

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE ALAGOAS CAMPUS MARECHAL DEODORO
CURSO SUPERIOR EM TECNOLOGIA DE GESTÃO AMBIENTAL**

RENATO TROIAN DA SILVA

**Levantamento socioambiental das
cervejarias artesanais de Alagoas**

MARECHAL DEODORO

2023

RENATO TROIAN DA SILVA

Levantamento socioambiental das cervejarias artesanais de Alagoas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Alagoas – campus Marechal Deodoro, como um dos pré-requisitos para obtenção do grau de graduação tecnológica em Gestão Ambiental, sob a orientação do Prof. O Dr. Fabiano Duarte Machado.

MARECHAL DEODORO

2023



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Marechal Deodoro
Biblioteca Dorival Apratto

S5861

Silva, Renato Troian da.

Levantamento socioambiental das cervejarias artesanais de Alagoas / Renato Troian da Silva. – 2023.

110 f. : il., col.

Inclui bibliografia e anexo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Marechal Deodoro, Marechal Deodoro, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Duarte Machado.

1. Microcervejaria. 2. Bagaço de malte. 3. Produção cervejeira. 4. Sustentabilidade. I. Título.

CDD: 641.2


Andreia Gomes de Azevedo
Bibliotecária – CRB-4/2164

Levantamento socioambiental das cervejarias artesanais de Alagoas


Trabalho de Conclusão do Curso submetido ao corpo docente do Instituto Federal de Alagoas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Data de aprovação: 12/06/2023


Aprovado por:

Documento assinado digitalmente
 FABIANO DUARTE MACHADO
Data: 21/07/2023 18:39:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Fabiano Duarte Machado - Orientador

Documento assinado digitalmente
 CICERO PERICLES DE OLIVEIRA CARVALHO
Data: 25/07/2023 14:28:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Cícero Péricles de Carvalho

Documento assinado digitalmente
 THIAGO ANGELIN LEMOS BIANCHETTI
Data: 21/07/2023 20:01:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. MSc. Thiago Angelin Lemos Bianchetti

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a *Saccharomyces cerevisiae*, a levedura cervejeira de alta fermentação, que mudou minha vida.

Através dela conheci alguns professores do IFAL Marechal que são apreciadores do trabalho desta levedura, antes mesmo de começar a cursar o curso Superior Tecnológico de gestão Ambiental alguns já eram companheiros nossos, da minha família.

Fui muito bem recebido pela família de pessoas que trabalham no IFAL, ao chegar no portão um funcionário sempre muito atencioso me recebe e pelos caminhos do IFAL indo ao meu destino passo por pessoas dispostas, dando um bom dia, não interessando a função destes ou cargo. Docentes, discentes, alunos ou trabalhadores do IFAL.

Como minha família fugiu do frio e viemos morar em Marechal Deodoro, ficamos um núcleo familiar pequeno em Alagoas, no ano de 2022 estava concluindo cursos Curso Técnico em Cervejaria no SENAI RJ, o curso Superior Tecnológico de Gestão Ambiental e o curso Superior Tecnológico de Produção de Cerveja do UNICESUMAR, agradeço a minha esposa e minhas duas filhas pela compreensão e apoio no ano passado que foi muito estressante.

Agradeço a todos amigos e familiares que não vi ano passado e entenderam o porquê!

E finalmente agradeço aos novos agregados da minha família o camarada orientador Fabiano Duarte Machado e sua família pela compreensão e desculpas por tomar o tempo do camarada nos últimos meses.

RESUMO

Neste trabalho de conclusão de curso fizemos uma breve apresentação da história da produção cervejeira no mundo antigo até a época atual, lembrando que a produção cervejeira no Brasil começa na época colonial, no território Pernambucano, do qual Alagoas fazia parte. Será também apresentada a história das fábricas de microcervejarias em Alagoas e mostraremos as que estão hoje em pleno funcionamento. Apresentamos os ingredientes que fazem parte da fabricação da cerveja, o processo produtivo com suas periculosidades e tipos de fermentação e cervejas. A microcervejaria é uma indústria que como qualquer outra fábrica é um dos principais causadores de impactos ambientais na atualidade. A indústria que transforma matéria prima em produto final, na extração ou cultivo de seus insumos, pode causar danos ambientais, porque no meio do processo e no final existe a geração de resíduos líquidos, sólidos e gasosos que podem ser impactantes ao meio ambiente em várias escalas. O objetivo do nosso trabalho é fazer um levantamento das microcervejarias de Alagoas, avaliar a proposta social que estão trazendo para a comunidade e avaliar os impactos ambientais que o processo das cervejarias produz. Com o questionário que aplicamos foi feito um levantamento geral do processo de fabricação de cerveja nas microcervejarias, um levantamento da forma como o resíduo é tratado, como por exemplo o bagaço de malte que na maioria dos casos é utilizado para alimentação animal; também levantamos o perfil econômico dos consumidores, onde residem e também o perfil social e educacional dos trabalhadores das microcervejarias.

Palavras-chave: microcervejaria, bagaço de malte, produção cervejeira e sustentabilidade.

ABSTRACT

In this Final Paper we show a brief timeline of brewing production in the ancient world until the present time, remembering that the brewing production in Brazil begins in colonial times, in the territory of Pernambuco, which Alagoas was part of. The history of microbrewery factories in Alagoas will also be presented and we will show those that are in full operation nowadays. We present the ingredients that are part of the manufacture of beer, the production process with its dangers and types of fermentation and beers as well. The industry that transforms raw materials into a final product, in the extraction or cultivation of its inputs, can cause environmental damage, because in the middle of the process and at the end of it there is the generation of liquid, solid and gaseous waste that can have an impact on the environment on various scales. The objective of our work is to survey the microbreweries in Alagoas, evaluate the social proposal that they are bringing to the community and estimate the environmental impacts that the brewery process produces. With the questionnaire that we applied, a general survey of the brewing process in microbreweries was carried out, a survey of the way in which the residue is treated, such as malt bagasse, which in most cases is used for animal feed; we also surveyed the economic profile of consumers, where they reside, and also the social and educational profile of microbrewery workers.

Keywords: socio-environmental, microbrewery, malt bagasse, brewing production and sustainability.

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS:

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRACERVA	Associação Brasileira da Cerveja artesanal
a.C.	Antes de cristo
ACERVA:	Associação De cervejeiros Artesanais
AMBEV	Companhia de Bebidas das Américas
BPF	Boas Práticas de Fabricação.
CD	Centro de distribuição
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
d.C.	Depois de cristo
DIPOV	Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
ECO 92	Conferência Internacional do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente
FAN	Sigla em inglês para Free Amino-Nitrogen (Nitrogênio amínico livre)
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FSC	Forest Stewardship Council, Conselho de Manejo Florestal
FWH	First Wort Hopping
hL	Hectolitro= equivale a 100 litros
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBU	International Bitterness Unit: unidade de amargor das cervejas
IMA	Instituto do Meio Ambiente
ISO	International Organization for StandardizationLtda Limitada
MEI	Micro empresa individual
NBR	Norma Brasileira de Referência
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONGs	Organizações Não-Governamentais

ONU	Organização das Nações Unidas
PET	Polietileno Tereftalato
RDC	Regime Diferenciado de Contratações Públicas
S.	<i>Saccharomyces</i>
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SINDICERV	SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CERVEJA
TCC	Trabalho de conclusão de curso.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	12
2 – HISTÓRICO DA CERVEJA.....	13
2.1 – Surgimento no mundo.....	14
2.2 – Evolução da produção.....	17
2.3 - As grandes cervejarias no Brasil.....	22
2.4 – Desenvolvimento no Brasil.....	25
2.5 – Mercado cervejeiro em Alagoas.....	32
2.6- As microcervejarias em Alagoas.....	32
3 – A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO CERVEJEIRA.....	34
4 – PRINCIPAIS ELEMENTOS DA PRODUÇÃO CERVEJEIRA.....	39
4.1 - Água cervejeira.....	39
4.2 - Malte.....	42
4.3 - Levedura cervejeira.....	49
4.4 - Lúpulo.....	52
4.5 - Adjuntos.....	57
4.6 - Aditivos alimentares.....	59
4.6.1 - Acidulantes ou reguladores de acidez.....	59
4.6.2 - Antiespumante.....	59
4.6.3 - Antioxidante.....	59
4.6.4 - Aromatizantes naturais.....	59
4.6.5 - Corante.....	59
4.6.6 - Estabilizante.....	59
4.7 - COADJUVANTES DE TECNOLOGIA.....	59
4.7.1 - Função coadjuvante agente de clarificação / filtração.....	60
4.7.2- Agente de controle de microrganismos (somente para tratamento de leveduras).....	60

4.7.3 - Catalisador.....	60
4.7.4 - Detergente.....	60
4.7.5 - Fermento biológico.....	60
4.7.6 - Gás propelente, gás para embalagens.....	61
4.7.7 - Nutriente para leveduras.....	61
4.7.8 - Resina de troca iônica / membrana / peneira molecular.....	61
4.8 - Processo de produção da cerveja.....	61
5 – CASO ALAGOANO: OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA PRODUÇÃO CERVEJEIRA.....	
64	
5.1 - Armazenamento.....	66
5.2 - Resíduos e descarte.....	68
5.3 - Tempo de existência das microcervejarias em Alagoas e composição societária.....	72
5.4 - O consumo de malte e potencial de consumo de cerveja.....	74
5.5 - Empregos gerados diretos e indiretos.....	77
5.6 - Nível de transferências de tecnologia, formação e bem estar para as comunidades locais.....	79
5.7- Onde os consumidores se localizam e seu perfil econômico.....	83
5.8 - Matérias primas nacionais e importadas: a importância da compra de produto produzido no Brasil.....	85
5.9 - Resíduos produzidos na microcervejaria e periculosidade no ambiente de trabalho.....	
86	
5.10 - Certificação ambiental e sustentabilidade.....	91
5.11 - Quais resíduos são produzidos, o tipo de destinação final ou reuso.....	93
6 - CONCLUSÃO.....	95
REFERÊNCIAS.....	97
ANEXOS.....	105

1. INTRODUÇÃO

A cerveja é a bebida alcoólica mais popular do mundo, todas as classes sociais têm acesso a ela, tem valores menores e bem acessíveis e valores bem mais altos. Um exemplo com o preço assustador: a cerveja Nail Antarctic Ale de origem australiana é feita com água de um iceberg da Antártica, foi produzida apenas 30 garrafas e o valor do leilão foi revertido para uma organização de defesa das baleias na Antártica- valor de 4241 reais¹.

Na outra ponta da corda temos as populares latas de 500 ml, fabricados em grandes cervejarias que tem sempre uma promoção com valor um pouco acima de 1 real. Já as fabricadas por microcervejarias, as chamadas cervejas artesanais ou especiais têm valores entre 12 e 20 reais no mínimo.

Então a cerveja é uma bebida democrática, temos opções para todas as classes de consumidores. O Brasil é o terceiro maior produtor do mundo² e o terceiro maior consumidor do mundo³. As grandes cervejarias fazem uma cerveja mais popular e de preço menor, as microcervejarias fazem cervejas especiais e na maioria 100% malte. As grandes cervejarias são mais sustentáveis que as microcervejarias por ter um poder financeiro maior para comprar tecnologias mais modernas, de controle de produção, laboratório de análise com acompanhamento da produção de 24 horas por dia, e como querem lucro, estão sempre buscando fazer com menor custos, menor consumo de matéria prima e menor desperdício de

¹ Cf. ANDRADE, Juliana. As 10 cervejas mais caras do mundo. Guia da semana. 5 out 2014 Disponível em: [As 10 cervejas mais caras do mundo - Guia da Semana](#) .Acesso em 23 maio de 2023

² Cf. SINDISERV. 4 DE AGOSTO DE 2022. Dia Internacional da Cerveja: Brasil é o terceiro país do mundo que mais produz a bebida - SINDICERV. Acesso em 23 de maio de 2023.

³ Cf. Kaoru, Thâmara CNN Brasil, 21 de outubro de 2022. Mercado de bebidas alcoólicas cresce no país durante a pandemia. Disponível em [Mercado de bebidas alcoólicas cresce no país durante pandemia; entenda \(cnnbrasil.com.br\)](#). Acesso em 23 maio de 2023.

produtos e gerando menor quantidade de resíduos. As microcervejarias estão sempre em busca de tecnologias mais limpas de produção dentro do que permite o orçamento⁴.

Mas nosso trabalho tem como ponto principal as relações socioambientais entre as microcervejarias de Alagoas com o meio ambiente e com a questão social, como ela agrega.

Nosso objetivo neste trabalho é analisar o desenvolvimento capitalista e como as questões ambientais estão sendo realizadas pelas microcervejarias de Alagoas.

Para isso, nosso trabalho foi estruturado em três capítulos. No primeiro, trabalhamos a história da cerveja e seu surgimento no mundo, descrevendo como foi criada, a evolução da produção, o desenvolvimento do processo de fabricação da cerveja até chegar no Brasil, o mercado cervejeiro no país e regionalmente em Alagoas e finalmente uma breve descrição das microcervejarias com registro no MAPA de Alagoas.

No segundo capítulo buscamos descrever seus principais ingredientes, os aditivos necessários para a cerveja ficar com estabilidade e validade mínima para poder ser vendida no mercado. Ainda, no final deste capítulo, vamos explicar as etapas do processo de fabricação desta.

No terceiro capítulo vamos descrever o processo de pesquisa sobre os impactos socioambientais da produção cervejeira artesanal alagoana, iniciando pelo armazenamento e os resíduos gerados e como é descartado e a avaliação socioambiental das microcervejarias de Alagoas.

Por fim, nas conclusões finais apontamos o debate dos questionamentos sobre o posicionamento das microcervejarias de Alagoas diante das questões socioambientais nos processos realizados por esta e finalizando com um parecer sobre as atividades de destinação final de seus resíduos e com a ecoeficiência de modo geral da produção cervejeira artesanal.

⁴ Grande cervejaria com capacidade de produção acima de 50000 de cerveja por cozimento, já as microcervejarias têm capacidade de produção entre 200 e 6000 litros por cozimento. Cervejaria artesanal é uma cervejaria que produz até 200000 litros de cerveja por mês.

2 – HISTÓRICO DA CERVEJA

2.1 – Surgimento no mundo

Supostamente, antes de se encontrar evidências físicas ou escritas, a produção da cerveja iniciou com a necessidade de se estocar grãos e alimentos por volta de 9000 a.C. Os humanos estavam abandonando a vida nômade para se fixar em uma região e começaram a cultivar cereais para se alimentar e também alimentar criações de alguns animais para sua alimentação. Surgiu também a necessidade de armazenar os cereais (principalmente sorgo, cevada e trigo) produzidos para consumo posterior ⁵ (MORADO ,2014).

De acordo com Morado(2014) alguns grãos não podiam ser consumidos crus e eram esmagados e utilizados para engrossar a sopa na época. Por acaso, na rotina inicial da domesticalização desses cereais, grãos foram deixados em água e germinaram, e foi observado que deste modo ficavam bem doces os grãos, porque antes de iniciar a brotação da planta a semente cria reservas de amido para o embrião da planta poder crescer. Como as fontes de açúcar na época eram raras, eles começaram a pré-germinar as sementes e secar no sol, isto é uma maneira de fazer algo parecido com o malte de hoje.

Conforme Morado(2014) outro indício também foi que este malte primitivo era colocado em potes de barro para armazenamento e mais uma vez por obra do acaso choveu e encheu estes potes de água e ocorreu uma fermentação natural fazendo uma espécie de cerveja, porque a fermentação desta sopa produziu álcool, assim teoricamente se produziu ela. Os primeiros registros conhecidos escritos em pedras foram com sumérios e egípcios a cerca de 6 mil anos, a cerveja era um ingrediente essencial da medicina. Algumas tábuas encontradas na região entre os rios Tigres e Eufrates, hoje Iraque, os sumérios consumiam uma bebida chamada

⁵ Cf. Ronaldo Morado, Larousse da cerveja. Editora Lafonte, São Paulo, 2014.

sikaru que tinham uns 20 tipos diferentes até com oferendas aos deuses. No Egito o nome da cerveja era Bouza e tinham vários tipos de fermentados com adjuntos ou ervas diferentes. Na Babilônia, na mesma época, tem registros de mais de 16 tipos de cervejas de cevada, trigo e mel. No Japão e na China existem antigas referências milenares, na África existia uma espécie de cerveja tradicional no Zaire. De acordo com Noelli,1988 no Brasil os índios já consumiam uma bebida feita de milho ou mandioca fermentado antes dos invasores chegarem na América.

No resto do mundo com o avanço do império romano, estes conheceram e aprenderam, juntamente com os gregos, a fazê-la e se tornou em Roma uma bebida bastante popular, o vinho, além de muito caro, era comumente usado em rituais sagrados pelos mais ricos, apesar de existirem vinhos bem simples que as classes subalternas tomavam. Um problema que a cerveja gerou nesta época foi que em Roma a bebida dominou o mercado e como a sua produção era com trigo, tornou este insumo mais escasso e aumentou o seu preço no mercado⁶.

