello (2009) afirma que a água produtiva deve ser livre de contaminação e com alto teor de dureza (grande concentração de cálcio e magnésio), os quais servem de nutrientes

para as leveduras que realizam a fermentação da bebida. O cálcio (Ca) presente na água influenciará também no dulçor da cerveja por estimular a ação de enzimas e o metabolismo das leveduras, diferentemente do ferro que, em excesso, pode ser tóxico e prejudicar a fermentação.

Outro composto presente na água que também influenciará a qualidade da bebida é o oxigênio dissolvido (OD), pois em níveis adequados é primordial para a fermentação. Porém, em excesso, pode alterar o paladar e aroma da cerveja, e ainda causar a oxidação da tubulação da cervejaria (ABRIL, 2018)

De acordo com a CETESB (2005), a água nobre ou de fabricação é utilizada para conservação e moagem do malte e carga e descarga de produtos e em preparação. Para composição no produto, deve-se trabalhar com uma água com pH entre 5,0 e 6,5 levando em consideração os requisitos físico-químicos de cada tipo de cerveja. O controle do pH é de vital importância, pois quanto mais alcalino, pode acarretar na dissolução de materiais existentes no malte e em outros cereais. Portanto, o valor do pH deve ser mais ácido para facilitar a atividade enzimática dos grãos, o que em consequência eleva o rendimento da maltose e o teor alcoólico.

Destaca-se que a qualidade da água utilizada em operações auxiliares é importante, uma vez que ela é utilizada para a limpeza de tanques, recipientes, tubulações, na refrigeração e produção de vapor, mesmo não entrando em contato com o produto. O reuso dessa água é permitido em diversas condições; contudo, devem ser observadas as necessidades sanitárias, garantindo a qualidade do produto e o atendimento às legislações vigentes (CETESB, 2005).

Insumo de grande importância, segundo Abril (2018), gasta-se em torno de 6 litros de água para a produção de 1 litro de cerveja, sem ser levado em consideração a quantidade consumida na produção dos ingredientes, demonstrando que o processo de fabricação cervejeira é um grande consumidor desse recurso.

#### **4.4.2 Malte**

Mais comumente de cevada, o malte também pode ser produzido por outros tipos de grãos, a exemplo do trigo, aveia e centeio. Cultivados por volta de 8 mil anos, reúnem várias características que justificam sua utilização na produção da cerveja. São obtidos em instalações com o nome de *maltarias*, podendo ou não serem anexas às estruturas das cervejarias, e subdivididas em quatro principais etapas para a sua obtenção, conforme descrito abaixo (CETESB, 2005).

#### 4.4.2.1 Lavagem e seleção dos grãos

Após o recebimento da lavoura, os grãos a granel são submetidos ao processo de limpeza para a retirada de pedras, palhas, pedaços de madeira, pequenos torrões, dentre outros detritos. Posteriormente, são selecionados levando em consideração seu tamanho para obtenção de homogeneidade de tamanho (SINDCERV, 2018).

#### 4.4.2.2 Hidratação da cevada

Conforme relatório da CETESB (2005), após serem selecionados, os grãos são armazenados em silos até serem levados a tanques de hidratação. Nesses tanques, os grãos recebem água até atingirem umidade de 45% em relação ao seu peso, em condições controladas de temperatura e oxigênio. Neste local, os grãos absorvem a água até incharem saindo de seu estado de latência. Caso não seja interrompido, esse processo pode dar origem a uma nova planta de cevada, por ser idêntico ao processo para germinação de sementes.

#### 4.4.2.3 Germinação

Uma vez que se dá início ao processo de germinação, os grãos são levados para estufas, ficando lá entre 5 e 8 dias até brotarem radículas, que são formações embrionárias de raiz, podendo chegar até 8 centímetros. Quando isso acontece, o grão transforma seu amido de semente em açúcar para alimentação do embrião (SINDCERV, 2018).

#### 4.4.2.4 Secagem

Após a retirada do excesso de água, os grãos são enviados para fornos de secagem a uma temperatura de 45 a 50 °C. Após a secagem, nos mesmos fornos, os grãos são promovidos a caramelização, sendo transformados em malte, etapa esta conhecida como cura, e realizada em temperaturas que variam entre 80 a 120 °C (ABRIL, 2014). Essa fase é essencial para a produção de diferentes cores e sabores.

### 4.4.3 Lúpulo

De acordo com Rosa e Afonso (2014), o lúpulo utilizado no processo de fabricação da cerveja é a flor seca do gênero feminino nativa das zonas temperadas da Europa, Estados

Unidos e China. Ele fornece aroma e sabor que são marcas de alguns tipos de cerveja, e exerce a função de conservante natural por possuir ação antibactericida. Melhora a qualidade da espuma e contém em sua composição taninos que auxiliam na sedimentação de proteínas, resultando na limpidez do líquido.

Tozetto (2017) afirma que o lúpulo são cones de uma planta trepadeira perene da espécie *Humulus lupulus* de forma natural ou industrializada.

Segundo Siqueira et al. (2008), o lúpulo é uma flor com propriedades medicinais utilizada como antibiótico e anti-inflamatório. O estudo de alguns compostos presentes na flor revelou efeitos bioativos em grande parte de seus metabólitos.

Aproximadamente 97% da produção mundial do lúpulo é destinada para a produção de cerveja, sendo necessário entre 40 e 300g para a produção de 100 litros da bebida. Algumas variedades da flor são utilizadas para proporcionar aroma, e outras são responsáveis por realçar o amargor, podendo ser utilizadas em determinados tipos de cerveja nas duas finalidades (TOZETTO, 2017).

De acordo com Tozetto (2017), o lúpulo é comercializado na forma de flor seca, em palhetes ou com extrato, sendo os dois últimos mais comuns pela facilidade de armazenamento e manipulação. O teor de amargor contribuído pelo lúpulo em uma cerveja é estabelecido em termos de Unidade Internacional de Amargor, sigla do inglês IBU, em que cada IBU equivale a aproximadamente 1 mg de ácido iso- $\alpha$  por litro de cerveja.

Grizotto (2017) descreve que a indústria brasileira é totalmente dependente de lúpulos importados, e somente no ano de 2015 importou 4 mil toneladas do produto a um custo de 200 milhões de reais. No entanto, alguns pequenos agricultores da cidade de Campos do Jordão no estado de São Paulo realizaram em 2014 a primeira produção de lúpulos nacionais, gerando grande expectativa para que o país alcance autossuficiência de produção dessa importante matéria-prima para o setor cervejeiro.

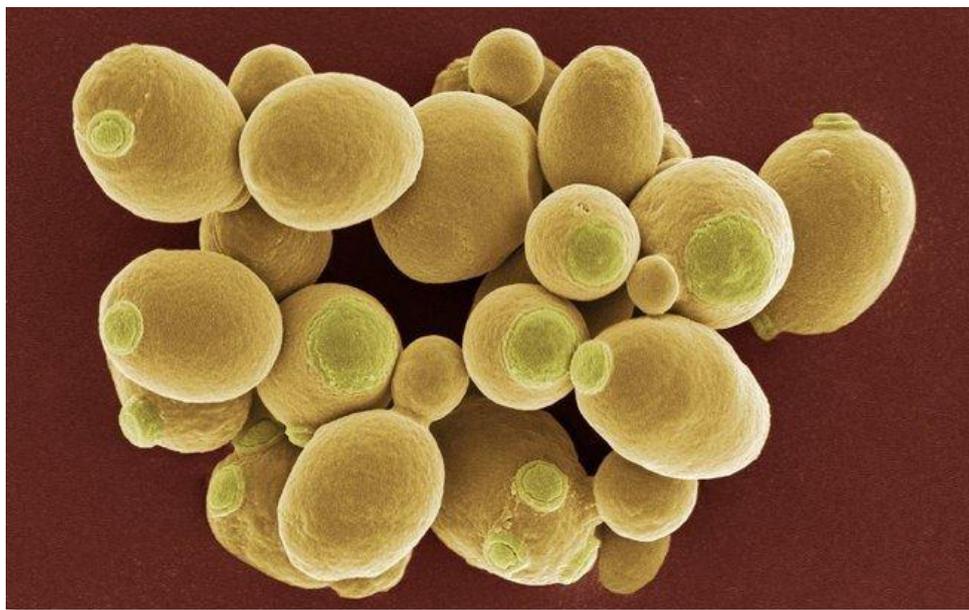
#### **4.4.4 Leveduras**

A levedura, também conhecida como fermento, é um organismo eucarionte, unicelular, pertencente ao Reino Fungi e que se reproduz por brotamento. Ela transforma a matéria-prima em álcool por meio de fermentação. Geralmente, são utilizadas leveduras da espécie *Saccharomyces cerevisiae*, e para que a fermentação tenha sucesso, é necessário que se misture à receita quantidades de leveduras capazes de converter os açúcares em álcool e gás carbônico (TOZETTO, 2017).

Ao longo do processo de fermentação alcoólica, são consumidos açúcares como a maltose, glicose, frutose, galactose, manose e maltotriose, formando como principal produto da degradação desses compostos o etanol. Durante esse processo, o pH da cerveja diminui devido a produção de ácidos orgânicos, ao final devendo variar de 4,3 a 4,6 (ROSA; AFONSO, 2014).

Conforme Abril (2017), os fermentos podem ser classificados em dois tipos específicos: as leveduras de baixa fermentação que durante o processo se depositam no fundo do recipiente fermentado, e as de alta fermentação que ficam flutuando na superfície do líquido fermentado. O primeiro tem por característica atuação lenta entre temperaturas que variam de 8°C a 16°C e originam poucos subprodutos aromáticos. Já a alta fermentação age em temperaturas entre 14°C e 25°C gerando aromas frutados. Existem também as cervejas que realizam fermentação espontânea utilizando micro-organismos e fungos presentes no ambiente para tal feito.

Figura 3 – Levedura da espécie *Saccharomyces cerevisiae*



Fonte: Tozetto (2017)

#### 4.4.5 Cereais não maltados

São formados por carboidratos não maltados com propriedades que complementam o malte de cevada, sendo milho, arroz, aveia, centeio e trigo os mais comumente utilizados por serem facilmente encontrados. São usados basicamente por possuírem três características

principais: menor custo que o malte de cevada, maior capacidade de maceração na primeira etapa do processo de fabricação da cerveja, e auxílio à produção de cervejas mais claras, deixando-a mais leve, sem alterar o sabor e o aroma da bebida (ROSA; AFONSO, 2014).

#### 4.4.5.1 Milho

O milho é um dos cereais não maltados mais utilizados no processo de fabricação cervejeira, sendo fonte de açúcar para a fermentação, sem acrescentar corpo a bebida, dando leveza a receita (ABRIL, 2018).

#### 4.4.5.2 Arroz

Os grãos de arroz também contribuem como fonte de açúcar para a fermentação, no entanto sem influenciar sensorialmente na bebida. São comumente utilizados em cervejarias de países orientais, como o Japão e China (ABRIL, 2018).

#### 4.4.5.3 Aveia

Muitos estilos de cerveja levam aveia em sua composição buscando conferir principalmente cremosidade à bebida (ABRIL, 2018).

#### 4.4.5.4 Centeio

Segundo Abril (2018), o centeio é utilizado em alguns estilos de cerveja, entretanto em baixas quantidades por possuir sabor muito pronunciado, garantindo cremosidade e sabores levemente picantes à bebida.

#### 4.4.5.5 Trigo

Abril (2018) estabelece que o trigo é um grão bastante conhecido pelos cervejeiros, podendo ser utilizado na bebida em sua forma maltada e não maltada, garantindo ao produto cremosidade e leveza.

#### 4.4.6 Ingredientes Complementares

Os tipos de ingredientes utilizados como complemento para fornecer diferentes características a cerveja são amplamente variados. Como exemplo, temos o açúcar que é acrescentado à bebida para elevar seu teor alcoólico sem encorpá-la, podendo ser extraído de cana, milho ou beterraba (ROSA; AFONSO, 2014).

Também acrescentado ao processo produtivo tem-se as frutas, ervas e especiarias que cumprem papel aromatizante nas cervejas, sendo mais comumente utilizadas a framboesa, cereja, casca de laranja, mel e pimenta. Se armazenada em barris anteriormente utilizados para a produção de vinho e uísque, a cerveja também incorpora propriedades da madeira e dessas bebidas, tornando-se mais encorpada (ABRIL, 2018).

#### 4.5 PROCESSO PRODUTIVO

Segundo Rosa e Afonso (2014), o processo de produção da bebida pode ser dividido basicamente em quatro etapas principais, sendo elas: brasagem; maturação e fermentação; filtração; pasteurização e envasamento. Já Tozzeto (2017) descreve que o processo pode também ser dividido de forma macro em etapas quentes e frias. Em geral, cada planta fabril possui particularidades independente de seu volume de produção.

##### 4.5.1 Brassagem

O Sindicato Nacional da Indústria de Cerveja (SINDCERV, 2019) descreve que o processo de brassagem tem início na chamada sala de fabricação, onde o malte e adjuntos são misturados à água e cozidos visando a obtenção do mosto.