No trabalho de Mancuso (2021) a cerveja tinha uma produção caseira e quem fazia eram as mulheres e fazia parte da dieta da família.

As primeiras produções maiores que se tem notícia foram feitas no período medieval nos mosteiros no século VI d.C. e muitas vezes adiciona-se ervas, cascas, especiarias e eram usadas como remédios, além de ter propriedades nutricionais que eram muito importantes ⁷.

Outra função era que a água potável era escassa e a cerveja poderia ser uma alternativa viável para se evitar doenças em virtude da contaminação da água⁸.

Os mosteiros eram um local de ciência, tecnologia e estudos na era medieval e produziam cervejas com o padrão constante e saborosas, alguns registros de métodos e receitas estão conservadas até os dias atuais⁹. As mudanças dos processos e métodos eram lentas e demoravam décadas, e mesmo assim a informação demorava para ser divulgada por não ter a facilidade de comunicação atual ou até muitos eram secretos¹⁰.

⁶ Cf. Gurgel, Miriam; Cunha, José Marcio Fernandez. **Cerveja com design** -Senac. SP 2017.

⁷ Cf. 10 especiarias que dão novos aromas e sabores à cerveja. Disponível em: 10 especiarias que dão novos aromas e sabores à cerveja (superbockcasadacerveja.pt). Acesso em 22/04/2023.

⁸ Cf. Ronaldo Morado, Larousse da cerveja. Editora Lafonte, São Paulo, 2014.

⁹ Cf. Ronaldo Morado, Larousse da cerveja. Editora Lafonte, São Paulo, 2014.

¹⁰ Cf. Ronaldo Morado, Larousse da cerveja. Editora Lafonte, São Paulo, 2014.

Porém, muitas famílias produziam cerveja para compor a renda familiar, seja para consumo próprio ou como mercadoria para vender. Nestas produções caseiras algumas vezes adicionavam ervas que não conheciam e nestas e que poderiam conter risco de envenenamento.

Os mosteiros ou monastérios eram sinônimo de qualidade e muitos até hoje ainda continuam fazendo excelentes cervejas e boa parte das grandes cervejarias europeias tem suas origens ligadas às ordens religiosas .¹¹

O lúpulo como ingrediente da cerveja pelo que se tem evidências foi introduzido no ano 800 dC. nos Países Baixos e na Alemanha, na Inglaterra o lúpulo começou a ser utilizado em torno do ano de 1400 dC¹².

Conforme Morado (2014) antes da adição do lúpulo na cerveja muitas receitas antigas incluem ingredientes como urze, murta, coentro, louro, anis, gengibre, cominho, manjerona, menta, cascas de árvores, alcarávia, madeiras de carvalho, absinto e outras especiarias ou ervas que eram testadas de acordo com o país. A mistura de ervas para dar sabor se chamava de *gruit*.

A primeira cerveja comercial próximo dos padrões industriais atuais que se tem informação foi em 1040 dC. no mosteiro de *Weihenstephan* na Baviera onde os monges iniciaram as vendas de cervejas por eles produzidas, eles produzem e comercializam até hoje¹³.

A primeira regulamentação da fabricação da cerveja foi decretada em 1487 dC. pelo Duque Albrecht IV da Baviera, logo após foi promulgada a Lei da Pureza, a *Reinheitsgebot* em 23 de abril de 1516 pelos Duques Wilhelm IV e Ludwig X que dizia que os únicos ingredientes permitidos na fabricação dela eram água, cevada e lúpulo. Existe uma versão na época que a criação desta lei foi em função do aumento do preço do trigo. O trigo era bastante utilizado para fazer cerveja e seu preço aumentou encarecendo o pão, porém existiam exceções concedidas pelo Duque para a fabricação com trigo, o que se configurava em certos privilégios, o mesmo era apreciador de cerveja feita com trigo. Não citavam a levedura(fermento)

¹¹ Cf. Cerveja e malte. Cerveja trapista o que é e como o Brasil pode ter a sua. Disponível em: Cerveja trapista: o que é e como o Brasil pode ter a sua. (cervejaemalte.com.br). Acesso em 22 março de 2023.

¹² Cf. Cerveja do mundo. História Da Cerveja - A Antiguidade. Disponível em: http://www.cervejasdomundo.com/Na_antiguidade.htm, Acesso em 22 de março de 2023.

¹³ Cf. Ronaldo Morado, Larousse da cerveja. Editora Lafonte, São Paulo, 2014.

porque não sabiam quimicamente como ela fermentou, acreditavam que era uma mágica ou dádiva de Deus ¹⁴.

Muitos cervejeiros usavam uma varinha mágica, usavam sempre a mesma varinha ou pá de madeira para fazer a mistura do mosto frio, e não sabiam que nesta varinha continha levedura¹⁵ impregnadas e eram adicionadas quando a varinha era colocada no início de um novo lote de cerveja. A higienização de utensílios ou dos equipamentos utilizados não se pensava naquela época.

A levedura foi identificada e a pasteurização foi introduzida no processo de fabricação de cerveja entre 1860 e 1864 pelo cientista Louis Pasteur que foi contratado por cervejarias e vinícolas para descobrir porque muitos lotes da produção de cervejas eram perdidas por ficarem azedas e intragáveis, a eficiência do produto final aceitável era muito baixa¹⁶. Ele descobriu e identificou a existência de bactérias lácticas que acidificam a cerveja e também identificou a levedura *Saccharomyces cerevisiae* que era responsável pela fermentação alcoólica da cerveja. Para a conservação da cerveja ele criou um método de destruição de microrganismos patogênicos que utiliza calor para destruí-los, com temperaturas abaixo de 100 graus celsius. Este método se chama de pasteurização em homenagem ao mesmo¹⁷. A aceitação da Lei da pureza alemã se estabeleceu para todo o império Alemão em 1906 já com a inclusão do fermento no código de pureza *Reinheitsgebot*.

2.2 – Evolução da produção

Abaixo na tabela 1 temos um cronograma que apresenta um breve relato de como a cerveja se incorporou e se desenvolveu na história mundial.

¹⁴ Cf. Wolfgang Kunze, *Tecnologia para Cerveceros y Malteros*, Editora VLB Berlin, 2006.

¹⁵ Leveduras são fungos unicelulares, pertencentes ao Reino Fungi, organismos eucariontes (células com núcleo) que conhecemos como fermento.

¹⁶ BOULTON, Cris; QUAIN, David. **Brewing Yeast and Fermentation**. Copyright © 2001 by Blackwell Publishing Ltd

¹⁷ Cf. SOUZA, Bárbara Müller de; SARKIS, Júlia, MULLER, Wagner. **Tecnologias Emergentes no Processo de Pasteurização da Cerveja**: Uma Revisão. Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal do Rio Grande do Sul . Porto Alegre, 2021.



Tabela 1: Cronograma da evolução da cerveja no mundo

PERÍODO-ANO	EVOLUÇÃO CRONOLÓGICA DA CERVEJA
10000 a.C.	Descobrem que os grãos deixados em repouso fermentavam e que se podia obter fermentação através do hidromel (fermentação do mel) e do vinho.
9000 a.C.	Devido dificuldade de armazenamento é descoberto que a matéria-prima mal armazenada começava a fermentar e assim descobriu-se a malteação.
4000 a.C.	Os Sumérios empacotavam os cereais maltados em forma de bolinhos, os dissolviam em água, deixando a mistura fermentar por uma semana para depois ser consumida.
3400 a.C.	Registro de fabricação de cerveja em Tebas.
2000 a.C.	Chineses produzem cerveja de painço (Painço-Cereal rico em proteína e não contém glúten).
	Nascimento de Jesus Cristo
Séc. VI	Primeiras iniciativas dos mosteiros de produzir cerveja em maior escala.
Séc. VII	O cervejeiro é reconhecido como artesanato especializado e é generalizado o uso do gruit na cerveja, uma antiga erva utilizada para tempero, antes do uso do lúpulo.
Séc. IX	Difusão do uso do lúpulo na produção de cerveja.
1040	O Mosteiro de Weihenstephan, na Alemanha, consegue licença para produzir cerveja comercialmente.
1200	A atividade cervejeira se estabelece comercialmente nas regiões da atual Alemanha, Áustria e Inglaterra.
1288	É instalada a primeira cervejaria de Frankfurt, na Alemanha e o lúpulo é usado pela primeira vez na Inglaterra.
1487	Primeira regulamentação sobre a fabricação de cerveja na Baviera, decretada pelo duque Albrecht IV.
Séc. XV	O lúpulo se impõe como conservante e aromatizante.
1492	Descobrimto da América, por Cristovão Colombo.
1500	Descobrimto do Brasil.
Séc. XVI	São produzidas as primeiras cervejas Lager, na Alemanha.
1516	Promulgada a Lei da Pureza na Baviera e é padronizado o processo de fabricação. Com esta lei a cerveja deveria ser fabricada apenas com água, cevada malteada e lúpulo.
1642	O coque começa a ser usado para secar o malte, fazendo surgir a "pale ale". (Coque, um tipo de combustível derivado do carvão betuminoso).
1759	Arthur Guinness abre sua cervejaria.
Séc. XIX	O cervejeiro Sedlmayr II desenvolve o método de secagem por aquecimento indireto dos grãos, possibilitando o controle do processo de secagem do malte.
1808	A família real portuguesa transfere-se para o Brasil e reintroduz a cerveja na colônia.
1810	A Oktoberfest se torna uma festa oficial de Munique, na Alemanha.
1822	Independência do Brasil.
1842	Josef Groll produz uma nova cerveja clara e carbonatada, batizada com o nome de Pilsen,
1859	Gay Lussac descobre o processo de fermentação e Louis Pasteur, da pasteurização. Gay Lussac, Físico-Químico, além de descobrir o processo fermentativo formulou a segunda lei dos gases.
1883	O cientista dinamarquês Emil Christian Hansen isola as primeiras culturas puras de levedura, iniciando sua produção controlada, na Cervejaria Carlsberg.
1888	Surgem as duas maiores cervejarias do Brasil: Cia. Cervejaria Brahma e Cia. Antarctica Paulista.
1914	Início da Primeira Guerra Mundial.
1918	Promulgada a Lei Seca, proibição do consumo de bebidas alcoólicas no território americano.
1919	Surge a Lei da Pureza estende-se a todo o território alemão e é proibida a venda de outras bebidas além da cerveja nos bares da Bélgica.
1933	Lei Seca é abolida pelo presidente Franklin Roosevelt.
1945	Fim da Segunda Guerra Mundial.
1989	Queda do muro de Berlim.
Final do Séc. XX	Globalização leva ao fim da Lei da Pureza em território alemão.

Fonte: MORADO, 2009.

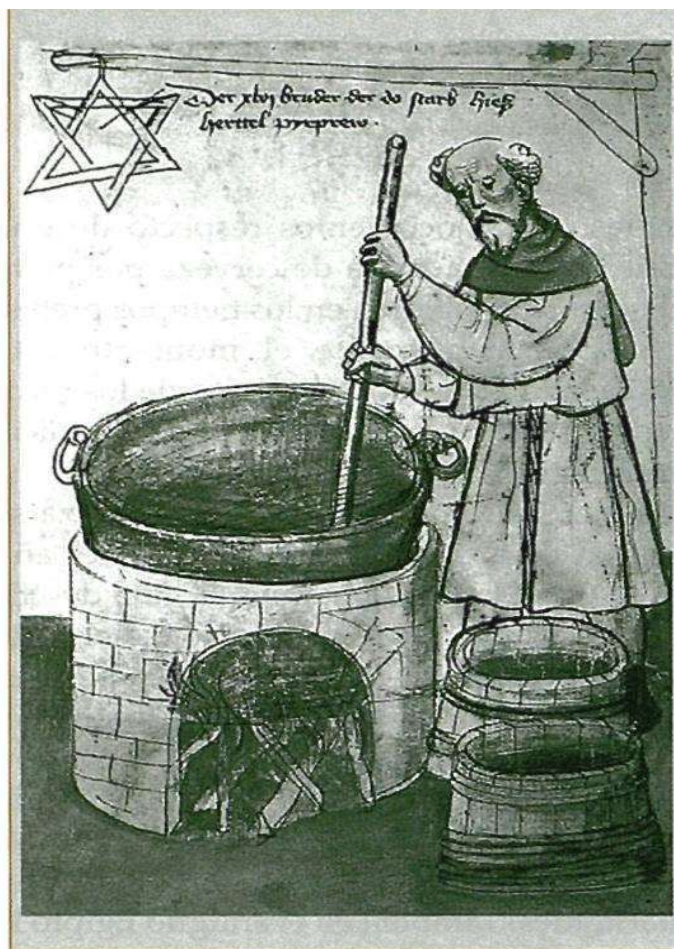


Figura 0.2
Fabricando cerveza, 1397

Figura 1: Fonte: Kunze, 1997. Fabricação de cerveja no ano de 1397

Deste modo, vale a pena destacar que algumas cervejarias continuam em funcionamento até os dias de hoje, iremos listar 10¹⁸:

1 - A cervejaria Weihenstephan Brewery é a mais antiga em funcionamento. Fundada na Baviera (Alemanha) por monges beneditinos, sua produção começou nos anos 800 d.c para consumo próprio e só começou a vender cerveja no ano de 1040 d.c, que pode ser considerado o ano de fundação da empresa. Durante as guerras medievais ela foi destruída mas foi restaurada logo após estas guerras. Atualmente o estado alemão é o seu dono e leva o nome de cervejaria Bávara estatal.

¹⁸ Cf. Blog Central Brew. Conheça as 10 cervejarias mais antigas do mundo. Disponível em: Conheça as 10 cervejarias mais antigas do mundo – Blog Central Brew. Acesso 3m 24 de março de 2023.

2 - Dez anos mais nova que a primeira da lista, a Weltenburg, também é alemã da cidade de Kelheim, no ano de 1050 d.c. Havia um mosteiro no local fundado em 617 do qual a cervejaria adotou o nome Weltenburg Abbey.

3- A cervejaria Bolten Brewery foi fundada em 1266 e produz o estilo Altbier desde esta época. Ela está localizada na cidade de Korschbroich, estado de Renânia do Norte-Vestfália, Alemanha.

4- A cervejaria Privatbrauerei Gaffel Becker & CO produz a cerveja do estilo Kölsch ainda hoje, foi fundada em 1302 na cidade de Cologne na Alemanha, por um período sua produção foi parada em função das guerras.

5- A cervejaria Augustiner-Bräu foi fundada em 1328, pelos monges que fabricavam cervejas para o consumo próprio e vendiam o que sobrava, é a cervejaria mais antiga de Munique.

6- A cervejaria Hubertus Brewery, nome que veio de um monge medieval chamado Saint Hubert e eles fabricam a cerveja desde 1454 na cidade de Laa an der Thaya, na Áustria.

7- A cervejaria Stiegl Brewery surgiu em 1492 na cidade de Salzburg, na Áustria. A cerveja Stiegl era bastante apreciada e consumida por Wolfgang Amadeus Mozart.

8- A Grolsch Brewery foi criada em 1615, em Groenlo, na Holanda. Sua cerveja tipo lager é muito famosa ainda hoje.

9- A cervejaria Smithwick 's Brewery foi criada na cidade de Kilkenny, na Irlanda, no ano de 1710. Sua cerveja mais conhecida é a Superior Irish Ale.

10- cervejaria St. James Gate Brewery foi fundada em 1759 na cidade de Dublin, na Irlanda e funciona até hoje. Porém, foi comprada em 1964 por Arthur Guinness por um contrato de arrendamento de 9 mil anos. No St. Patrick 's day somente nesta data é consumido 13 milhões de litros.

Ainda, podemos sublinhar na tabela 2 as 40 maiores cervejarias atualmente por volume produzido de acordo com Barth Haas¹⁹ que são:

¹⁹ Cf.Barth Haas. *As 40 maiores cervejarias do mundo*.Disponível em:The World's top 40 Brewers (barthhaas.com). Acesso em 25 de março de 2023.