Segundo Tozzeto (2017), o mosto pode ser definido como uma solução aquosa de açúcares que serve para alimentar as bactérias que realizam a fermentação, dando origem ao álcool. Essa etapa é subdividida nos seguintes processos:

- **Moagem:** Tem como objetivo o rompimento da casca do grão do cereal para exposição do amido interno, sendo realizado em equipamentos como moinhos de rolo ou martelos;
- **Maceração:** Consiste na mistura dos grãos moídos com água aquecida a uma temperatura em torno de 65 °C com o intuito de ativar as enzimas presentes nos grãos;

- Filtração: Após a maceração, o mosto de uma temperatura de 80 °C a 100 °C para cerca de 75°C a 78°C em um trocador de calor é filtrado, retirando as cascas presentes no mosto, denominado de bagaço de malte, importante resíduo sólido gerado pelo processo produtivo, e resíduo base deste estudo que será aprofundado posteriormente;
- Fervura do mosto: O mosto é aquecido a uma temperatura de 100 °C em um período de 60 a 90 minutos para que ocorra sua estabilização;
- Clarificação: A presença de partículas residuais ou de outras fontes pode comprometer a qualidade do próximo processo de fabricação da cerveja, que é a fermentação. Com isso, realiza-se na maioria das vezes um processo de decantação, resultando do resíduo chamado *trub* grosso;
- Resfriamento: Após a realização do processo de clarificação, o mosto é resfriado em um trocador de calor a uma temperatura que chega entre 6 °C e 12 °C, preparando para a fermentação.

#### 4.5.2 Maturação e fermentação

Após o resfriamento, o mosto recebe a levedura (fermento) e é armazenado nos fermentadores, que são tanques destinados a esta função. Acondicionado, o fermento transforma o açúcar em álcool e gás carbônico, alcançando energia necessária para sua sobrevivência. Nesse processo, deve-se manter um controle preciso da temperatura que varia entre 10 °C e 13 °C, para que o fermento produza cerveja com o sabor esperado. A levedura produz também substâncias responsáveis pelo sabor e aroma da bebida, embora em quantidades pequenas (SINDCERV, 2019).

Concluído o processo, o líquido é resfriado a 0 °C e o fermento é separado por decantação, dando início a maturação, etapa que pode durar entre 6 e 30 dias dependendo do tipo de cerveja produzida. Ao final dessa etapa, se origina um efluente chamado levedo. Por se multiplicar durante o processo, parte desse levedo é manipulado e estocado para posteriormente nova utilização na fabricação da bebida e sua outra geralmente é destinada para suplementação na alimentação de bovinos, pois em quantidades controladas auxilia na engorda do animal, ou é vendido à indústria de alimentos (TOZZETO, 2017).

### 4.5.3 Filtração

Finalizada a etapa de maturação, a cerveja passa por filtração para a retirada de partículas em suspensão, principalmente células de levedura e substâncias de cor desagradável (como pictina, e a proteína retirada da proteção rígida do lúpulo), com o objetivo de proporcionar limpidez a bebida. A filtração não modifica o sabor e a composição da cerveja, mas é uma etapa fundamental por garantir a apresentação cristalina do produto.

Normalmente, para realização da filtração são utilizados elementos filtrantes, sendo os mais comuns os filtros de velas verticais ou placas horizontais. Também se utiliza como auxílio a filtração a terra de diatomácea (denominada *kiesselguhr*). O resíduo sólido gerado nesta etapa do processo é chamado de torta de filtração ou *trub fino* contendo altos índices de nitrogênio (ROSA; AFONSO, 2014).

### 4.5.4 Pasteurização e envase

Última fase do processo produtivo, o envase consiste na colocação da cerveja pronta em recipientes, sendo os mais comuns barris, garrafas ou latas, para o produto ser comercializado. Deve-se ter grande cuidado nesta etapa com possíveis fontes de contaminação, perda de gás e contato da bebida com nitrogênio, garantindo a qualidade da cerveja (SILVA et al., 2018).

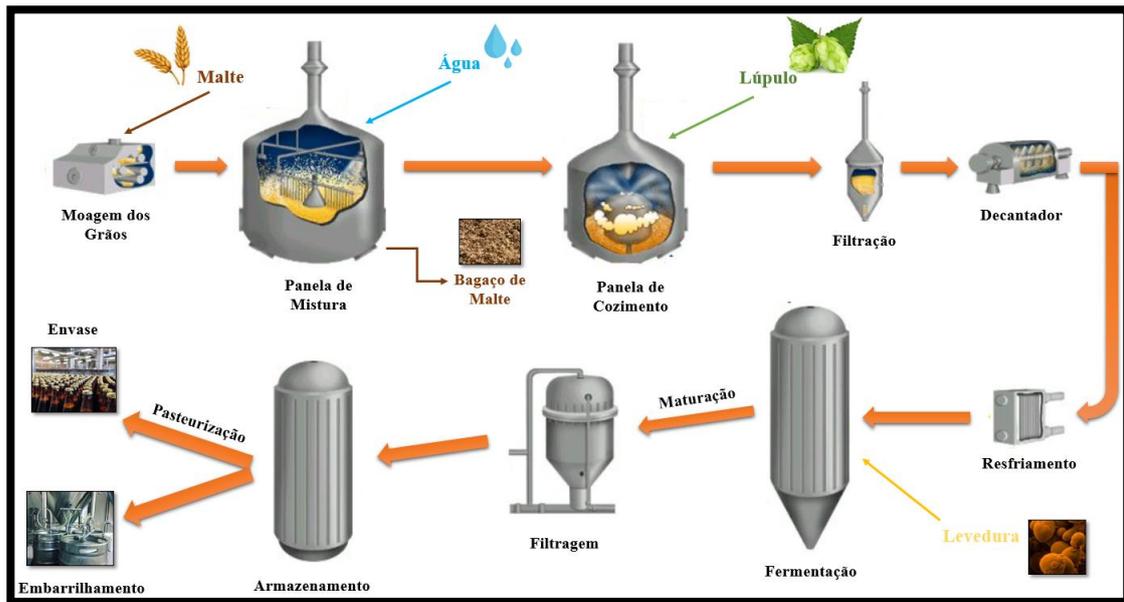
Segundo a CETESB (2005), o processo de envase é constituído pelo envio da cerveja filtrada para as máquinas de envasamento chamadas de enchedoras utilizadas para o envase de garrafas e latas e nas máquinas de embarrilhamento utilizadas para o envase da bebida em barris de aço inoxidável ou madeira.

As bebidas envasadas em garrafas e latas seguem para o processo de pasteurização, já as envasadas em barris não passam por esse processo, consequentemente possuindo uma menor vida de prateleira por ser um processo de esterilização (SINDSERV, 2019).

Tozzeto (2017) descreve que o processo de pasteurização consiste no aquecimento do produto chegando até 60 °C, seguido de um resfriamento rápido até a temperatura de 4 °C, o qual promove ao produto maior estabilidade e durabilidade (6 meses em média) resultando na eliminação de micro-organismos.

Deve ser levado em consideração a geração de resíduos provenientes desse processo, pois nele pode ocorrer a quebra de vidro e amasso de latas (TOZZETO, 2017).

Figura 4 - Resumo das principais etapas do processo de produção da cerveja



Fonte: O autor (2019)

#### 4.6 LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS E A INDÚSTRIA DE BEBIDAS

##### 4.6.1 Obrigações ao MAPA

De acordo com o decreto presidencial nº 6.871, art. 6º de 4 de junho de 2009, para estabelecimentos de uma indústria de bebidas, é obrigatório o registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Conforme Instrução Normativa nº 34 do MAPA de outubro de 2015, que coordena e gerencia o cadastro e registro de estabelecimentos, para instalação de uma cervejaria, inicialmente deve-se reunir as documentações descritas na Instrução Normativa nº 72 de novembro de 2018, os quais posteriormente devem ser enviados ao banco de dados do MAPA utilizando o Sistema Eletrônico Integrado de Produtos e Estabelecimentos Agropecuários realizando o cadastro do estabelecimento no próprio sistema.