TOP 40 BREWERS

The world's top 40 brewing groups

BarthHaas®



Ranking 2021	Brewery	Country	Beer output 2020 in mill. hl	Beer output 2021 in mill. hl	Change
1	AB InBev	Belgium	530.6	581.7	9.6 %
2	Heineken	Netherlands	221.6	231.2	4.3 %
3	Carlsberg	Denmark	110.1	119.6	8.6 %
4	China Res. Snow Breweries	China	106.9	112.2	5.0 %
5	Molson Coors	USA/Canada	84.5	84.0	-0.6 %
6	Tsingtao Brewery Group	China	80.0	76.0	-5.0 %
7	Asahi Group	Japan	56.3	57.4	2.0 %
8	BGI / Groupe Castel	France	36.7	40.0	9.1 %
9	Efes Group	Turkey	36.2	37.9	4.7 %
10	Yanjing	China	35.3	33.5	-5.1 %
11	Constellation Brands	USA	30.2	32.6	7.9 %
12	Grupo Petrópolis	Brasil	31.0	29.5	-4.8 %
13	Kirin	Japan	27.7	26.1	-5.8 %
14	Diageo (Guinness)	Ireland	20.8	21.0	1.0 %
15	CCU	Chile	15.6	19.2	23.0 %
16	San Miguel Corporation	Philippines	14.5	15.7	8.3 %
17	Saigon Beverage Corp. (SABECO)	Vietnam	14.5	14.5	0.0 %
18	Grupo Mahou - San Miguel	Spain	13.5	14.5	7.2 %
19	Singha Corporation	Thailand	12.6	12.9	2.0 %
20	Pearl River	China	12.0	12.8	6.7 %
21	Damm	Spain	11.5	11.9	3.0 %
22	Radeberger Gruppe	Germany	11.1	10.2	-8.1 %
23	United Breweries Group	India	8.9	9.3	3.9 %
24	TCB Beteiligungsgesellschaft mbH	Germany	8.6	8.5	-1.2 %
25	Oettinger Gruppe	Germany	8.5	8.5	0.0 %
26	Suntory	Japan	8.2	7.7	-6.1 %
27	Sapporo	Japan	7.4	7.3	-1.4 %
28	Beer Thai (Chang)	Thailand	7.6	7.2	-5.3 %
29	Swinkels Family Brewers	Netherlands	7.7	7.0	-8.6 %
30	Krombacher Gruppe	Germany	6.0	5.8	-3.3 %
31	Paulaner Gruppe	Germany	5.9	5.7	-3.4 %
32	HiteJinro	South Korea	6.1	5.4	-10.8 %
33	Bitburger Braugruppe	Germany	5.9	5.0	-15.3 %
34	Olvi Group	Finland	4.6	4.7	3.0 %
35	Estrella de Galicia	Spain	3.4	4.4	27.9 %
36	Obolon	Ukraine	4.2	4.2	0.0 %
37	Moscow Brewing Company	Russia	4.0	4.1	2.5 %
38	Royal Unibrew	Denmark	4.0	4.1	2.0 %
39	Hanoi Beverage Corp. (HABECO)	Vietnam	3.5	3.6	2.9 %
40	Veltins	Germany	2.9	3.1	6.7 %
TOTAL			1,620.6	1,699.9	4.9 %

The data were taken from the brewers' own annual reports. In other cases, after different sources had reported differing figures, or where no figures were available, the production volume had to be estimated.

Tabela 2: Fonte [barth haas](#)

Na tabela 2 acima vale a pena destacar o caso da AB InBev que foi formada com a fusão do grupo brasileiro Ambev e do grupo belga Interbrew feita em 2004²⁰.

2.3 – As grandes cervejarias no Brasil

Buscando compreender a evolução da produção cervejeira no Brasil organizamos um levantamento das cervejas mais vendidas no mercado brasileiro²¹, por ordem de volume de vendas:

1 - Skol.

É a cerveja mais vendida no Brasil, de propriedade e licenciada para produção pela Carlsberg, foi lançada em 1964 na Europa e apareceu no Brasil em 1967. É a quinta cerveja mais vendida no mundo. Fabricada pela AmBev.

2 - Brahma.

É a segunda mais vendida no Brasil e a nona cerveja mais consumida no mundo, fabricada pela AmBev. A Brahma começou a ser produzida em 1888, no Rio de Janeiro, pelo imigrante suíço Joseph Villiger, engenheiro. Começou produzindo e bebendo com os amigos e em 1888 fundou a Manufatura de Cerveja Brahma, Villiger & Companhia. Em 1894 Georg Maschke compra a cervejaria e troca o nome para Maschke e companhia cervejaria Brahma.

Em 1904 a companhia se associou à fábrica de cerveja Preiss, Hausler e companhia Teutônica e trocou o nome para Companhia e cervejaria Brahma. Em 1934 iniciou sua venda de Brahma Chopp em garrafas, antes só era barris. Em 1999 ocorre a fusão da Brahma e Antarctica e nasce a AmBev (American Beverage Company)²²

3 - Antarctica.

²⁰ Folha de São Paulo, InBev surgiu da fusão da AmBev com a Interbrew. Disponível em: Folha de S.Paulo - InBev surgiu da fusão da AmBev com Interbrew - 14/07/2008 (uol.com.br) Acesso em 25 de março de 2023.

²¹ Sischef. As 10 marcas de cerveja que mais vendem no Brasil. disponível em: Marcas de cerveja: Confira as que mais vendem | Sischef. acesso em 25 de março de 2023.

²² Sergio de Paula Santos, Os primórdios da cerveja no Brasil, Ateliê editorial,2004.

Foi iniciada a produção da Antarctica em 1888 no Brasil sendo a terceira mais vendida no mercado brasileiro. Louis Bucher era de uma família de cervejeiros de Wiesbaden e abre uma pequena cervejaria que usava arroz, milho e outros cereais na ausência da cevada. Em 1882 associa-se a Joaquim Salles que tinha uma fábrica de gelo e no Bairro atual de Água Branca abre o estabelecimento que tinha o nome Antarctica. Em 1888, por fim, foi criada a Antarctica Paulista-Fábrica de Gelo e cervejaria. Em 1891, a empresa passou a se chamar Companhia Antarctica Paulista, em 1905 a cervejaria Antarctica comprou a cervejaria Bavária, que era seu maior concorrente.

4- Schin

Em 1989 foi lançada a cerveja Schincariol, a família Schincariol já produzia aguardente e refrigerantes desde 1939 na cidade de Itu. Em 2003, para tentar aumentar as vendas, trocaram a fórmula da cerveja e lançaram a Nova Schin que se tornou um sucesso de vendas com o novo rótulo da cerveja. Em 2004, operou uma nova mudança de nome e ficou simplesmente Schin. Em 2011, o grupo Schincariol vendeu 50,45% para o grupo Kirin Holdings. A Heineken do Brasil em 2017 comprou a Brasil Kirin e ficou com a marca Skin²³.

5- Itaipava

Foi fundada a fábrica em 1993 na cidade de Petrópolis, fabricada pelo Grupo Petrópolis. A família Itaipava é composta por: Pilsen, 100% Malte, Malzbier, Zero Álcool, além do Chopp (claro e escuro) e Black.

6- Kaiser

Foi fundada na cidade de Divinópolis em Minas Gerais em 1982 por um empresário franqueado da coca-cola. No ano de 2002, a cervejaria canadense Molson comprou a marca Kaiser e sua família de produtos. Em 2006, a Molson vendeu 68% de participação da KAISER para a mexicana Femsas, dona das marcas Sol e Tecate. No início de 2010, a Femsas foi comprada pela Heineken, e a marca Kaiser, com os Holandeses na direção, em 2011, modificou sua fórmula e ficou mais cremosa e refrescante.

²³Cf. SCHIAVON, Roberto. Italianismo. Schincariol, patrono da Itabuna e da cerveja que ganhou nome italiano. Disponível em: Schincariol, patrono da Itabuna e da cerveja que ganhou nome italiano (italianismo.com.br). Acesso em 27 de março de 2023.

7-Crystal

A cerveja Crystal foi lançada em 1999 e faz parte do Grupo

Petrópolis. 8- Bohemia.

Foi fundada em Petrópolis no ano de 1853 pelo alemão Henrique Kremer (primeiro Heinrich Leiden 1853, após 12 anos herdeiro Heinrich Kremer assume em 1865). Considerada a primeira cerveja do Brasil, no início de sua produção artesanal era de sabor amargo, cor escura e forte, bem no estilo da preferência dos alemães. Em 1876, a fábrica se chamava Imperial Fábrica de Cerveja Nacional, mas os consumidores a chamavam de Bohemia, ouro líquido. Em 1898, trocou o nome para Companhia Cervejaria Bohemia. Em 1961, a Companhia Antarctica Paulista adquiriu a empresa para eliminar a concorrência. Atualmente faz parte do grupo Ambev²⁴

9- Bavária.

Em 1872 foi inaugurada a cervejaria Bavária de Henrique Stupakoff no bairro da Mooca, em São Paulo. Em 1905, a Cia Antarctica Paulista comprou a fábrica para diminuir a concorrência²⁵.

10- Devassa.

A cerveja Devassa iniciou a sua produção no Rio de Janeiro de forma terceirizada em 2002. Em 2003 foi criada a sociedade com nome União das Devassa Cervejaria Ltda e sua primeira fábrica própria foi construída em 2003, e, em 2004 a segunda fábrica. Em 2007 o grupo Schincariol comprou a marca e as fábricas, e depois a Heineken ficou dona destas.

Como podemos observar, atualmente as grandes cervejarias estão lançando estilos de cervejas que não eram convencionais em suas linhas de fabricação, antes era quase 100% a produção de cerveja Pilsen. As cervejarias por exemplo produzem cervejas sem álcool, cervejas com baixas calorias ou *lights*, *indian pale ale* (IPA), cervejas de trigo entre outras. O percentual de venda destas cervejas não chega a ser grande, mas com tudo, gera lucro para os grandes conglomerados e

²⁴ Cf. Bohemia. mundo das marcas. 2006. Disponível em: Mundo Das Marcas: BOHEMIA Acesso em 03 de abr 2023.

²⁵ Cf. COUTINHO, Carlos Alberto Tavares. A cerveja no Brasil de 1851 até 1900. Cervesia Disponível em: Cervesia - A cerveja no Brasil de 1851 a 1900 (Século XVII a XIX). Acesso em 10 de abril de 2023.

algumas são táticas concorrenciais para comprar microcervejarias e continuar com a marca de algumas destas cervejas diferenciadas.

2.4 – Desenvolvimento da produção cervejeira no Brasil

Conforme McGovern (2019) o álcool era usado pelos povos indígenas brasileiros para diversos fins como: alívio de dor, cessar infecções, saciar a fome, curar doenças, rituais religiosos, festejos. E a cerveja já era utilizada por eles para este fim, neste caso o fermentado aumenta o conteúdo protéico e vitamínico (especialmente vitamina B).

Para a fabricação da cerveja podiam utilizar vários grãos, tubérculos e frutas. As frutas muitas vezes fermentavam ainda nas árvores em função do clima tropical que tem umidade e calor, alguns animais como macacos comiam estes frutos e se alcoolizam.

Muitas tribos indígenas consumiam a cerveja feita de algum destes ingredientes: mandioca, arroz, milho, frutas, ervas medicinais e outras. A cerveja produzida pelos povos indígenas de acordo com região tinha nomes diferentes, por exemplo *cauim*²⁶ dos tupi guaranis, *caçuma* no Acre, *kiki*²⁷ com os *kaingáng* em Roraima, o *caxiri*, o *mocororó* e o *pajuaru* são consumidos por quase todas as etnias, entre algumas etnias do Acre, os *ka-okinawa* e os *yawanawa* fazem a *caçuma*, feita de batata e de macaxeira, que é consumida durante a festa do mariri.

Conforme Santos (2003), nossos colonizadores portugueses não eram consumidores de cerveja e muito menos das bebidas fermentadas que nossos indígenas faziam no Brasil.

²⁶ Cf. NOELLI, F. S.; BROCHADO, J. P. **O Cauim e as beberragens dos Guarani e Tupinambá:** equipamentos, técnicas de preparação e consumo. Revista do MAE, São Paulo, v.8, p.117-28, 1998

²⁷ SOUZA, Juberty Antonio de; Kohatsu., Marlene de Oliveira Marilda; COIMBRA JR., CEA., SANTOS, RV and ESCOBAR, AL., **O uso de bebidas alcoólicas nas sociedades indígenas:** algumas reflexões sobre os Kaingáng da bacia do rio Tibagi, Paraná. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; Rio de Janeiro: ABRASCO, 2005.

A primeira cerveja fabricada no Brasil foi feita na invasão holandesa entre 1634 e 1654 em Pernambuco (nesta data Alagoas pertencia a capitania de Pernambuco²⁸)

Em 1640 com os insumos trazidos pelos holandeses Maurício Nassau e pelo mestre cervejeiro Dirck Dikx surgiu a primeira cervejaria do Brasil, provavelmente em um anexo nos fundos da residência de Nassau. Assim surgia a cervejaria La Fontaine que em 1641 foi transferida a um prédio no Palácio e Jardim de Vrijburg, era uma cerveja forte do tipo swear fermentada com açúcar produzido e comercializado em Recife²⁹.

A produção foi até 1654 e com a saída dos holandeses do Brasil foram levados todos os equipamentos da fábrica.

A cerveja no Brasil desapareceu nesta data e ressurgiu importada em 1808 com a chegada da família real portuguesa à colônia quando os portos brasileiros foram reabertos a navios estrangeiros. Antes desta data só entravam no Brasil por meio de contrabando devido ao pacto colonial.

Possivelmente no início do século XIX alguns imigrantes alemães no Rio Grande do Sul fabricavam cerveja e comercializavam, mas o primeiro registro oficial apareceu no Jornal do Commercio de 27/10/1836 do Rio de Janeiro onde um anúncio oferecia cervejas da cervejaria Brasileira.

A primeira cervejaria industrial Brasileira foi a de Friedrich Christoffel, em Porto Alegre em 1864 e em 1879, tinha a produção de 1 milhão de garrafas, que era metade da produção do estado para aquele ano, na fábrica os equipamentos usavam o vapor com fonte de energia³⁰.

Hoje em dia temos grandes conglomerados de cervejarias em uma só empresa, vamos citar os 3 maiores.

A AMBEV nasceu em 1999, como resultado da união entre a cervejaria Companhia Antarctica e a cervejaria Brahma, duas das mais antigas e tradicionais

²⁸ Cf. Cícero Péricles de Carvalho. Formação Histórica de Alagoas. 4 edição. EDUFAL. Maceió, 2016. ²⁹Cf. COUTINHO, Carlos Alberto Tavares. A cerveja no Brasil de 1500 até 1799. Cervesia Disponível em: [Cervesia - A cerveja no Brasil de 1500 a 1799 \(Século XVII a XIX\)](#) Acesso em 10 de abr 2023.

³⁰ Cf. OPA bier. História da Cerveja no Brasil – Parte 2 – Cervejarias Artesanais. Disponível em: [História da Cerveja no Brasil – Parte 2 – Cervejarias Artesanais | OPA BIER](#). Acesso em 10 de abr 2023.

do Brasil – fundadas em 1885 e 1888, respectivamente. Hoje, é a maior empresa de bebidas da América Latina, com operações em 18 países, e integra o maior grupo cervejeiro do mundo, a Anheuser-Busch InBev (ABI).

As cervejas da AMBEV marcam presença em diversos mercados, com as marcas Skol e Brahma (duas das dez cervejas mais vendidas no mundo), Adriática, Antártica, Beck's, Bohemia, Bucanero, Budweiser, Caracu, Colorado, Corona, Franziskaner, Goose Island, Hertog Jan, Hoegaarden, Leffe, Löwenbräu, Negra Modelo, Norteña, Original, Patagonia, Polar, Quilmes, Serramalte, Stella Artois e Wäls. A Companhia também oferece um extenso portfólio de bebidas não alcoólicas e não carbonatadas que inclui mais de 100 rótulos, como Do Bem, Gatorade, Guaraná Antártica, H2OH, Lipton, Pepsi e Sukita.³¹

Heineken do Brasil - No Brasil, o Grupo Heineken se estabeleceu definitivamente em maio de 2010, com a aquisição da FEMSA Cerveza e, em 2015, já era a terceira colocada no ranking das maiores cervejarias do país. Em 2017, com a aquisição da Brasil Kirin, o Grupo Heineken no Brasil tornou-se o segundo no mercado brasileiro de cervejas e passou a ter, em seu portfólio, bebidas não alcoólicas.

No Brasil, o portfólio de cervejas do Grupo Heineken é composto por Heineken, Sol, Kaiser, Bavaria, Bavaria 0,0%, Xingu, Amstel, Kirin Ichiban, Schin, Schin 0,0%, No Grau, Devassa, Baden Baden, Eisenbahn e Glacial.³²

Cervejaria Petrópolis S.A. – Esse grupo é o único com 100% de capital nacional, tem 8 fábricas em estados diferentes e também de centros de distribuição direta. O grupo produz as marcas de cerveja Itaipava, Cabaré, Petra, Crystal, Lokal, Black Princess, Weltenburger, Brassaria Ampolis com os rótulos Cacildis, Biritis, Triguis e Forévis.³³

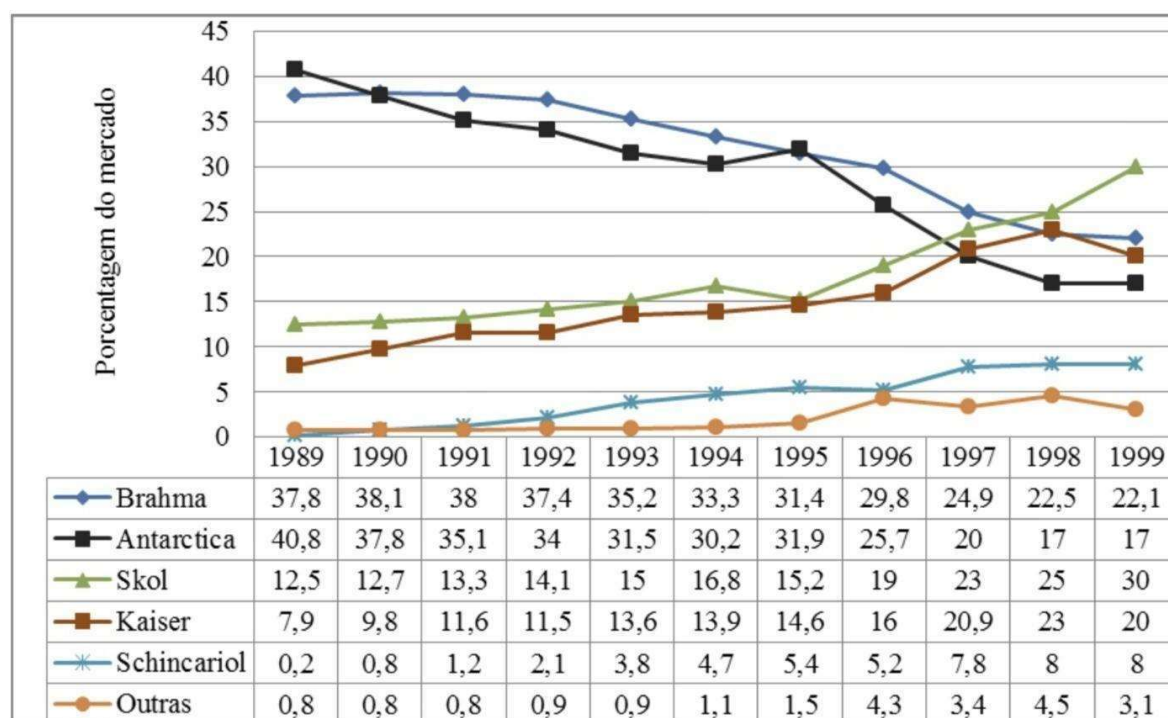
³¹ Cf AMBEV. SINDICERV. Disponível em: [AMBEV - SINDICERV](#) Acesso em 12 de abril 2023.

³² Cf Heineken. SINDICERV. DISPONÍVEL EM: [Heineken - SINDICERV](#). aCESSO EM 12 DE ABR 2023

³³ Cf Grupo Petrópolis. História do Grupo Petrópolis. Disponível em: [História | Grupo Petrópolis - Você é nosso maior compromisso \(grupopetropolis.com.br\)](#). Acesso em 23 de abril de 2023

As microcervejarias nos moldes que conhecemos hoje começaram com a Dado Bier(1995) em Porto Alegre e a Colorado(1996) em Ribeirão Preto inspiradas nas microcervejarias dos Estados Unidos³⁴.

As microcervejarias estão trabalhando em um mercado hostil onde a oligopolização que desde o ano de 1900 tem ocorrido de forma gradual e lenta do mercado cervejeiro no Brasil . Desde final do ano de 1999 com a criação da Ambev o mercado cervejeiro no Brasil está muito agressivo. Segundo Limberg e Espíndola(2019) a AMBEV, que em 2006 se fundiu com a cervejaria Interbrew formando InBev. Em 2008 comprou a Anheuser Busch e formou a AB InBev(a maior cervejaria do mundo). Atualmente no Brasil, a AB InBev controla cerca de 67% do mercado, a Heineken com 17,4% e a cervejaria Petrópolis 14,1%, somando tudo dá 98,5% do mercado brasileiro, as fábricas de cerveja artesanal ficam com 1,5% do mercado brasileiro.



Percentagem do mercado das cinco maiores indústrias cervejeiras brasileiras nos anos 90.
 Fonte: BANDES, 2004; Gazeta Mercantil, 1997. Organização: LIMBERGER, S. C.

Tabela 3: Fonte LIMBERGER, 2019.

³⁴ Cf.FREITAS, Felipe. CERVEJAR.COM.13/06/2022. Disponível em: [Cerveja artesanal no Brasil: conheça a história | Cerveja](#). Acesso em 23 de abril de 2023.

Principais movimentos de aquisições realizadas no setor cervejeiro entre as grandes empresas cervejeiras da América – 2000 a 2014.

Ano	Adquirente	Adquirida
2002	SAB	Miller/EUA
2002	Molson	Kaiser/Brasil
2004	Interbrew	Ambev/Brasil
2005	SAB-Miller	Bavaria/Colômbia
2005	Molson	Coors/EUA
2006	InBev	Cervecería Paraguaya/Paraguay
2006	InBev	Quilisa-Quilmes/Argentina
2008	InBev	Anheuser-Busch/EUA
2010	Heineken	Femsa/México
2011	Kirin Holdings	Schincariol/Brasil
2012	AB-InBev	Cervecera Nacional Dominicana/R. Dominicana
2013	AB-InBev	Modelo/México
2013	Constellation Brands	Campaña Cervecera de Coahuila/México

Fonte: ABIA 1993; Gazeta Mercantil, 1997; Valor Econômico, 02/08/2011; BANDES, 2004; Cepal, 2015.

Tabela 4: Fonte: LIMBERGER, 2019.

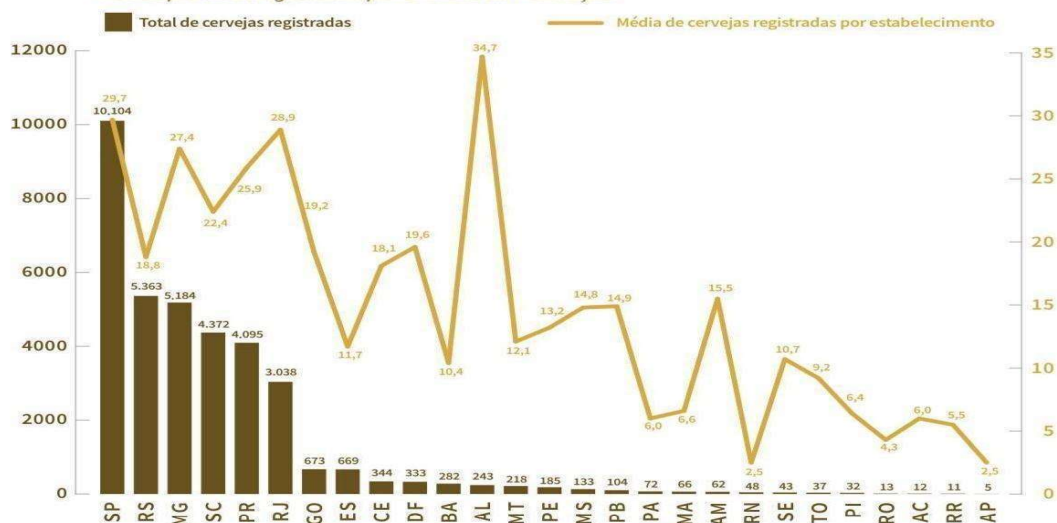
As cervejarias Heineken, Petrópolis e Kaiser entraram com processos no CADE para tentar desfazer o monopólio da AB InBev e desde 2022 a CADE impôs medidas de restrições à AB InBev³⁵ e a Heineken³⁶. As medidas em 2022 foram para tirar a exclusividade até o final da Copa do Mundo de Futebol de bares e restaurantes nos pontos frios (bebidas geladas), depois o CADE tirou o limite até a copa e deixou sem data de término.

³⁵ Cf. CADE. **Cade determina novos termos em medida preventiva que suspende contratos de exclusividade da Ambev.** Disponível em: Cade determina novos termos em medida preventiva que suspende contratos de exclusividade da Ambev — Conselho Administrativo de Defesa Econômica (www.gov.br). Acesso em 18 de julho de 2023.

³⁶ C f. EXAME. **Cade proíbe Ambev e Heineken de fecharem contratos de exclusividade em SP, Rio e DF.** Disponível em: Cade proíbe Ambev e Heineken de fecharem contratos de exclusividade em SP, Rio e DF | Exame. Acesso em 18 de julho de 2023.

TOTAL DE REGISTROS DE PRODUTO POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO

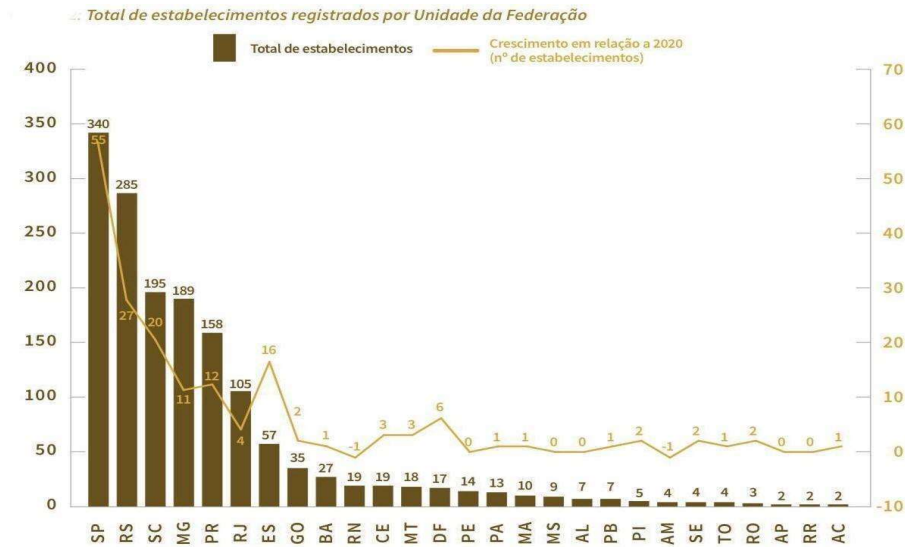
Figura 5: Total de produtos registrados por Unidade da Federação



- São Paulo é a unidade federativa com maior número de produtos registrados, com a marca de 10.104.
- Alagoas apresenta uma média de 34,7 produtos registrados por estabelecimento, o que representa a média mais elevada entre todos os estados.
- Amapá é a Unidade da Federação com menor número de produtos registrados, com apenas 5 produtos.
- Rio Grande do Norte e Amapá possuem a menor média de produtos registrados por estabelecimento, com a marca de 2,5.

Tabela 5 : Fonte Anuário da cerveja MAPA 2021

A figura 5 mostra o número de produtos por microcervejaria, notamos que Alagoas tem 243 produtos para 7 fábricas, o que dá uma média de 34,7 cervejas diferentes por estabelecimento, neste caso o elevado número de produtos se deve pelo fato destas cervejarias produzir cervejas para “cervejarias ciganas”. A cervejaria cigana é um tipo de cervejaria que não tem fábrica, e suas cervejas são produzidas em outra cervejaria, por encomenda os quais a fábrica produz a cerveja de acordo com a receita e estilo da cervejaria cigana. Neste caso o registro no MAPA pode ser da própria cervejaria que produziu ou da cervejaria que encomendou a produção.



Em 2021, São Paulo segue sendo a Unidade da Federação com maior número de estabelecimentos registrados, com a marca de 340 cervejarias, posição que já ocupava em 2020.

São Paulo também se destaca como sendo a Unidade da Federação com maior aumento de estabelecimentos em relação ao ano anterior, apresentando um aumento de 55 cervejarias quando comparado com 2020.

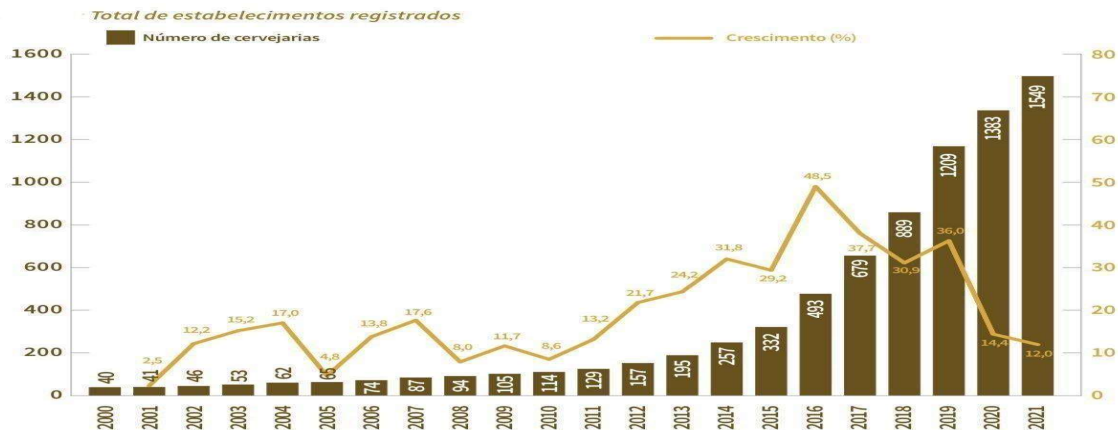
As únicas Unidades da Federação que se mantiveram com o mesmo número de cervejarias foram: Pernambuco, Mato Grosso do Sul, Alagoas, Amapá e Roraima.

Apenas duas Unidades da Federação apresentaram diminuição do número de estabelecimentos registrados de 2020 para 2021:

- O Amazonas reduziu de 5 para 4 estabelecimentos.
- O Rio Grande do Norte reduziu de 20 para 19 estabelecimentos

Tabela 6 : Fonte Anuário da cerveja MAPA 2021

Como o estado de Alagoas é o objeto da nossa pesquisa, identificamos que o mesmo tem 7 cervejarias registradas no MAPA em 2021.



O crescimento mostra uma pequena desaceleração visto que de 2019 para 2020 o número de estabelecimentos aumentou em 14,4% e de 2020 para 2021 aumentou em 12,0%.

Em relação ao histórico dos últimos 20 anos, o maior aumento de estabelecimentos registrados se deu em 2016, quando passou de 332 estabelecimentos para 493, o que representou um crescimento de 48,5 %.

O crescimento observado em 2021 ocupa a 16ª posição na série histórica observada no gráfico.

Tal desaceleração pode ser explicada pelo grande crescimento do setor observado no período estudado, já acumulado em 3.678,0 %.

As projeções de crescimento do anuário apontavam o número de cervejarias em 2021 para 1712 e vemos um arrefecimento do crescimento com 1549 cervejarias registradas.

Tabela 7 : Fonte Anuário da cerveja MAPA 2021

Neste gráfico demonstra-se que o número de cervejarias no Brasil triplicou de 2015 até 2021, apenas 6 anos.

2.5 – Mercado cervejeiro em Alagoas

Se formos pensar no Brasil colônia, Portugal invadiu e iniciou a sua colonização no território brasileiro em 1500, e logo em seguida dividiu o território em capitanias hereditárias em 1534 ficando Alagoas na parte sul da capitania de Pernambuco tornando-se um distrito judiciário/ comarca em 1711 e conquistando sua emancipação política oficialmente de Pernambuco em 1817 para se tornar uma capitania independente, decreto assinado pelo Rei de Portugal, Dom João VI.

Deste modo, como já dito acima, em 1634 com o domínio dos holandeses tivemos a primeira fabricação de cerveja no país que foi iniciada no território da capitania de Pernambuco ao qual pertencia Alagoas, e em 1654 com a expulsão dos holandeses do Brasil parou a produção, logo, podemos dizer que a primeira cervejaria tem relação histórica com nossa região³⁷.

Atualmente as grandes cervejarias não tem instalação industrial em Alagoas, porém possuem centros de distribuição(CD) no território de Alagoas. Por logística e diminuição de custos as fábricas estão em estados próximos e com o centro consumidor maior.

Como exemplo podemos citar: o Grupo Petrópolis tem fábrica em Pernambuco(cervejaria Itaipava em Itapissuma) e na Bahia(cervejaria Petrópolis em Alagoinhas), o CD da Itaipava em Alagoas fica em Arapiraca.

A Ambev tem fábrica em Pernambuco na cidade de Itapissuma e em Sergipe na cidade de Estância e tem CD em Maceió.

Já a Heineken, possui fábrica na Bahia(Alagoinhas) e outra em Pernambuco(Itapissuma) e tem CD em Recife/PE e em Lauro de Freitas/BA.

³⁷ Cf. CARVALHO, Cícero Péricles de. **Formação histórica de Alagoas**. 4 ed- Maceió: EDUFAL, 2016.

2.6- As microcervejaria em Alagoas

De acordo com o anuário da cerveja de 2021 do MAPA, temos 7 microcervejarias em Alagoas, mas fruto das nossas pesquisas junto ao MAPA em Maceió, foi visto que existem 8 microcervejarias registradas no MAPA em Alagoas até o mês de março de 2023:

- 1- CPM INDÚSTRIA DE BEBIDAS LTDA: Data de registro - 23/11/2015, Município - Maceió;
- 2- MRS CERVEJA DO NORDESTE LTDA : Data de registro - 20/01/2017, Município - Murici;
- 3- HOP BROS cervejaria LTDA: Data de registro - 27/09/2017, Município - Maceió;
- 4- WESTON & CIA cervejaria ARTESANAL LTDA: Data de registro - 30/10/2018, Município - Maceió;
- 5- R3 INDÚSTRIA DE BEBIDAS LTDA : Data de registro - 12/11/2018, Município - Maceió;
- 6- VC ALIMENTOS E BEBIDAS LTDA: Data de registro - 04/11/2019, Município - Arapiraca;
- 7- MINGULA DISTRIBUIDORA E cervejaria LTDA: Data de registro - 25/03/2020, Município - Maceió;
- 8- Cervejaria DO SERTÃO LTDA: Data de registro - 18/11/2020, Município - Água Branca, Nome fantasia:Cervejaria Maria bonita

A produção de cerveja oficialmente³⁸ em Alagoas começou, de acordo com os levantamentos da nossa pesquisa em 2014³⁹, quando foi construída a primeira microcervejaria: a CPM.