O próximo passo é o envio da solicitação de registro ao Auditor Fiscal Federal Agropecuário - AFFA intitulado pelo Serviço de Inspeção competente da Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – SFA da regional, onde está situada a unidade fabril. A solicitação será analisada e, caso não haja pendências documentais, será realizada a vistoria no empreendimento (MAPA, 2019).

Na vistoria, serão avaliados os aspectos previstos na instrução normativa nº 05 de abril de 2000 que estabelece os requisitos gerais (essenciais) de higiene e de boas práticas de

elaboração para bebidas e vinagres, inclusive vinhos e derivados da uva e do vinho, elaborados e industrializados para o consumo humano, sendo aplicado o laudo de vistoria conforme Anexo XVI da Instrução Normativa nº 04, de fevereiro de 2017. Vale ressaltar que o auditor fiscal poderá realizar exigências adicionais além das previstas em laudo, conforme necessidade. Após essa análise, caso não haja exigências, o certificado de registro ficará disponível no SIPEAGRO podendo ser emitido pelo estabelecimento, tendo validade de 10 anos.

Como prática do ministério, anualmente a cervejaria deve enviar um relatório contendo informações como: rótulos produzidos, volume produzido por rótulo e quantidade de cerveja em estoque, que auxiliam na aferição aproximada da quantidade de resíduo descartado ao decorrer do ano levando em consideração a quantidade de cerveja produzida (MAPA, 2019).

#### **4.6.2 Caracterização do resíduo**

Segundo a Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 10004 de 2004 da Agência Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os resíduos em estado sólido ou semissólidos são aqueles que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, e seus constituintes quanto ao impacto à saúde e ao meio ambiente são conhecidos. Para efeito normativo, os resíduos sólidos são classificados em:

a) Resíduos de Classe I – Perigosos

São definidos como resíduos perigosos aqueles que, em função de suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas, podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Possuem características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

b) Resíduos de Classe II – Não Perigosos

- Resíduos Classe II A – Não inertes: são aqueles que podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, a exemplo do papel, papelão, orgânicos e madeira.

- Resíduos Classe II B – Inertes: são aqueles que submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, como exemplo da sucata de ferro, alumínio e plástico.

Já a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de 2010 descreve que os resíduos sólidos são materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder nos estados sólido ou semissólido.

Os resíduos resultantes do processo produtivo das cervejarias quando orgânicos, tais como bagaço de malte e cascas de frutas, são classificados como resíduos de classe II A (não inertes). Já os resíduos provenientes de embalagens de insumos, quebra de garrafas plásticas e de vidro e amassamento de embalagens metálicas (latinhas) são classificados como resíduos de Classe II B (inertes) (ABNT, 2004).

### **4.6.3 Obrigações Ambientais**

#### **4.6.3.1 Licenciamento Ambiental nas cervejarias**

Um dos fundamentos do estado brasileiro é a livre iniciativa, sendo que esta caracteriza-se por todos terem direito de perseguir uma atividade econômica, empreender, permitindo a todos uma possibilidade de existência digna. Também é reconhecido pelo estado que a dignidade humana é servida pela existência de um meio ambiente equilibrado (BRASIL, 2017).

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Esses dois princípios em muitas das vezes entram em conflito, pois o desenvolvimento de atividades econômicas certamente irá causar impactos ao meio ambiente, que em muita das vezes podem se tornar irreversíveis. Com isto, o licenciamento ambiental de empreendimentos torna-se importante instrumento de gestão administrativa pública, pois por

meio dele pode-se conciliar o desenvolvimento econômico com o uso de recursos naturais, assegurando a sustentabilidade ambiental (BRASIL, 2017).

Este instrumento atua levando em consideração as legislações de cada município. Nas cervejarias, por serem atividades de maior simplicidade, conforme sugerem as próprias legislações entre uma cidade e outra, ocorrem divergências entre as leis em vigor. Segundo o decreto municipal 12.916/2018 da cidade de Niterói - RJ, que regulamenta a Lei 3.288/2017 descreve que para cervejarias que produzem anualmente escala maior a 3.000.000 (três milhões) de litros de cerveja, deverá ser emitida uma licença única sempre que o grau de impacto ambiental for considerado baixo (NITERÓI, 2018).

Em contrapartida, a legislação vigente na cidade de Porto Alegre – RS é mais restritiva, pois descreve que a atividade produtiva de cerveja pode ser caracterizada como de baixo nível de interferência ambiental e de impacto local tendo uma produção de até 10 mil litros por mês, porém exige que tenham rede separadora absoluta e projeto hidrossanitário aprovado pelo Departamento de Água e Esgoto (DMAE) (PORTO ALEGRE, 2018).

Em Juiz de Fora, o licenciamento das cervejarias é realizado pela modalidade LAS – Cadastro, que consiste em um formulário (Anexo I) a ser preenchido pela cervejaria informando um descritivo das atividades que serão executadas e, quando finalizado, é entregue a Secretaria de Meio Ambiente e Ordenamento Urbano (SEMAUR).

#### 4.6.3.2 Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR)

Em 27 de fevereiro de 2019, o Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais (CONAMA), pela Deliberação nº 232 institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos, que estabelece os procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado (MINAS GERAIS, 2019).

No Sistema, todos os estabelecimentos dentro do estado, inclusive as cervejarias, são obrigados a se cadastrarem e declararem a quantidade que irão transportar e para quem estão destinando seus resíduos sólidos, preenchendo um formulário eletrônico descrevendo cada carga destinada (MINAS GERAIS, 2019).

Este foi instituído devido aos riscos ao meio ambiente e à saúde pública decorrente do manejo inadequado dos resíduos. Desde a Convenção da Basileia, na Suíça, em março de 1898, onde o Brasil se tornou signatário, o país vem se adequando e buscando promover o gerenciamento ambientalmente adequado (VGRESÍDUOS, 2019)

Com isto, a partir de 09 de Outubro de 2019, todas as indústrias de Minas Gerais, inclusive as cervejarias, se tornam obrigadas a manifestarem seus resíduos destinados, sendo esta importante ferramenta de controle ambiental para os órgãos do Estado.

## 5 METODOLOGIA

A metodologia empregada no presente trabalho divide-se em três principais etapas, que servem para elucidar como nos dias de hoje estão sendo desenvolvidas as questões ambientais nesses empreendimentos levando em consideração a legislação vigente e seus impactos na geração de resíduos.