³⁸ Cf. De acordo com o registro no MAPA.

³⁹ Cf. Beer Art, **Maceió ganha primeira fábrica de cerveja artesanal** - Disponível em: Maceió ganha primeira fábrica de cerveja artesanal — Beer Art - Portal da CERVEJA (revistabeerart.com). Acesso em 30 de março de 2023.

A Cevada Pura foi a primeira microcervejaria em Alagoas que foi inaugurada em junho de 2014 juntamente com sócios alagoanos e paulistas. A Cevada Pura é uma cervejaria de Piracicaba fundada em 2001.

Em 2017, a CPM resolveu seguir de forma independente e desfez a sociedade com a cevada pura e trocou o nome fantasia para cervejaria Deodora.

A MRS CERVEJA DO NORDESTE LTDA , nome fantasia cervejaria Caatinga Rocks, foi a segunda microcervejaria de Alagoas, começou a produção em dezembro de 2016, na cidade de Murici e o primeiro lançamento foi em fevereiro de 2017.

A HOP BROS cervejaria LTDA, nome fantasia: cervejaria Hop Bros, terceira microcervejaria de Alagoas, pelos atuais registros no MAPA. Começou a fabricar cerveja em agosto de 2017 em Maceió.

A WESTON & CIA cervejaria ARTESANAL LTDA, nome fantasia: cervejaria Weston tem data de registro em 30/10/2018, em Maceió. Inicialmente foi registrada com o nome Monte Cunha que foi fundada em 21/11/2017 e depois foi comprada pela WESTON & CIA cervejaria ARTESANAL LTDA.

A R3 INDÚSTRIA DE BEBIDAS LTDA, nome fantasia: cervejaria DUERRE conseguiu o registro no MAPA em 12 de novembro de 2018 na cidade de Maceió. Atualmente parte dos equipamentos está arrendada para a cervejaria Mingula e outra parte é de propriedade da Mingula.

A IVC Alimentos e Bebidas LTDA, nome fantasia: cervejaria Taberna, produz a cerveja DELACRUZ. Data de registro - 04/11/2019, em Arapiraca.

A MINGULA DISTRIBUIDORA E cervejaria LTDA , nome fantasia: cervejaria Mingula teve registro no MAPA em 25/03/2020 em Maceió. O *Brewpub* Daslagoas foi inaugurado em fevereiro de 2017, na Av Amélia Rosa em Maceió, é um bar de fábrica onde se produz cerveja na microcervejaria e comercializa diretamente ao consumidor final o chopp. Em 2020 a cervejaria Mingula comprou o *Brewpub* e trocou o nome para Tapanacê. A cervejaria Daslagoas mudou-se para a cidade de Mirassol, São Paulo, e continua com a marca em São Paulo.

A cervejaria DO SERTÃO LTDA, nome fantasia: cerveja Maria Bonita e teve o registro no MAPA em 18/11/2020, na cidade de Água Branca.

3 – Evolução da produção cervejeira

No Brasil o Ministério da Agricultura não tem uma definição do que é uma cerveja artesanal, mas de acordo com a ABRACERVA (Associação Brasileira da Cerveja Artesanal) define artesanal as cervejarias que produzem até 415 mil litros por mês.

Uma cervejaria artesanal é aquela que produz até 200 mil litros de cerveja por mês e uma nanocervejaria é a que tem produção de até 2 mil litros por mês.

De acordo com Mancuso (2014, p.72) Outro conceito para cervejas artesanais industriais diz que as Nanocervejaria são pequenas cervejarias com capacidade de cozimento entre 50 litros e 200 litros. A microcervejaria seria capaz de produzir entre 200 e 6.000 litros por mostura⁴⁰ Cervejaria de pequeno porte seria com capacidade de produção entre 6.000 litros (60 hl) e 20.000 litros (200 hl) por mostura. Cervejaria de médio porte com capacidade de produção entre 20.000 litros (200 hl) e 50.000 litros (500 hl) por mostura. Finalmente, cervejaria de grande porte tem produção acima de 50.000 litros (500 hl) por cozimento. Já os *Brewpub* são pequenas cervejarias com venda de no mínimo 25% da cerveja produzida no próprio estabelecimento (bar ou restaurante) e 75 % de outras cervejas produzidas por outras cervejarias.

Outra grande confusão que é comum ocorre é entre as cervejas artesanais e as cervejas caseiras, estas são cervejas produzidas por uma pessoa ou grupo de amigos para consumo próprio, sem valor comercial. Toda cerveja caseira feita por um *Homebrew*⁴¹ é também artesanal.

⁴⁰ Cf. HORNINK, Gabriel Gerber. **Glossário cervejeiro: da cultura à ciência** / Gabriel Gerber Hornink, Gabriel Galembek — Alfenas — MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2019. Mostura é o processo no qual o malte moído, imerso em água, sofrerá ações de enzimas presentes no malte em temperaturas específicas para ativar as enzimas que quebram o amido em carboidratos menores, esta solução se chama mosto, e fermentescíveis pelas leveduras.

⁴¹ Cf. HORNINK, Gabriel Gerber. **Glossário cervejeiro: da cultura à ciência** / Gabriel Gerber Hornink, Gabriel Galembek — Alfenas — MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2019. Homebrew/Homebrewing: Termo em inglês usado para definir a produção caseira, em pequena escala e artesanal de cerveja, geralmente sem fins comerciais.

Cerveja artesanal⁴². É produzida por empresas que fazem grandes quantidades de cerveja para realizar comercialização em regiões próximas, como um bairro, cidade ou cidades vizinhas.

Basicamente o tempo de fabricação de uma cerveja artesanal sempre será aproximadamente igual independente do volume produzida, os tempos e etapas do processo são parecidos, a média de tempo de produção do mosto é de 8 horas por brassagem⁴³. Se tiver equipamentos que aceleram os processos de fabricação pode diminuir o tempo de fabricação.

Hoje existem enzimas e adjuntos que auxiliam muito na eficiência e diminuição dos tempos nas etapas de produção.

A produção caseira pode ser feita em um conjunto de panelas uma, duas ou três panelas, como fonte de energia, eletricidade ou gás, ou uma panela elétrica que faz as vezes das panelas comuns.



⁴² Cf. Abrasel - Associação Brasileira de bares e restaurantes. **O que é cerveja artesanal e quais são as vantagens de oferecê-la em seu restaurante.** Disponível em: [o-que-e-cerveja-artesanal-e-quais-sao-as-vantagens-de-oferece-la-em-seu-restaurante-2019-03-07-12-48-57.pdf](https://www.abrasel.org.br/imagens/2019/03/07/12-48-57.pdf). Acesso em 15 de julho de 2023.

⁴³ Cf. HORNINK, Gabriel Gerber. **Glossário cervejeiro: da cultura à ciência** / Gabriel Gerber Hornink, Gabriel Galebeck — Alfenas — MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2019. Brassagem é o processo de fabricação inicial da cerveja, a parte quente desde a moagem, mostura, fervura até o resfriamento do mosto .

Imagem 1: autoria própria.

A Brassagem caseira, painéis de alumínio, uma panela para mostura, uma para aquecer a água de lavagem e a terceira para fazer a fervura do mosto. Controle de temperatura manual com termômetro imerso. Capacidade de produção de 60 litros por batelada⁴⁴.



Imagem 2: autoria própria.

A Cozinha com 3 tintas de INOX: a primeira tina de mostura, a segunda de clarificação e a terceira de fervura. capacidade desta brassagem de 400 litros. Tem um painel de controle e monitoramento com visualização e controle das temperaturas e seu tempo das rampas de brassagem, chaves de liga e desliga da fonte de calor, chave de liga e desliga das bombas, iluminação interna e dos agitadores. Tem um botão para parada de emergência.

⁴⁴ Cf. PROPEQ. Contínuo ou batelada: qual o processo escolher? Disponível em: **Contínuo ou batelada**: qual processo escolher? - Propeq. Acesso em 15 de julho de 2023. Batelada significa o processo de produção de cerveja produzido em produções descontínuas, cada batelada inicia com o processo de pesagem do malte, moagem, mostura, fervura e filtragem do mosto pra iniciar o processo de fermentação da cerveja no fermentador.

Existem muitos fabricantes de equipamentos para microcervejaria no Brasil, a configuração dos equipamentos muda, acessórios ou instrumentos com tecnologia própria. Alguns fabricantes externos podem fazer equipamentos de preços mais acessíveis, a China é um país onde este caso prevalece muito.

A configuração da cozinha cervejeira pode mudar de acordo com o tipo de mostura, basicamente são três processos diferentes de mosturação: infusão, decocção e misto(com infusão mais decocção).

Na infusão tina de mostura tem uma fonte de calor que aquece o malte que está imerso na quantidade de água calculada, a temperatura da mostura se eleva de acordo com a temperatura desejada para ativar as enzimas que quebram as moléculas de açúcar de alto em outras de menor peso molecular menor(estruturas menores). Também neste caso de infusão o mosto pode ser aquecido em outra tina com fonte de energia;

Na decocção a tina de mostura não tem fonte de calor para aquecer a mosturação, então o mosto fica a temperatura desejada por um período de tempo em repouso para as enzimas atuarem, parte do mosto é retirado e fervido em outra tina `a parte. Quando se quer elevar a temperatura da mosturação para ativação de outras enzimas se adiciona este mosto em alta temperatura e o mosto total eleva a temperatura até a desejada e fica novamente em repouso, novamente parte do mosto é separado e fervido em outra tina. Quando se adiciona novamente o mosto em alta temperatura , o mosto total eleva novamente a temperatura.

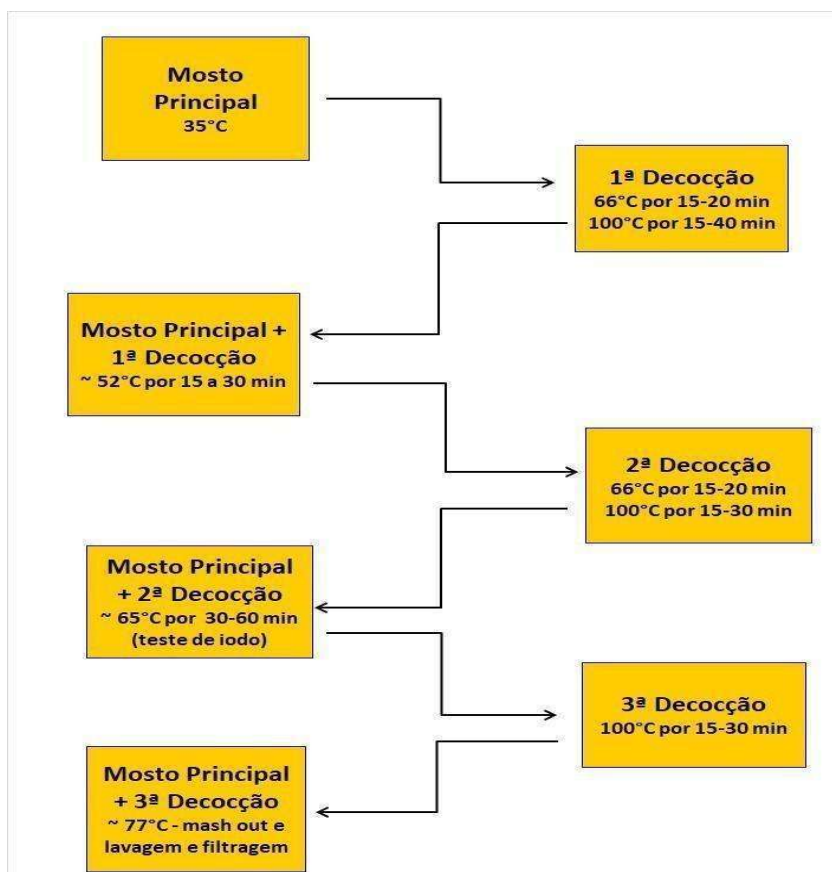


Figura 2. Fonte: Blog Lamas.

Misto: é a combinação de infusão mais decocção.

Tratando-se de cerveja artesanal, muitas vezes é conhecida como uma cerveja diferente ou especial⁴⁵. A cerveja artesanal tem mais corpo e cores diferenciadas de acordo com o estilo desta, o seu corpo pode ser mais denso produzindo sabores bem característicos e aromas bem peculiares e intensos. Na realidade, a definição de cerveja artesanal quem faz é o país onde a cervejaria se encontra, cada país tem uma regulamentação própria sobre este assunto. No Brasil, entretanto, não existe classificação (e tampouco consenso) determinando sobre o que é cerveja artesanal, nem no decreto que regulamenta sua produção⁴⁶.

⁴⁵ Cf GARAVAGLIA, C.; SWINNEN, J (ed). Economic perspectives on craft beer: A revolution in the global beer industry. Springer, 2017.

⁴⁶ Cf Ristow, Charles Controle da qualidade em microcervejarias / Charles Ristow, 2020. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina

4 – PRINCIPAIS ELEMENTOS DA PRODUÇÃO

Os principais ingredientes da cerveja são água, malte, levedura e lúpulo. Vários tipos de cervejas podem ser feitos com estes ingredientes. Pela legislação brasileira, ela tem que ter no mínimo 55% de malte de cevada, então, por esta regra, podem ser adicionados vários ingredientes além destes que são chamados e classificados adjuntos cervejeiros. Se colocar outros fora os quatro ingredientes basilares, adjuntos, aditivos e que não estiverem descritos no Decreto 9.902/2019⁴⁷ que ordena a padronização, produção e controle de cervejas no Brasil esta bebida não pode ser chamada de cerveja. O decreto anterior é o Decreto 6871⁴⁸ de 04 de junho de 2009 a lei que regula a cerveja no Brasil é a de número 8918⁴⁹ de 14 de julho de 1994.

4.1 - Água cervejeira

A água é um dos principais insumos na produção, sendo que, de acordo com o tipo de cerveja, pode ser maior que 90% da composição desta. A água utilizada para fabricar deve ser potável de captação de fontes naturais ou fornecida por uma concessionária. De acordo com o estilo de cerveja podendo sofrer correções químicas de acordo com a sua composição.

Conforme Muxel (2022), o processo de fabricação de cerveja consome muito mais água que o 1 litro final da cerveja, é necessário água para limpeza de equipamentos, piso, garrafas, barris e outros, geração de vapor para aquecimento no processo bem como água para o resfriamento no processo cervejeiro. Uma cervejaria gasta em média seis litros de água para produzir um litro de cerveja, de acordo com a estrutura e organização da cervejaria o volume gasto de água varia em uma grande cervejaria em média 3,2 L para produzir 1 litro, já em microcervejarias gasta-se em torno de 10 L de água para produzir 1 L de cerveja.

⁴⁷ Link de acesso ao Decreto 9902 de 8 de julho de 2019.:[D9902 \(planalto.gov.br\)](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d9902.htm).

⁴⁸ Link de acesso ao Decreto 6871 de 4 de junho de 2009:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d9902.htm

⁴⁹ Link de acesso a Lei 8918 [L8918 \(planalto.gov.br\)](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato1994-2002/1994/lei/l8918.htm)

A Ambev anunciou recentemente que reduziu o consumo de água por litro de cerveja produzida. A empresa antecipou a meta de eficiência hídrica definida para 2025 e alcançou a média de 2,5 litros de água para cada litro de cerveja. De acordo com a companhia, em 2020 o consumo de água foi 4,7% menor do que em 2019. Comparado com o consumo de água em 2002, a redução foi de 55% (NOGUEIRA, 2021).

Quando consideramos os volumes totais de água gastos na produção de cerveja, desde o plantio até o litro de cerveja finalizado, é na produção agrícola que tem um maior consumo de água, o que representa 98,3% desta água gasta em média entre plantio da cevada, malteação e produção da cerveja. Na África do Sul e República Tcheca o gasto é de 155 litros de água por litro de cerveja produzido (SABMILLER,2009).

Esta água, desde a produção até a fabricação da cerveja, tem que ser água doce e potável, porém na produção temos que ter uma água mais pura e com parâmetros de qualidade química e biológica de acordo com o uso e destinação final desta água.

Existem dois tipos de água em uma cervejaria: a **água de serviço**, que é utilizada em limpezas em geral de locais e equipamentos que não entram em contato com a cerveja; E a **água cervejeira** que pode ser usada na moagem úmida do malte, nos processos de produção, lavagem de garrafas, barris e latas, processo de filtração, transferências durante a produção.

A água cervejeira tem seus parâmetros biológicos e químicos mínimos exigidos pelo MAPA específica para produção de cerveja e para consumo humano. Um exemplo que serve para todos os estilos de cerveja, é que, a água cervejeira deve ser sem cloro ou pelo menos uma quantidade bem pequena, o cloro produz *off-flavor*⁵⁰ relativamente comum de ser encontrado nas cervejas artesanais: o *clorofenol*. Ele pode não ser o *off-flavor* mais frequentemente encontrado, contudo, é um dos mais perceptíveis na cerveja que lembra “gosto de esparadrapo” e depois

⁵⁰ HORNINK, Gabriel Gerber. **Glossário cervejeiro: da cultura à ciência** / Gabriel Gerber Hornink, Gabriel Galembeck — Alfenas — MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2019. Disponível em: <http://www.unifal-mg.edu.br/bibliotecas/ebooks> acessado em 21/05/2023.