O trabalho inicia seu desenvolvimento através de pesquisas bibliográficas que objetivam o levantamento de dados históricos, sociais e econômicos da produção cervejeira em âmbito mundial, nacional e municipal, demonstrando as características de seu desenvolvimento ao longo das décadas. Também foram realizados estudos das legislações que regem o manejo, tratamento e destinação de todos os resíduos produtivos gerados pelas cervejarias artesanais municipais registradas, proporcionando um melhor entendimento das obrigações que estas possuem em relação à problemática dos resíduos.

Em um segundo momento, foram realizadas visitas em oito indústrias cervejeiras registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) situadas no polo cervejeira do município de Juiz de Fora – MG conforme cronograma descrito na Tabela 3, com o intuito de promover uma pesquisa descritiva com a finalidade de levantar informações sobre seus processos produtivos e a geração, manejo e descarte de seus resíduos, verificando quais técnicas estão sendo utilizadas e se estas estão em conformidade com a legislação.

Tabela 3 – Cronograma de visitas

| Cronograma de Visitas nas Cervejarias |                      |                       |                       |                         |                         |                        |                        |                         |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
|                                       | 2ª Quinzena de Julho | 1ª Quinzena de Agosto | 2ª Quinzena de Agosto | 1ª Quinzena de Setembro | 2ª Quinzena de Setembro | 1ª Quinzena de Outubro | 2ª Quinzena de Outubro | 1ª Quinzena de Novembro |
| Cervejaria 1                          |                      |                       |                       |                         |                         |                        |                        |                         |
| Cervejaria 2                          |                      |                       |                       |                         |                         |                        |                        |                         |
| Cervejaria 3                          |                      |                       |                       |                         |                         |                        |                        |                         |
| Cervejaria 4                          |                      |                       |                       |                         |                         |                        |                        |                         |
| Cervejaria 5                          |                      |                       |                       |                         |                         |                        |                        |                         |
| Cervejaria 6                          |                      |                       |                       |                         |                         |                        |                        |                         |
| Cervejaria 7                          |                      |                       |                       |                         |                         |                        |                        |                         |
| Cervejaria 8                          |                      |                       |                       |                         |                         |                        |                        |                         |

Fonte: O autor (2019)

Outro aspecto que se desenvolve nessas visitas é a qualificação desses resíduos produtivos, respeitando suas características e métodos de destinação. Também foi abordado como elemento do trabalho a quantificação desses resíduos, pois constitui em uma importante ferramenta para verificação dos impactos socioambientais gerados por essas cervejarias artesanais, e quais melhorias podem ser realizadas, levando em consideração novas técnicas de operação dos resíduos desde sua geração.

## 6 RESULTADOS

Com as visitas nas 8 cervejarias do polo municipal, obteve-se o conhecimento de seus processos produtivos, verificando as técnicas utilizadas desde a geração até o descarte dos resíduos gerados, sendo verificado o que elas têm em comum e seus diferenciais. Com essas visitas, foi possível aferir dados produtivos de toda a geração do polo com maior precisão possível, obtendo maior eficácia dessas aferições e confiabilidade destes dados.

### 6.1 CERVEJARIA 1

Em visita realizada na cervejaria 1, no dia 26/09/2019, localizada Rodovia BR 040, km 800, nº 45, Av. Empresarial Park Sul, cidade de Matias Barbosa, obteve-se que sua produção no primeiro semestre de 2019 foi de em média 160 mil litros por mês, gerando 64 toneladas de bagaço de malte úmido, sendo destinado em sua totalidade para uma cooperativa de produtores de leite que utilizam este resíduo para a alimentação de seus bovinos, neste mesmo período também foi gerado em média 40 kg de vidro, 20 kg de papelão, 1 kg de tampa de metal e 2 kg de rótulo por mês sendo destinados para uma cooperativa de reciclagem de resíduos. Pode-se determinar que para cada litro da bebida produzida neste período gerou-se em média 400 gramas de bagaço de malte.

Os efluentes industriais gerados no processo produtivo desta cervejaria são tratados em uma (ETE) estação de tratamento de efluentes própria, onde seus parâmetros de lançamento tem um acompanhamento semanal sendo aferidos por um laboratório certificado, mesmo não tendo obrigatoriedade em ser repassados relatórios ao órgão ambiental.

### 6.2 CERVEJARIA 2

No dia 04/10/2019 foi realizado a visita na cervejaria 2, locada na Rua Clorindo Burnier, 147/121, bairro Vitorino Braga, e com o levantamento de dados obteve-se que em média no primeiro semestre de 2019 a cervejaria produziu 10.000 mil litros de cerveja, onde se originou por mês em média 3 toneladas de bagaço de malte destinados a um produtor rural para alimentar bovinos levando a geração de 300 gramas de bagaço de malte por cada litro de cerveja produzido. Outros tipos de resíduos produtivos como, sacas de malte, papel, plástico,

vidro e metais não são controlados pelo empreendimento, porém todos eles são destinados há uma empresa de reciclagem.

A levedura gerada resultou em média mensal neste período 1 tonelada mês, e são destinados ao mesmo produtor rural, porém utilizada para o trato de suínos. Seus efluentes produtivos gerados são destinados a um reservatório, que quando cheio solicitam a uma empresa de tratamento que colete-o para tratamento, fora do estabelecimento.

### 6.3 CERVEJARIA 3

No dia 08/10/2019 realizou-se a visita técnica na cervejaria 3, lograda na Rua Elvira Belei, bairro Jardim de Alá , nesta sendo obtido que sua produção da bebida no primeiro semestre de 2019 foi em média de 16.000 litros/mês gerando 4.500 Kg de bagaço de malte destinados a um produtor rural que o utiliza para o trato de bovinos e aves, resultando em que a cada litro produzido gera-se 280g de bagaço de malte, já os resíduos descartáveis e a levedura gerados no processo neste semestre não foram contabilizados por essa cervejaria, pois segundo o proprietário, não são cobrados pela legislação.

Seus efluentes industriais como a cervejaria 2 também são coletados e tratados por uma empresa em um ambiente fora da cervejaria.

### 6.4 CERVEJARIA 4

Na cervejaria 4 localizada na Rodovia BR-040 796,7 bairro Salvaterra, realizou-se a visita no dia 21/07/2019, onde se obteve que em média entre janeiro e junho de 2019 foram produzidos em média 37.000 litros de cerveja, resultando em média 11.000 Kg de bagaço de malte que são destinados a um produtor rural que utilizá-los na alimentação de gado e resultando em 323 gramas de resíduo de bagaço de malte gerado por litro de cerveja produzido. Seus resíduos recicláveis gerados no processo neste período foram 9 Kg de papelão, 5 Kg de garrafas de vidro, 1,5 de rótulo, 0,5 Kg de tampas de metal e são destinados a cataores de recicláveis, já seus efluentes produtivos são destinados a uma caixa coletora que quando cheia são coletados por uma empresa para tratamento em uma ETE, porém está em construção uma pequena estação de triagem que irá separar os sólidos no efluente.

## 6.5 CERVEJARIA 5

Em visita no dia 15/10/2019 á cervejaria 5 estabelecida na Rua São Vicente de Paula, S/N – bairro Santa Rita, cidade Coronel Pacheco, obteve-se que esta em média no primeiro semestre deste ano teve uma produtividade de 4000 litros da bebida mês, com isto teve uma geração em média no mesmo período de 800 quilos de bagaço de malte que são destinados para a alimentação de gado na própria propriedade por estar localizada em uma fazenda, ocasionando em 200 gramas de bagaço de malte por litro da bebida produzido. Já os resíduos recicláveis não são contabilizados pela indústria e são destinados como lixo comum sendo coletados da empresa de saneamento da cidade.

Seus efluentes industriais são lançados na rede coletora de esgoto para tratamento pela empresa de saneamento da cidade, no entanto a levedura gerada é destinada na alimentação dos bovinos da propriedade.

## 6.6 CERVEJARIA 6

Em 25/10/2019 visitou-se a cervejaria de número 6, situada na Rua Otília de Souza Leal, 310, Bairro Nova Califórnia. Lá no primeiro semestre de 2019 teve produção em média 30 mil litros de cerveja, gerando em média mensalmente neste período 9600 kg de bagaço de malte, levando a cada litro de cerveja produzida uma geração de 320 gramas de bagaço de malte. Este resíduo é destinado a um produtor rural para trato de bovinos, porem em troca este produtor fornece madeira que serve de lenha para o forno da pizzeria situada no mesmo local da cervejaria, e esterco que é utilizado como composto em um horta orgânica e posteriormente colhidas as hortaliças são utilizadas na produção das pizzas. Os resíduos recicláveis gerados na produção desta cervejaria não são contabilizados, porem são destinados a catadores de recicláveis que periodicamente os buscam.

Já seus efluentes produtivos são armazenados em uma caixa coletora e periódicamente são coletados por uma empresa para tratamento.

## 6.7 CERVEJARIA 7

Situada na Avenida Rui Barbosa, 482 – Galpão, bairro Santa Terezinha, a Cervejaria 7 foi visitada no dia 10/09/2019, onde obteve-se que no período de estudo a cervejaria produziu em média mensalmente 23.000 litros mês, gerando em média 8 mil quilos de bagaço de malte

destinados a um produtor rural que utiliza este resíduo produtivo para o trato de animais que resulta em 340 gramas por litro produzido. A geração de resíduos recicláveis não é computada pela cervejaria, que os destina periodicamente como lixo comum.

Sua geração de efluentes industriais é destinada um tanque de armazenamento esvaziado e tratado periodicamente por uma empresa.

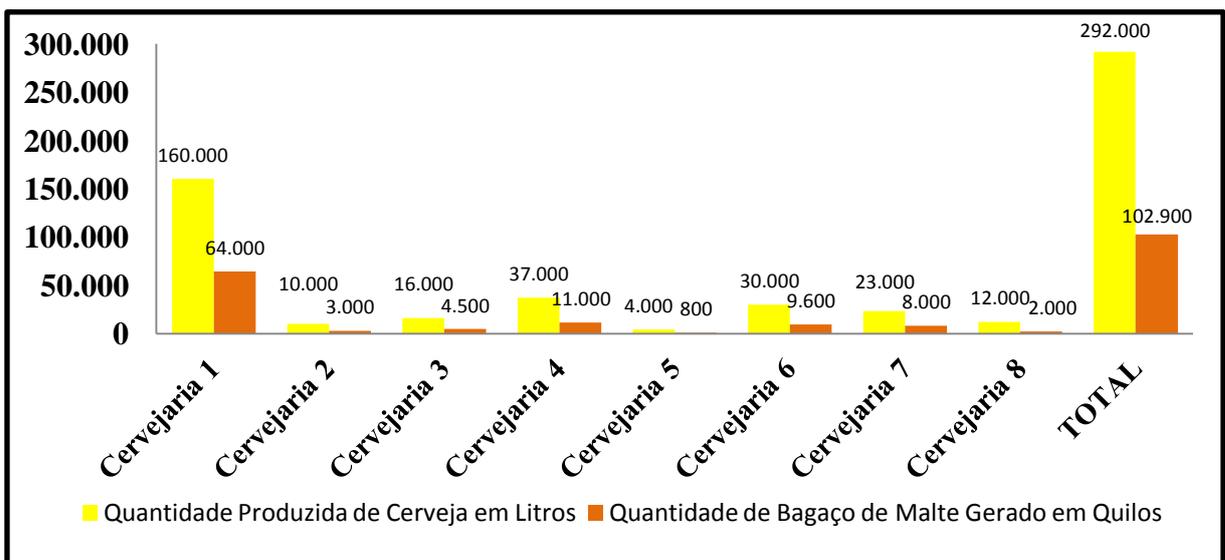
## 6.8 CERVEJARIA 8

Em 01/11/2019 realizou-se a visita na cervejaria 8, locada na Rua Lindolfo Gonçalves Coelho, Bairro Santa Cruz, Juiz de Fora, onde se obteve que no primeiro semestre de 2019 sua produção de cerveja mensalmente foi em média 12 mil litros gerando 2 mil quilos/mês de bagaço de malte levando a uma quantia de 340 gramas de bagaço de malte gerado para produzir cada litro de cerveja. Seus resíduos recicláveis não foram contabilizados pela cervejaria, que quando gerados os destina-os na coleta de lixo comum da cidade.

Os efluentes produtivos gerados por esta cervejaria também são armazenados em um reservatório e destinados por uma empresa de tratamento.

Após os levantamentos observa-se uma homogeneidade entres as cervejarias visitadas sendo diferenciadas basicamente pelo porte e conseqüentemente a produção da bebida e geração de resíduos como comparativo descrito no Gráfico V.

Figura 5 – Comparativo entre a produção de cerveja e a geração de resíduos no polo municipal em média por mês



Fonte: O autor (2019)

Também conforme descrito no Gráfico V, leva-se a um resultado de que para cada litro de cerveja produzido pelo polo cervejeiro de Juiz de Fora neste período gerou-se 350 gramas de bagaço de malte, demonstrando a grande importância da destinação correta destes, pois quando não realizada pode acarretar em grandes impactos ambientais.

Levando em consideração o contexto histórico de produção e consumo da bebida, tende, ao aumento gradativo de sua fabricação ao decorrer dos anos, conseqüentemente provocando o crescimento da produção de insumos podendo acarretar em diversos impactos ambientais, como exemplo do desmatamento com o objetivo de uso e ocupação do solo para plantio dos grãos, causando a perda de biodiversidade, a degradação do solo, que se intensifica pela utilização de técnicas de cultivo inadequadas, levando a erosões e ao assoreamento de corpos d'água, e a contaminação do solo, lençol freático e atmosfera tendo como causa o uso indiscriminado de agrotóxicos, fertilizantes e antibióticos.