Off-flavors Gostos e aromas indesejados na cerveja, podendo ser produzidos por compostos decorrentes de erros na produção, transporte e armazenamento inadequados ou insumos inadequados.

que ele aparece na cerveja não tem conserto ou como retirar este defeito da cerveja finalizada.

O perfil de sais minerais da água no passado (e atualmente) era quem criava muitas vezes o estilo de cerveja que era produzida na região ou país em que ela é produzida.

Muitas regiões do mundo, para a produção de cerveja, tinha que ter uma fonte de água mais pura para que na hora de produzir, ela não fosse contaminada por microrganismos, então se criaram cidades onde a produção de cerveja era feito em função da qualidade da água, até o século XIX não se tinha idéia porque a água de certos lugares não se fazia cerveja boa porque a microbiologia não existia.

Pilsen na República Tcheca e Munique na Alemanha são exemplos de cidades que deram nomes a estilos de cervejas em função da água boa e abundante. Mas, se fizer uma cerveja do estilo pilsen no Brasil, a água cervejeira tem que ser adicionada sais minerais para que fique com a composição química parecida com a água de Pilsen, mas muitos fabricantes de cervejas não adicionam sais na água cervejeira.

Os sais minerais, por exemplo, são os sais de cálcio, magnésio e sulfatos. O sulfato de cálcio acentua o sabor amargo do lúpulo.

No reaproveitamento da levedura (acondicionada e resfriada em condições ideais) a seta está após o final da fervura, quando, na nossa observação os 63L da levedura + cerveja devem entrar após o resfriamento do mosto pronto e a temperatura ideal de fermentação.

Basicamente a água tem que ser potável segundo a legislação de cada país e de acordo com SENAI (2014) do ponto de vista cervejeiro, além de ser potável, a água não deve ter nenhum odor ou sabor, então os componentes do cloro devem ser removidos, ele é utilizado para tratar água para beber, um filtro que tenha como elemento filtrante carvão ativado, este já retira o cloro dissolvido na água.

Deve-se remover qualquer matéria orgânica. Mesmo usando água da concessionária, a mesma deve ter no mínimo um filtro de partículas, que pode ser até microbiológico e que retire o cloro da água, daí esta se torna água cervejeira. O equilíbrio dos minerais deve ser apropriado para o perfil da cerveja que quer ser desenvolvida.

4.2 - Malte

Mais de 90% da cerveja fabricada em todo mundo utiliza como principal fonte de carboidratos o malte de cevada (MUXEL, 2022).

Existem outros tipos de malte além de cevada, por exemplo o malte de trigo, aveia, arroz e milho, estes são chamados de adjuntos cervejeiros. Xarope de arroz ou milho são outros adjuntos estes deixam a cerveja mais brilhante, clara e leve.

Pelo MAPA (2019), consideram-se adjuntos cervejeiros a cevada cervejeira não malteada e os demais cereais malteados ou não-malteados aptos para o consumo humano como alimento, também são considerados adjuntos cervejeiros o mel e os ingredientes de origem vegetal, fontes de amido e de açúcares, aptos para o consumo humano como alimento.

Conforme a Instrução Normativa Nº 65, de 10 de dezembro de 2019 – MAPA, Art. 10.

As cervejas são classificadas em relação à sua proporção de matérias-primas em: I - "cerveja", quando elaborada a partir de um mosto cujo extrato primitivo contém no mínimo 55% em peso de cevada malteada e no máximo 45% de adjuntos cervejeiros. (MAPA, 2019).

Todavia, vamos trabalhar o malte de cevada, ele é um dos principais ingredientes sólidos.

O processo de malteação da cevada é um processo que onde a semente é germinada em condições controladas até o ponto em que o grão acumula o máximo de amido, logo após é realizada a secagem do malte e retirada da radícula que cresceu.

A cor da cerveja é fornecida pelo malte, o malte torrado a temperaturas mais elevadas fica com a coloração mais escura e por consequência a cerveja que utilizar este malte fica mais escura. A torra do malte também fornece sabor e aromas diferentes, por exemplo: aromas de biscoito, café ou chocolate.



Imagem 3: de autoria própria, plantação de cevada experimental da cooperativa Agrária.



Imagem 4: de autoria própria, grão de malte com radículas em processo de germinação na Maltaria Agrária⁵¹.

Após o processo de germinação ocorre o processo de secagem do embrião, na foto acima a cevada está quase pronta para secagem onde a reserva de amido está no máximo para que o embrião tenha reservas energéticas para o bom desenvolvimento da nova planta que vai nascer.

A secagem do malte conclui o processo de germinação e deixa o grão no estado desejado, para não sofrer mais modificações naturais. Os objetivos deste processo são: finalizar o processo de maltagem, parando a atividade enzimática (as enzimas devem permanecer ativas), reduzir o teor de umidade a um nível inferior a 5% para armazenamento, evitando fungos e o desenvolvimento de calor e monóxido de carbono, desenvolvendo cores, sabores e aromas exigidos pelo fabricante, (SENAI, 2014).

⁵¹ A Maltaria Agrária é uma fábrica pertencente à Cooperativa Agrária. Na matéria Agrária é onde ocorre a transformação de uma semente de cevada, por exemplo, em malte de cevada.

Depois da secagem vem o processo de degerminação do malte, onde serão retiradas do malte as radículas e os pequenos caules que foram formados na germinação. Nesta parte o malte já está pronto.

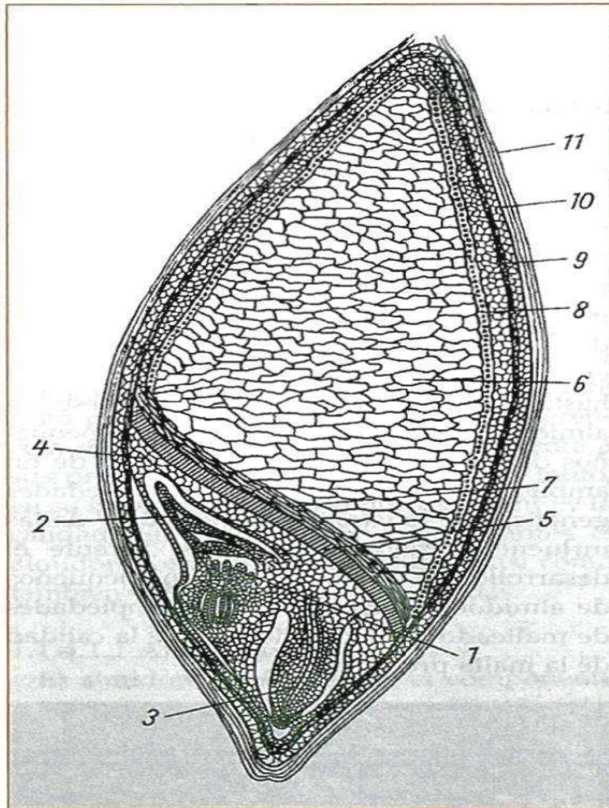


Figura 1.3 Grano de cebada (sección longitudinal)
(1) plúmula, (2) acospira rudimentaria, (3) raicillas, (4) escutelo, (5) capa epitelial, (6) endospermo, (7) células vacías, (8) capa de aleurona, (9) testa, (10) pericarpio, (11) cáscaras

Tradução do autor: GRÃO DE CEVADA EM CORTE LONGITUDINAL

1- embrião, 2- acospira rudimentar, 3- radícula rudimentar, 4- escutelo, 5- epitélio, 6- endosperma, 7- células vazias, 8- camada de aleurona, 9- testa, 10- pericarpo, 11- cascas

Figura 3 retirada do KUNZE (1997).

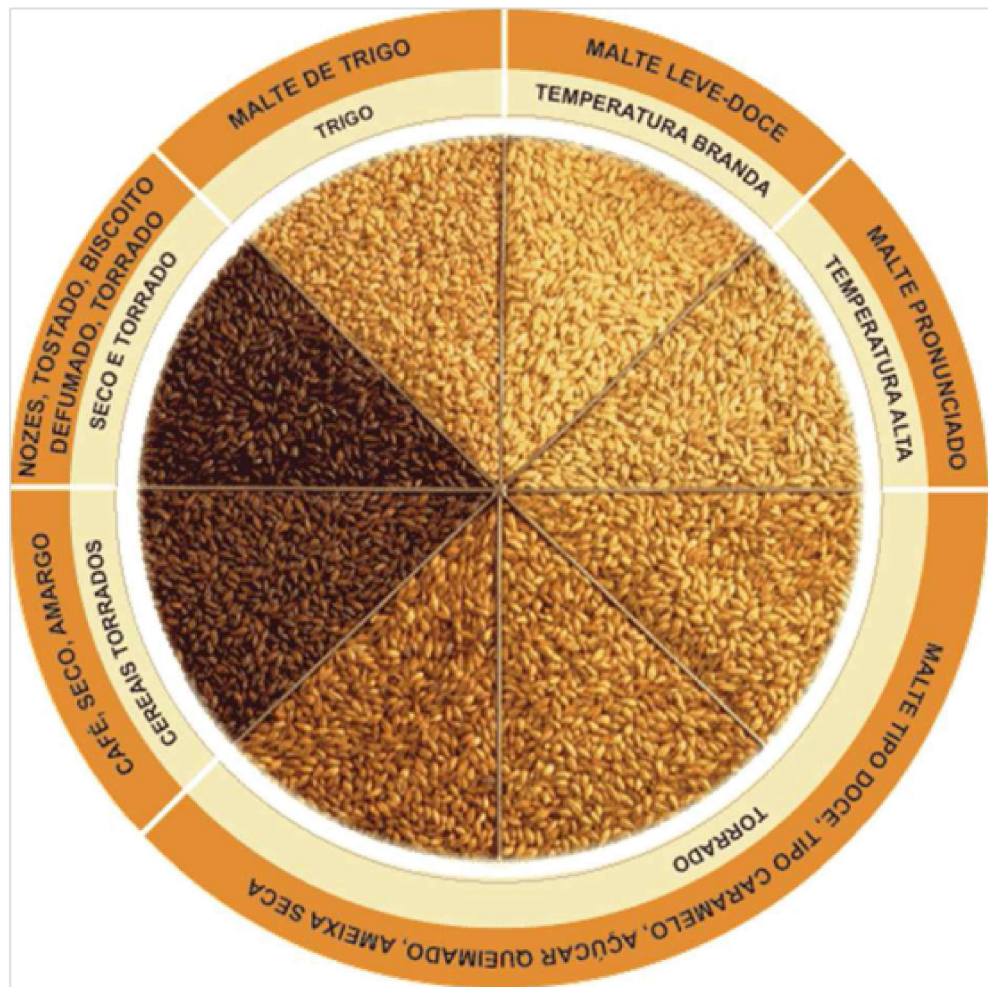


Figura 4: Fonte SENAI, RJ

O malte é quem dá a cor a cerveja, existem maltes especiais que basicamente só entram na formulação para dar a cor, quanto mais escuro, maior a temperatura que participa do processo, e pela queima a participação do amido fica inviável.

Basicamente, a diferença de um cereal malteado e o grão in natura (não malteado) são as seguintes: o teor de umidade do grão é bem menor que o grão in natura, tem maior potencial enzimático, a casca foi modificada ficando mais quebrável a ação de compressão no moinho, o interior do grão fica mais acessível para ser extraídos durante o processo de mostura, o aroma e sabor do grão são característicos de acordo com a temperatura do processo de secagem e torração.

De acordo com Seidl, 2003 a cevada contém açúcar solúveis em água porém em baixo percentual entre 1,8% e 2% da porção sólida, a quantidade de

amido no grão seco é de aproximadamente dois terços do grão. A sacarificação, que é a conversão do amido em açúcares solúveis em água, ocorre em dois momentos. Na tina de maceração de malteação da cevada as enzimas da semente atuam na semente para dissolver o amido fornecendo nutrientes para a germinação da planta. Na sacarificação no processo cervejeiro na tina de mostura ou cocção durante a produção do mosto. Algumas enzimas do processo cervejeiro já existem na semente de cevada in natura e outras são formadas durante o processo de malteação.

Quando o malte está pronto e seco, as umidades entre 4 e 5%, estas ficam em estado de dormência.

Fluxograma do processo de malteação:

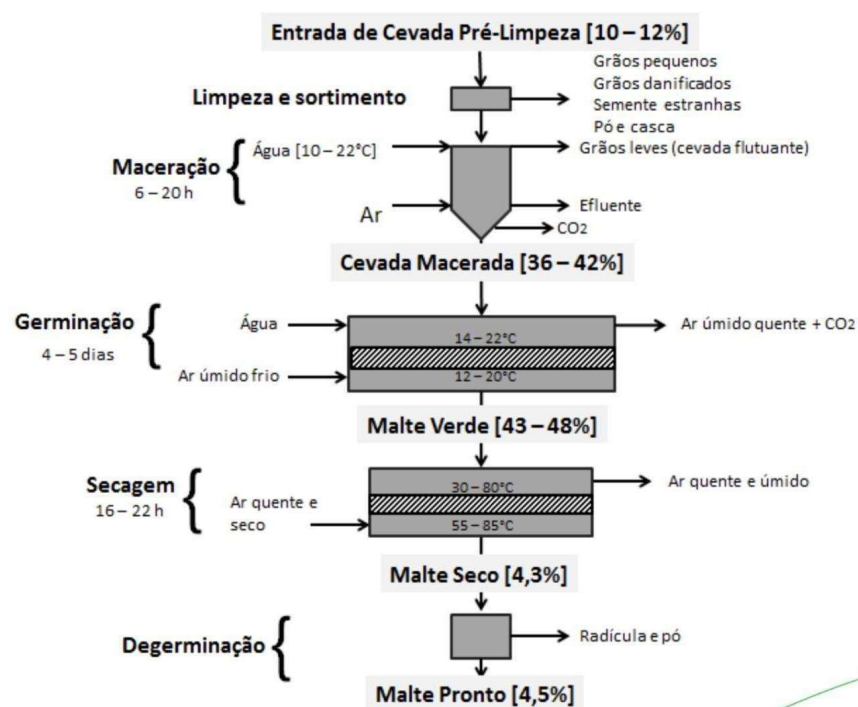


Figura 5: FONTE Agrária, 2017

4.3 - Levedura cervejeira

Segundo Morado (2009), o levedo é um fungo microscópico que durante o processo de fermentação (seu crescimento em número de indivíduos) consome açúcares fermentáveis como a maltose.

Também é consumido maltotriose, glicose, FAN (aminoácidos e péptidos), vitaminas, ácidos graxos e zinco.

As leveduras de cerveja são fungos ascomicetos do gênero *saccharomyces* (um dos 100 tipos de gêneros de levedura conhecida). Ascomicetos - são fungos que produzem seus esporos específicos chamados ascos (SENAI, 2014).

Além do gênero *saccharomyces* são usadas no meio cervejeiro as leveduras do gênero *brettanomyces* e as leveduras *Kveik* que é um consórcio de microrganismos utilizados na produção de cerveja em países nórdicos.

Características desejáveis na levedura cervejeira de acordo com FIRJAN/SENAI(2022): Formação de aroma e sabor de acordo com o estilo da cerveja, fermentações eficientes, arranque vigoroso da fermentação, queda de pH (diminui o risco de contaminação do mosto por outras leveduras e bactérias), pouca formação de espuma no processo de fermentação, resistência a mutações das células originadas na propagação celular, isto para manter a cerveja com o mesmo perfil sensorial de aromas e sabores.

Já segundo SENAI (2014) às principais funções da levedura na produção da cerveja são:

Fermentação: produzir álcool etílico e dióxido de carbono, que contribuem para o sabor, a preservação e a carbonização da cerveja;

Sabor: produzir compostos de sabores desejáveis e eliminar outros indesejáveis (aldeídos, compostos de enxofre, diacetil);

Espuma: fornece características espumantes adequadas;

Alimentação: fornece vitaminas, antioxidantes, minerais (por exemplo, o complexo de vitamina B).

Na produção de cerveja, as *S. cerevisiae* são classificadas de leveduras ale (ou de fermentação de superfície, ou de alta fermentação), enquanto as *S.*

carlsbergensis e *S. uvarum* são classificadas como leveduras “lager” (ou fermentação de fundo, ou baixa fermentação) (MUXEL, 2022).

As leveduras lager fermentam a temperatura entre 6 e 17 graus celsius e o tempo de fermentação varia entre 7 a 10 dias, e as leveduras ale fermentam em temperaturas de 17 a 22 graus celsius e o tempo de fermentação varia entre 3 a 5 dias. Estes tempos de fermentação podem alterar em função da temperatura do processo de fermentação, ou seja, fermentando a temperaturas mais baixas o tempo aumenta e fermentando a temperaturas mais altas dentro do range desejável diminui o tempo de fermentação.