Após realização dos levantamentos observou-se que os aspectos ambientais que promovem o desenvolvimento sustentável não são abordados na maioria das cervejarias do polo municipal, tendo como exceção uma que comporta toda uma estrutura ambiental que proporciona maior gestão de assuntos ambientais. Muito desse desinteresse é motivado pela falta de normas e legislações ambientais direcionadas a este tipo de empreendimento por serem considerados de baixo potencial poluidor.

Observa-se que a cervejaria 1 é a com maior potencial poluidor, pois produz maior quantidade em litros da bebida, porém esta é a única que possui uma equipe de meio ambiente e uma estação de tratamento de efluentes conforme demonstrado na Tabela IV, já as outras cervejarias mesmo que destinem corretamente seus rejeitos não possuem um sistema administrativo composto com um setor ligado ao meio ambiente.

Tabela 4 – Perfil destinador das cervejarias no primeiro semestre de 2019

| Perfil Destinador do Polo Juizforano |   |                       |  |                          |  |                                       |  |  |   |
|--------------------------------------|---|-----------------------|--|--------------------------|--|---------------------------------------|--|--|---|
|                                      | Cervejaria 1  | Cervejaria 2          | Cervejaria 3   | Cervejaria 4             | Cervejaria 5   | Cervejaria 6                          | Cervejaria 7   | Cervejaria 8   | Quantidade média por mês                        |
| <b>Bagaço de Malte</b>               | Cooperativa de Produtores Rurais  | Um produtor Rural     | Um produtor Rural  | Um produtor Rural        | Alimentação de gado na propriedade   | Troca o resíduo por madeira e esterco | Faz rotatividade e destina a vários produtores rurais                        | Um Produtor Rural  | 102.900 Kg                                      |
| <b>Resíduos Recicláveis</b>          | Cooperativa de reciclagem de Resíduos   | Empresa de Reciclagem | Destinado como Lixo Comum coletado pela empresa de coleta seletiva da cidade | Catadores de Recicláveis | Destinado como Lixo Comum coletado pela empresa de coleta seletiva da cidade | Catadores de Recicláveis              | Destinado como Lixo Comum coletado pela empresa de coleta seletiva da cidade | Destinado como Lixo Comum coletado pela empresa de coleta seletiva da cidade | 63 Kg (Somente Contabilizado pela Cervejaria 1) |
| <b>Levedura</b>                      | Reutilizada até 6 vezes no processo e após descartada como efluente             | Um produtor Rural     | Destinada como efluente  | Destinada como efluente  | Alimentação de gado na propriedade   | Destinada como efluente               | Destinada como efluente  | Destinada como efluente  | Não Contabilizado pelas Cervejarias             |
| <b>Efluentes</b>                     | Tratado em uma ETE própria e posteriormente tratada na ETE do parque industrial | Empresa de tratamento | Empresa de tratamento  | Empresa de tratamento    | Empresa de saneamento da Cidade  | Empresa de tratamento                 | Empresa de tratamento  | Empresa de tratamento  | Não Contabilizado pelas Cervejarias             |

Fonte: O autor (2019)

Também observa-se que todas as cervejarias do polo destinam seu bagaço de malte gerado somente de uma maneira que é para a alimentação de bovinos, e somente a cervejaria 1 possui uma estação de tratamento de efluentes, diferenciando-se das demais.

Por fim, conclui-se que existe somente uma maneira de controle ambiental destes empreendimentos, o MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos), pois o município não possui uma estrutura que gerencie os aspectos ambientais das cervejarias, levando com isso à despreocupação dos cervejeiros do polo da cidade com seu desenvolvimento sustentável.

## 7 CONCLUSÕES

Com o aumento da demanda pela bebida nos últimos anos, conseqüentemente também houve estímulo no número de indústrias cervejeiras, e no polo de Juiz de Fora não foi diferente. No início da pesquisa, levantou-se 11 cervejarias registradas no município. Contudo, durante visita realizada no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, foi informado que já estava em processo o registro de mais duas na cidade.

Tal fato leva, portanto, ao crescimento do segmento na cidade, porém de uma forma desordenada levando a possíveis impactos ambientais decorrentes de seus processos produtivos, tendo como as principais causas, a falta de estruturas administrativas do poder público para controle destes empreendimentos e assessorias ambientais que ajudem no controle ambiental destas indústrias.

Conclui-se também que os resíduos produtivos gerados são o principal problema ambiental para as cervejarias do polo, pois, gera-se cerca de 30% de resíduo para cada litro produzido, e que quando armazenado incorretamente e não destinados com rapidez para os produtores rurais podem causar maus odores e a concentração de vetores tornando cada vez mais importante os levantamentos realizados neste trabalho, podendo se tornar base para os próximos estudos.

Por fim, conclui-se que ainda existem poucas tecnologias para reaproveitamento deste resíduo tornando como única opção das cervejarias do Polo de Juiz de Fora a destinação para alimentação de suínos, aves e principalmente gado leiteiro, sendo uma destinação aceitável, porém promovendo a ocorrência de dispersão de gases do efeito estufa, produzidos após a digestão destes animais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Água, Malte e Lúpulo: Como Ingredientes Simples Criam Cervejas Complexas.** Rio de Janeiro: Abril, v. 1, n. 1, 08 jun. 2018. Mensal. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/agua-malte-lupulo-como-ingredientes-simples-criam- cervejas-complexas/>>. Acesso em: 17 jul. 2019

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT 10004** – Resíduos Sólidos – Classificação. 2004.

APCV. Associação Portuguesa dos Produtores de Cerveja. 2012.

BELTRAMELLI, Maurício. **Cervejas, brejas e birras**. 2.ed. São Paulo: Leya, 2014.

BRÄHLER, Verena; PÁVEL, Conrado. **A imigração alemã em Juiz de Fora – origens históricas e a cultura alemã contemporânea**. In: Trabalho apresentado pelos estudantes na disciplina Psicologia e Cultura. Juiz de Fora: UFJF, Jan 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. (Org.). **As cervejas continuam a crescer**. 2019. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pasta-publicacoes-DIPOV/as-cervejas-continuam-a-crescer-pdf/view>>. Acesso em: 22 ago. 2019.

CASCUDO, Luís da Camara. **Prelúdio da cachaça**. São Paulo: Global, 1962.

CERVBRASIL. **ANUÁRIO 2014**. 2014. Disponível em: <[http://www.cervbrasil.org.br/novo\\_site/anuarios/anuariofinal2014.pdf](http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/anuarios/anuariofinal2014.pdf)> Acesso em: 15 Mar. 2019.

CERVBRASIL. **Notícias 2018**. Disponível em: <<https://www.sindicerv.com.br/noticias/numero-de-ervejarias-cresce-23-em-2018/>> Acesso em: 21 Mar. 2019.

COUTINHO, Carlos Alberto Tavares. **A história da cerveja no Brasil**. 2008. Disponível em: <<https://www.cervesia.com.br/artigos-tecnicos/erveja/historia-da-erveja/2-a-historia-da-erveja-no-brasil.html>> Acesso em: 23 Mar. 2019

DILLY, Roberto. **Origens de Juiz de Fora**. NEVES, JAP DELGADO, IG e OLIVEIRA, MR (Orgs.) Juiz de Fora: texto e imagem. Juiz de Fora: FUNALFA Edições (2004).