Se a levedura fermentar todos os açúcares da cerveja, o perfil sensorial desta vai ficar bem seco, se a levedura não fermentar todos os açúcares e sobrar açúcares não fermentáveis, o perfil sensorial vai ficar doce no final. Cada tipo de levedura tem um poder de fermentação diferente de outros, muitas leveduras belgas deixam um perfil doce no final da fermentação e algumas leveduras americanas já deixam o perfil de cerveja bem seco.

Tipo de cerveja	Características organolépticas	Leveduras sugeridas
Weissen	Turva, base de trigo, fenólica, cítrica	WB-06
Blanche	Turva, base de trigo, refrescante, condimentada	WB-06, T-58, K-97
Pils	Cerveja lager, loira a dourada, brilhante, refrescante, com bom drinkability, crispy, médio amargor, altamente digerível, neutra, maltada ou sutilmente frutada.	W-34/70, S-189, S-23
Session	Loira, corpo baixo, baixo teor alcoólico, lupulada, alto drinkability	BE-134, K-97, US-05
Kölsch	Loira, palatável, baixo teor alcoólico, baixo amargor, sutilmente frutada	K-97, US-05, S-04
IPA	Loira a âmbar, seca e lupulada	S-04, US-05
Triple	Loira a âmbar, alto teor alcoólico, maltada, frutada, corpo alto, redonda	HA-18, US-05, BE-256, S-33, K-97
Saison	Loira a âmbar, refrescante, muito seca, baixo teor alcoólico, sutilmente ácida e com levedura, lupulada, sutilmente saturada	BE-134, WB-06, T-58
Bitter	Loira a âmbar, corpo médio e dulçor residual balanceado com alto amargor, caráter de lúpulo	S-33, S-04, US-05
Ales (Ambrata, Chiara, Bruna)	Loira a marrom, conteúdo de álcool médio, frutada (esterificada), mais ou menos notas e sabores maltados, noz, caramelo	S-04, BE-256, US-05
Double	Âmbar – marrom/escuro, alto teor alcoólico, maltada, frutada, caramelo, redonda	HA-18, S-33, S-04, BE-256
Scotch	Âmbar a marrom, corpo alto, maltada e levemente lupulada	HA-18, S-33, S-04
Barley wine	Âmbar – marrom, amadeirada, levemente saturada, maderizada, fruta cozida	HA-18, S-33, T-58, BE-256, K-97
Porter	Marrom suave a escuro com vermelho tinto, sabor e aroma de malte torrado, sabor de doce a amargo, corpo médio, ésteres frutados	S-04, BE-256, US-05
Stout	Escura, cremosa, corpo suave, chocolate, café, torrado	S-33, S-04
Imperial Stout	Escura, alto teor alcoólico, sensação quente na boca, chocolate, café, torrado	HA-18, T-58, BE-256, US-05

Tabela 9: retirada da Fermentis.com

Na tabela acima, podemos observar alguns tipos de leveduras da Fermentis, o estilo de cerveja que é indicada e o perfil sensorial delas.

4.4 - Lúpulo

O gênero *Humulus* é composto por trepadeiras dióicas, perenes e trepadeiras. Este gênero pertence à família *Cannabaceae* da Ordem *Urticales*, que em 2003 foi criada na ordem dos *Rosales*. O único outro gênero da família é a *Cannabis*, representada exclusivamente por *C. sativa* (ou seja, cânhamo indiano, maconha ou haxixe) (ALMAGUER,2014).

Na indústria alimentícia, 97% do lúpulo produzido no mundo é destinado sobretudo à fabricação de cerveja, as resinas (alfa e beta-ácidos⁵²), os polifenóis e os óleos essenciais proporcionam cor, amargor, aroma e sabor, além de atuar como conservante natural e estabilizador da espuma (SILVA, 2019).

Conforme com BRASIL (2022) o início do cultivo de lúpulo no Brasil ocorreu da seguinte forma:

No Brasil, de acordo com registros históricos, em 1890 no Estado do Rio de Janeiro, na região serrana, foi introduzida a cultura do lúpulo no país de forma experimental. Em 1908 também há registro de cultivo experimental de Santa Catarina. A região de Nova Petrópolis, Estado do Rio Grande do Sul, em 1950, foi pioneira no cultivo de lúpulo já em escala comercial, para atender a demanda das cervejarias locais.

De acordo com o BRASIL (2022), atualmente a Salva Cervejaria de Bom Retiro do Sul/RS, com o apoio da EMATER, vem fomentando o cultivo de lúpulo na região. Atualmente contam com 7 produtores que investem na implantação do plantio. Em contrapartida, a Salva Hops presta assessoria técnica aos produtores em toda etapa do processo e compra o lúpulo seco em flor do produtor. O processamento deste lúpulo em flor, fazendo ela a secagem e embalagem do produto, sendo usado o produto final de lúpulo seco. Um dos objetivos da empresa, é na manutenção e fixação do trabalhador rural no campo, gerando renda ao mesmo e contribuindo para melhor qualidade de vida.

⁵² Cf. HORNINK, Gabriel Gerber. **Glossário cervejeiro: da cultura à ciência** / Gabriel Gerber Hornink, Gabriel Galebeck — Alfenas — MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2019. Disponível em: <http://www.unifal-mg.edu.br/bibliotecas/ebooks> acessado em 21/05/2023. Compostos presentes nas flores fêmeas de lúpulo (glândulas de resina), responsáveis pelo amargor da cerveja, quando isomerizados durante a fervura do mosto.

Em Alagoas temos um produtor de lúpulo, o Sr. Aluysio Righetti⁵³ que nos forneceu os dados a seguir: A fazenda fica em União dos Palmares em um área de 2000 m², 500 plantas, 8 variedades: Comet, Chinook, Cascade, Zeus, Saaz, Triumph, Triple Pearl e Nugg.

O início do plantio foi em 15/03/22. Na plantação é utilizada luz artificial para aumentar a produtividade da safra, durante 4,5 horas entre o horário de 17:00 e 21:30 horas. Neste caso, quanto maior o tempo de exposição de luz maior vai ser a formação de ramos de lúpulo, mais ramos e por consequência mais flores.

Foram colhidas 2 safras em 15/07/22 e 20/12/22, isto em menos de 1 ano de cultivo. Pela projeção devem ter de 2 até 3 colheitas ao ano. Na Alemanha e em outros países da Europa ocorre 1 safra anual.

Conforme o Produtor Aluysio, um fator dificultante do início da comercialização do lúpulo em flor é a resistência das microcervejarias de Alagoas. O lúpulo que costumam usar é em forma de pellets. Na próxima safra, no meio do ano de 2023, ele vai alugar uma peletizadora e vai comercializar o lúpulo em pellets.

⁵³ Produtor rural especializado em cultivo de pimenta, em 2022 foi pioneiro no plantio de lúpulo em Alagoas, em União dos Palmares



Imagem 5: de autoria de Aluysio Righetti, onde vemos um cone de lúpulo aberto e os grãos amarelos são as glândulas de lupulinas.



Imagem 6: autoria de Aluysio Righetti, plantação de lúpulo em União dos Palmares ,Alagoas, que são plantas trepadeiras que podem ter até 7 metros de altura.



Imagem 7: autoria própria de um pé de lúpulo na fazenda da cervejaria Teresópolis em Teresópolis no Rio de Janeiro.

Na tabela abaixo temos os principais constituintes da flor de lúpulo.

Principais constituintes encontrados em flores secas de lúpulo

Constituinte	Quantidade % (m/m)
Resinas totais	15-30
Óleos essenciais	0,5-3
Proteínas	15
Monossacarídeos	2
Polifenóis	4
Pectinas	2
Aminoácidos	0,1
Ceras e esteroides	Traços-25
Cinzas	8
Água	10
Celulose/lignina	43

Tabela 10: Fonte Durello (2019)

Transferência das substâncias amargas do lúpulo:

- A adição de lúpulo acontece em dois momentos:
- No início da fervura: lúpulo amargor;
- No final da fervura: lúpulo aromático;
- Porém, novas técnicas têm surgido como o “FWH - First Wort Hopping”, que consiste na adição da parcela de lúpulos responsáveis pelo amargor da cerveja, antes do início da fervura do mosto (FIRJAN/SENAI, 2022).

De acordo com a FIRJAN/SENAI (2022), a transferência do sabor amargo do lúpulo para a cerveja é na forma de seus iso-alfa-ácidos. A reação mais importante durante a fervura do mosto é a isomerização dos alfa-ácidos para iso-alfa-ácidos. O nível de amargor da cerveja é expresso em unidades internacionais de amargor (IBU).

Nenhuma isomerização de ácidos ocorre abaixo de 80 graus celsius, quanto menor o tempo de fervura, menor a isomerização e quanto mais alta a temperatura de fervura, melhor será a isomerização (com tempo de cozimento constante).

Resumindo, os alfa-ácidos são insolúveis na água, mas quando a temperatura passa dos 80 graus celsius o alfa ácido transforma sua estrutura geométrica para iso-alfa-ácido e fica solúvel em água.

A figura abaixo mostra um pouco melhor os insolúveis e solúveis em água abaixo de 80 graus celsius.

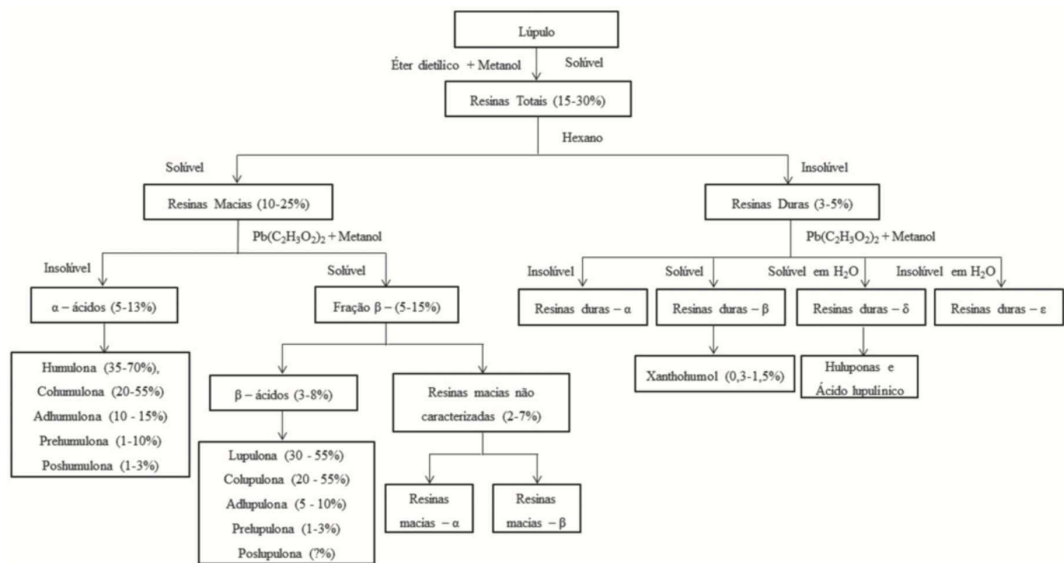


Figura 6 :Fonte : Durello(2019).

Já os óleo aromáticos são solúveis em água não dependendo da temperatura para se solubilizar, como são voláteis a fervura faz com que seus oleo saiam do corpo do mosto cervejeiro, então lúpulos aromáticos(mais óleos) precisam ser adicionados quase no final da fervura ou após a fervura ou resfriamento.

Os lúpulos para dar amargor para cerveja tem mais alfa-ácidos e quanto mais tempo ficam na fervura mais isomerizar alfa-ácidos e mais amargor a cerveja final vai ter.

4.5 - Adjuntos

Na legislação Brasileira, o malte de cevada é um dos ingredientes da cerveja, então fora o malte de cevada, qualquer outro cereal não malteado ou malteado é considerado adjunto. Bem como outras fontes de amido e açúcares como mel, açúcar de cana, mandioca e outros.

Neste caso são também considerados adjuntos maltes tradicionais para fazer cerveja como trigo ou seu malte, arroz ou seu malte, aveia e milho. Estes adjuntos

não podem ultrapassar 45% em peso em relação ao extrato primitivo⁵⁴, o malte ou o extrato de malte na elaboração do mosto cervejeiro.

4.6 - Aditivos alimentares⁵⁵

Os aditivos alimentares permitidos na Cerveja são os constantes na Resolução RDC nº 65/2011, em conformidade ao disposto nos subitens a seguir.

4.6.1 - Acidulantes ou reguladores de acidez:

Ácido láctico, Ácido málico, Ácido cítrico , Ácido fosfórico, ácido orto-fosfórico.

4.6.2 - Antiespumante

Dimetilsilicone, dimetilpolisiloxano, polidimetilsiloxano.

4.6.3 - Antioxidante

Dióxido de enxofre, anidrido sulfuroso, sulfito de sódio, bissulfito de sódio, sulfito ácido de sódio, metabissulfito de sódio, metabissulfito de potássio, sulfito de potássio, bissulfito de sódio, sulfito ácido de sódio, bissulfito de potássio, ácido ascórbico, ascorbato de sódio, ascorbato de cálcio, ácido eritórbico, eritorbato de sódio, isoascorbato de sódio, tiosulfato de sódio.

4.6.4 - Aromatizantes naturais

Somente óleo essencial, essência natural ou destilado vegetal de sua origem.

4.6.5 - Corante

⁵⁴ Extrato primitivo = a concentração de açúcares inicialmente no malte

⁵⁵ Cf. Brasil. Consolidação das Normas de Bebidas, Fermentado Acético, Vinho e Derivados da Uva e do Vinho ANEXO À NORMA INTERNA DIPOV Nº 01/2019

Riboflavina, cochonilha, ácido carmínico, sais de Na, K, NH₄, clorofila, vermelho de beterraba, betanina, caramelo I - simples, caramelo III processo amônia, caramelo IV processo sulfito-amônia (ou sulfato-amônia), carotenos, extratos naturais.

4.6.6 - Estabilizante

Alginato de propileno glicol, goma arábica, goma acácia, goma xantana, pectina, hidroxipropilmetilcelulose, carboximetilcelulose sódica.

Os aditivos acima são permitidos pela legislação, mas as cervejarias estão diminuindo a adição de aditivos desnecessários para produzir uma cerveja com menor adição de produtos químicos. Entretanto, para ter um ganho econômico na produção e diminuição de tempo de preparo no processo cervejeiro continuam utilizando algumas enzimas.

4.7 - Coadjuvantes de tecnologia⁵⁶

Os coadjuvantes de tecnologia na cerveja tem várias funções:

4.7.1 - Função coadjuvante agente de clarificação / filtração

Albumina Algas, Marinhas Euchema processadas Bentonita, Carragena (inclui a furcellarana e seus sais de sódio e potássio), musgo irlandês Carvão ativo, Caseína, Celulose, Dióxido de silício, sílica Gelatina Ictiocola (cola de peixe), Perlita Poliamida, Poliestireno, Polivinilpirrolidona insolúvel, Tanino (ácido tânico), Terra diatomácea.

4.7.2 Agente de controle de microrganismos (somente para tratamento de leveduras)

Ácido fosfórico, ácido sulfúrico.

⁵⁶ Obs. Os coadjuvantes de tecnologia permitidos para a Cerveja são os constantes na Resolução RDC nº 64/2011.

4.7.3 Catalisador

Ácido fosfórico, Ácido giberélico, Ácido láctico, Ácido sulfúrico, Carbonato de cálcio, Cloreto de cálcio, Hidróxido de cálcio, Óxido de magnésio, Sulfato de cálcio.

4.7.4 Detergente

Dimetilsilicone, Dimetilpolisiloxano, Polidimetilsiloxano.

4.3.7.5 - Fermento biológico

Bactérias lácticas *Oenococcus oeni*, Leveduras *Saccharomyces*, Leveduras *Schizosaccharomyces pombe*.

4.7.6 - Gás propelente, gás para embalagens

Gás carbônico, Nitrogênio.

4.7.7 - Nutriente para leveduras

Autolisado de leveduras, Cloreto de amônia, Cloreto de zinco, Dihidrogenofosfato de amônio, fosfato de amônio dibásico, Extrato de levedura Hidrolisado, protéico de levedura, Hidrogenofosfato de amônio, Lactato de cálcio, Lactato de magnésio, Lactato Gluconato de Cálcio, (Lactogluconato de cálcio), Sulfato de amônia, Sulfato de magnésio, Sulfato de manganês, Sulfato de zinco Tiamina (vitamina B1).

4.7.8 - Resina de troca iônica / membrana / peneira molecular

Resinas trocadoras de íons e produtos para sua regeneração.

4.3.8 – Processo de produção da cerveja

O processo produtivo da cerveja basicamente é de acordo com a figura abaixo.