LACERDA, Antônio Henrique Duarte. **Negócios de Minas: família, fortuna, poder e redes de sociabilidades nas Minas Gerais – A Família Ferreira Armonde (1751-1850)**. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.

GRIZZOTO, Pamela. **PERFIL SENSORIAL DO AROMA DE LÚPULOS (*Humulus lupulus*) BRASILEIROS**. 2017. 63 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MAESTRINI, Alexandre Hill. **Cerveja, alemães e Juiz de Fora**. Juiz de fora. Edição, 2015

MEGA, Jéssica Francieli; NEVES, Etney; ANDRADE, Cristiano José. **A produção da cerveja no Brasil**. 2011. Disponível em:

<<http://www.hestia.org.br/wpcontent/uploads/2012/07/CITINOAno1V01N1Port04.pdf>>

Acesso em: 12 Fev. 2019.

NASCIMENTO, Vitória Dantas. **A trajetória da cultura cervejeira e sua introdução no Brasil**. 2016. 12f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

**QUÍMICA DA CERVEJA**. São Paulo: Química e Sociedade, v. 37, n. 2, 11 jun. 14. Anual

RABELLO, Flávia De Floriani. **Produção de Cerveja**. Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, (Revista Agrogeoambiental), 2009.

RIO DE JANEIRO. PREFEITURA DE NITERÓI. **LEI Nº 3288 DE 10 DE MAIO DE 2017**. 2017. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/rj/n/niteroi/lei-ordinaria/2017/328/3288/lei-ordinaria-n-3288-2017-dispoe-sobre-o-licenciamento-da-atividade-de-microcervejarias-e-respectivos-bares-cervejeiros-no-municipio-de-niteroi>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

SANTOS, Sergio de Paula. **Os Primórdios da Cerveja no Brasil**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

SÃO PAULO. CETESB (companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo). Secretaria do Estado do Meio Ambiente. **Cervejas e Refrigerante**. São Paulo, 2005. 60 p. (P+L). Disponível em: <[https://www.crq4.org.br/downloads/cervejas\\_refrigerantes.pdf](https://www.crq4.org.br/downloads/cervejas_refrigerantes.pdf)>. Acesso em: 11 maio 2019

SILVA, Guibson de Souza; FURTADO FILHO, Roberto Marcelo; SILVEIRA, Victor da Costa. **Sustentabilidade Ambiental na Produção de Cerveja Artesanal na cidade de Juiz de Fora - MG**. 2019. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Faculdade Doctum, Juiz de Fora, 2018.

SOUZA, Ricardo Luiz de. **Cachaça, vinho, cerveja: da Colônia ao século XX**. Revista Estudos Históricos, Rio de Janeiro, v. 1, n. 33, p. 56-75, jun. 2004. ISSN 2178-1494. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/reh/article/view/2211>>. Acesso em: 16 Mai. 2019.

TOZETTO, Luciano Moro. **Produção e caracterização de cerveja artesanal adicionada de gengibre (*Zingiber officinale*)**. 2017. 80 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

VG RESÍDUOS (Belo Horizonte). **O que é Manifesto de Transportes de Resíduos?** 2019. Disponível em: <<https://www.vgresiduos.com.br/blog/o-que-e-manifesto-de-transportes-de-residuos/>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

## ANEXO I

DECLARAÇÃO DE  
**NÃO PASSÍVEL DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL**  
(ECE)

PETIÇÃO Nº \_\_\_\_\_

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

NOME OU RAZÃO SOCIAL \_\_\_\_\_

DOCUMENTO DE IDENTIFICAÇÃO

 CPF  CNPJ Nº \_\_\_\_\_

RESPONSÁVEL LEGAL \_\_\_\_\_

DPE \_\_\_\_\_

ENDEREÇO \_\_\_\_\_

NÚMERO \_\_\_\_\_

COMPLEMENTO \_\_\_\_\_

BARRIO \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

TELEFONE(S) PARA CONTATO \_\_\_\_\_

E-MAIL (LEGÍVEL) \_\_\_\_\_

## 2. DADOS DO EMPREENDIMENTO

Trata-se de atividade NÃO listada no Anexo Único da Deliberação Normativa COPAM nº 217/17?

 NÃO  SIM. Descrever, sucintamente, a(s) atividade(s) realizada(s) no empreendimento no quadro abaixo:

| ITEM | DESCRIÇÃO |
|------|-----------|
| 1    |           |
| 2    |           |
| 3    |           |

Trata-se de atividade listada no Anexo Único de Deliberação Normativa COPAM nº 217/17?

 NÃO  SIM. (As atividades abaixo serão preenchidas de acordo as informações prestadas no PCE)

A atividade principal a ser licenciada é uma instalação de sistema de abastecimento aéreo de combustíveis com capacidade total de armazenagem até 15 m³, desde que destinadas exclusivamente ao abastecimento do detentor das instalações?

 NÃO  SIM

| Código Atividade | Descrição da Atividade | Parâmetro | Quantidade | Unidade | Classe |
|------------------|------------------------|-----------|------------|---------|--------|
|                  |                        |           |            |         |        |
|                  |                        |           |            |         |        |
|                  |                        |           |            |         |        |

## 3. RECURSOS HÍDRICOS, INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) E SUPRESSÃO VEGETAL

Utiliza Recurso Hídrico (poço, captação em nascente, córrego, etc.)?  NÃO SIM. (Informar o número da Cartão de Outorga de Uso de Águas Públicas/Cartão de Registro de Uso de Água): \_\_\_\_\_Está localizado em APP?  NÃO SIM. Informar e anexar cópia do Documento Autorizativo: \_\_\_\_\_Necessário supressão vegetal?  NÃO SIM. Informar e anexar cópia do Documento Autorizativo: \_\_\_\_\_

## 4. DECLARAÇÃO

Declaro, sob as penas da Lei, que as informações prestadas são verdadeiras e que estou ciente de que a falsidade na prestação destas informações constitui crime, na forma do artigo 299, do Código Penal (pena de reclusão de 1 a 5 anos e multa), c/c artigo 3º da Lei de Crimes Ambientais, c/c artigo 19, § 3º, item 5, do Decreto 39.424/98, c/c artigo 19 da Resolução CONAMA 237/97.

DATA: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

NOME LEGÍVEL DO EMPREENDEDOR OU RESPONSÁVEL LEGAL \_\_\_\_\_ASSINATURA DO EMPREENDEDOR OU RESPONSÁVEL LEGAL \_\_\_\_\_

## USO EXCLUSIVO DO ATENDIMENTO (ESPAÇO CIDADÃO)

DATA: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

ASSINATURA / CARIMBO DO SERVIDOR \_\_\_\_\_

civ@prefeitura.jf

www.jf.sp.gov.br

Assessoria Jurídica (13) 4141

Cód. - 413