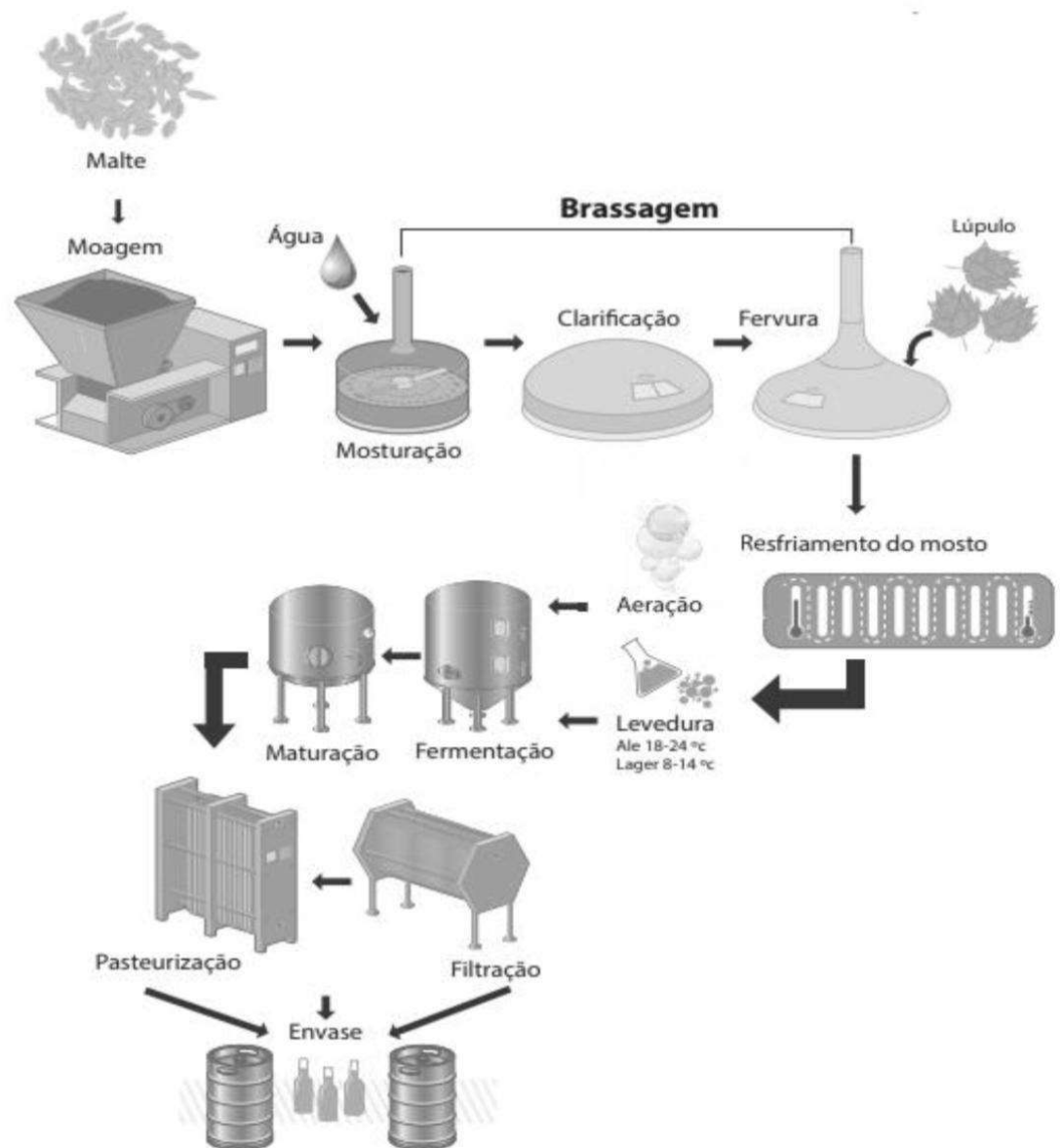


Figura 3: Representação esquemática do processo de fabricação de cerveja.

Figura 7 :Fonte: MÜLLER(2018, p.17).

A seguir vamos descrever um breve resumo das etapas da produção de cerveja, desde a moagem até o envase da cerveja pronta.⁵⁷

Moagem: é a primeira etapa do fabrico de mosto, a função é de moer os grãos de malte com a preservação da casca do mesmo. O objetivo é deixar acessível o interior do grão do grão, aumentando a área de contato do amido para que as enzimas possam atuar. O tempo deste depende do volume de grão que vai utilizar e do tamanho do moinho, leva de 20 minutos até 2 horas.

Mostura e filtração: é a adição do malte moído na tina de mostura com o volume correto de água cervejeira e aquecimento deste mistura que vai se tornar o mosto. Ocorre a estimulação enzimática das enzimas que estão ativas e inativas no malte moído, extração e dissolução de compostos, separação do bagaço de malte do mosto para obter o extrato fermentável. São usadas as tinas de mostura para fazer o mosto e após a tina de clarificação para fazer a filtragem do mosto. Esta etapa leva de 1 h até 2 horas e com temperatura entre 30 até 72 graus celsius.

Fervura do mosto: Fervura do mosto e adição do lúpulo. O objetivo desta etapa na tina de fervura é de extração e isomerização de substâncias amargas do lúpulo, esterilização do mosto para eliminar contaminantes, inativação enzimática, eliminação de compostos voláteis indesejáveis, formação da cor do mosto e vaporização de parte da água. este processo leva entre 30 minutos até 90 minutos. A temperatura deve estar em torno de 98 graus celsius.

Clarificação do mosto: sedimentação ou centrifugação para retirar os compostos sólidos suspensos. Remoção do trub⁵⁸ quente, remoção de restos de lúpulo e clarificação⁵⁹ do mosto. Tempo desta etapa acima de 1 hora. Temperatura entre 100 e 80 GC.

⁵⁷ CF Muxel, Química da cerveja: uma abordagem química e bioquímica das matérias primas, processo e da composição dos compostos de sabores da cerveja. páginas 168, 169 e 170. 1 ed. ano 2022.

⁵⁸ Cf. HORNINK, Gabriel Gerber. **Glossário cervejeiro: da cultura à ciência** / Gabriel Gerber Hornink, Gabriel Galebeck — Alfenas — MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2019. Disponível em: <http://www.unifal-mg.edu.br/bibliotecas/ebooks> acessado em 21/05/2023. Trub é um material sólido decantado no fundo da panela de fervura. Sua formação é melhorada com o Whirlpool (redemoinho ao fim da fervura) e com o uso de pás na tina de fervura.

⁵⁹ Cf. HORNINK, Gabriel Gerber. **Glossário cervejeiro: da cultura à ciência** / Gabriel Gerber Hornink, Gabriel Galebeck — Alfenas — MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2019. Disponível em: <http://www.unifal-mg.edu.br/bibliotecas/ebooks> acessado em 21/05/2023.

Clarificação é o processo de filtragem do mosto retirando as partículas sólidas em suspensão e deixando o mosto mais limpo visualmente

Resfriamento do mosto e filtração: utiliza trocador de calor para resfriar o mosto para uma temperatura entre 12-18 GC. Injeção de oxigênio com concentração correta para a levedura se multiplicar após o mosto frio. Podemos passar o mosto após o resfriamento por um filtro para deixar o mosto mais limpo.

Leva em torno de 1 hora esta etapa. A função é preparar o mosto para inocular a levedura para seu crescimento.

Fermentação do mosto: Adicionar levedura com controle de temperatura durante a fermentação. Quando se adiciona a levedura ao mosto, este passa a se chamar cerveja, ou de cerveja “verde”(não pronta). Nesta etapa a temperatura da cerveja fica entre 12 - 22 GC para cervejas Ale e entre 4 - 15 GC para cervejas Lager. O tempo desta etapa é entre 2 dias até 7 dias, mas pode aumentar os dias se as condições não são favoráveis para a fermentação.

Maturação: a cerveja fica em tanque livre de oxigênio, resfriamento da cerveja entre -1 GC e zero GC. O objetivo desta etapa é ajustar o sabor da cerveja, ajustar o teor de CO₂, sedimentação de leveduras para retirada do trub frio e estabilização. o tempo pode variar de acordo com a taxa de floculação da levedura(sedimentação desta), as leveduras Lager demoram mais que as Ale, então o tempo desta etapa pode variar entre 7 até 21 dias. Pode diminuir este tempo adicionando substâncias auxiliares no processo de floculação e elas ficam limpas mais rápido.

Clarificação da cerveja: após a maturação ficar no nível desejado, que é realizada através de análises sensorial e de laboratório. Para deixar a cerveja com um aspecto mais claro e brilhante, pode ser utilizada uma centrífuga para retirar sólidos em suspensão como: leveduras, proteínas e outros. Após a centrifugação ocorre a filtração. A filtração deve ser realizada a uma temperatura próxima de zero 0°C. Devemos ter o cuidado de não ter ar, nem oxigênio no processo de filtração da cerveja, pois, com isso, vai ocorrer o processo de oxidação durante o armazenamento na garrafa, o que leva a mudança do sabor da cerveja com o passar dos dias, logo, pode acarretar a diminuição da validade desta. Este processo de clarificação leva entre uma e duas horas.

Estabilização biológica: pasteurização da cerveja para inativação de microrganismos. Leva entre 1 e 2 horas com a temperatura entre 62 e 72 GC. O

chopp em barril ou garrafa não é pasteurizado, esta é a diferença entre cerveja (é pasteurizada) e chopp (não é pasteurizado).

Envase: Enchimento de garrafas, barris e latas. Em alguns processos a cerveja é pasteurizada após o envase. Tempo de 0,5 até 1,5 hora. Temperatura mais próxima de -1 GC e se não for possível a temperatura ambiente, o que não é ideal.

5 - CASO ALAGOANO: OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA PRODUÇÃO CERVEJEIRA

A sustentabilidade ambiental tem como significado maior o aproveitamento de recursos de forma saudável, para que as necessidades sejam supridas, no entanto, que isso seja realizado de forma que não haja um comprometimento com as gerações futuras. Essa definição surgiu na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas para discutir e propor meios de harmonizar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental⁶⁰.

Na Assembleia Geral da ONU em 2015, onde representantes de 193 países e a sociedade civil participaram, os participantes se reuniram e fizeram um pacto para diminuir a pobreza, proteger o planeta e fazer com que as pessoas vivessem em paz e prosperidade. Foi feito um plano com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na AGENDA 2030, redigiram 17 ODS para que o mundo todo se empenhasse a chegar nesses objetivos juntos e com plano de ação de menor tempo possível.

A sustentabilidade é uma questão crescente para as microcervejarias brasileiras que estão cada vez mais introduzindo práticas de sustentabilidade em seus processos.

Outra questão importante tem sido a implementação de práticas mais limpas durante todo o processo de fabricação da cerveja. A produção mais limpa está alinhada ao conceito da sustentabilidade, pois reduz os resíduos e emissões na

⁶⁰ Cf. SACHS, Ignacy. Caminhos para o desenvolvimento sustentável, Garamond, 2002. 96 p. 4 edição.

fonte⁶¹. Isto também pode gerar um ganho econômico, gerando menos resíduos para tratar ou descartar, na esfera social preservando o ambiente onde a população vizinha mora e ambiental com menores emissões de resíduos em geral.

Armazenar corretamente tem como consequência menor re-serviço, menos gastos com limpeza e otimização de matéria prima que foi transformada em produto final que é a cerveja.

São possibilidades que existem para uma gestão sustentável em microcervejarias: o investimento em gestão de resíduos sólidos, uso e reuso de água, tratamento de efluentes, produções mais limpas e com menores gastos financeiros e de recursos naturais não renováveis.⁶²

O descarte correto de resíduos sólidos líquidos ou gasosos gera menor custo de destinação final adequada e aumento da vida útil do aterro sanitário no caso de resíduos sólidos.

5.1 - Armazenamento

No armazenamento o consumo de energia elétrica é muito grande no caso de tanques auto refrigerados, que são sistemas de refrigeração onde cada tanque tem sua refrigeração própria utilizando energia elétrica. Existem sistemas de refrigeração que utilizam banco de gelo. Um tanque ou reservatório que tem um líquido que é refrigerado (etilenoglicol ou álcool de cereais como exemplos) a temperaturas menores que zero 0°C, que circula em líquido em sistema fechado⁶³ para resfriar os equipamentos da microcervejaria.

⁶¹ Cf Lima, D. A. P. Walter, F. (2017). **Produção mais limpa e sustentabilidade na indústria de cerveja.**

⁶² Cf. SILVA, Renato Troian da; PERENSIN, Cláudia Rodrigues;.PENIN, Leandro Prado Rodrigues ,MORAIS, Márcio Cardoso de; FELICÍSSIMO, Rodrigo Sales. **Utilização de energia elétrica fotovoltaica em cervejaria**, SENAI. Departamento Regional do Rio de Janeiro, Firjan SENAI Firjan, Trabalho de conclusão do curso de Técnico em cervejaria, em 2022.

⁶³ O circuito fechado de vapor significa que uma caldeira aquece a água desmineralizada e o vapor gerado circula por tubulações e vai até o equipamento que tem que ser aquecido, o vapor não entra em contato com o mosto e aquece por sistema de serpentinas. Muitas vezes o vapor perde calor retorna para a fase líquida. Este líquido retorna à caldeira e é reaquecido e volta à fase vapor.

No processo cervejeiro, durante o armazenamento, a cerveja está fermentando, maturando ou sendo estocada como produto final especificado. O tempo de utilização do tanque com temperaturas controladas e ideais é grande. De acordo com o estilo de cerveja o tempo no tanque pode variar de 14 dias até 21 dias ou mais. Quando a cerveja está pronta o tempo para escoar o produto depende da demanda de oferta e procura do mercado.

Uma cerveja de alta fermentação em média o armazenamento na produção é de 14 dias, 7 dias (um período curto) ou mais para esvaziar o tanque. Nestes 21 dias a refrigeração é importante para controlar a temperatura da fermentação, na maturação, a temperatura ideal é próxima à 0°C (zero graus celsius), e no armazenamento da cerveja, finalizada, também próximo à 0°C (zero graus celsius).

Entretanto, vale salientar, também que ao esvaziar o tanque temos que limpar este e fazer uma nova produção utilizando o tanque. Tanque sem utilização é um investimento realizado sem esperar retorno financeiro dele, e também equipamento parado tem que acontecer manutenção para prevenir a perda de patrimônio da microcervejaria.

O consumo de energia elétrica dentro da fábrica é dividido em: Refrigeração (30-40%), Envase (15-35%), Compressores de Ar (10%), Iluminação (6%), Outros (10-30%)⁶⁴.

Hoje muitas microcervejarias ampliam a venda em barril, recipientes retornáveis ou descartáveis de PET mudando o custo para o maior gasto energético na refrigeração e diminuindo os custos de energia elétrica no envase de garrafas ou latas como podemos observar nas visitas de campo que realizamos nas microcervejarias alagoanas.

A participação de fontes renováveis na matriz energética foi marcada pela queda da oferta de energia hidráulica, associada à escassez hídrica e ao acionamento das usinas termelétricas. A energia elétrica renovável em 2020 representou 48,5% e em 2021 baixou para 44,7%⁶⁵.

⁶⁴ Cf. SORRELL, S. Barries. **Energy Efficiency in the UK Brewing Sector**. Science and Technology Policy Research (SPRU). Un. of Sussex. 2000.

⁶⁵Cf. EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA **Relatório Síntese 2022 base 2021** Disponível em: [Publicações \(epe.gov.br\)](https://publicacoes.epe.gov.br) Acesso em 20 de maio de 2023.

A utilização de energia solar diminui o impacto ambiental em microcervejarias, por deixar de utilizar eletricidade da concessionária de energia elétrica, que pode ser esta energia de origem de termelétricas movidas com gás natural, óleo diesel ou outro combustível originário do petróleo ou carvão mineral, combustíveis não renováveis⁶⁶.

A instalação de painéis fotovoltaicos para produção de energia elétrica tem o investimento voltado em 5 anos, e tem financiamento no qual a prestação pode ficar o mesmo valor quase que a conta da luz. Depois de pago o financiamento o valor da conta de luz tem redução em torno de 90%. É uma energia limpa e sustentável.

5.2 - Resíduos e descarte

No descarte de resíduos quanto menor o volume menor o impacto ambiental, e se for reutilizado ou este resíduo utilizado para diminuir custos operacionais, o mesmo pode ser convertido em insumo para cooperativas ou empresas a fim de gerar meios de sustentação econômica.

No processo de identificação e caracterização da qualidade do efluente gerado na indústria de cervejas e refrigerante, deve-se observar as características e aspectos de todo o processo industrial. Contudo, ressalta-se que normalmente não há interesse em se determinar os diversos compostos dissolvidos no efluente. Isto não só pela dificuldade em se executar vários destes testes em laboratório, mas também pelo fato dos resultados não serem diretamente utilizáveis como elementos de projeto e operação⁶⁷.

Muitas microcervejarias não têm estação de tratamento de efluentes líquidos (ETE) descartando o efluente líquido diretamente na rede coletora de esgoto, algumas vezes diluindo com água restos de detergentes ácidos, detergentes alcalinos e agentes sanitizantes ou simplesmente descartando. Já onde não tem

⁶⁶ Cf. SILVA, Renato Troian da; PERENSIN, Cláudia Rodrigues;.PENIN, Leandro Prado Rodrigues ,MORAIS, Márcio Cardoso de; FELICÍSSIMO, Rodrigo Sales. **Utilização de energia elétrica fotovoltaica em cervejaria**, SENAI. Departamento Regional do Rio de Janeiro, Firjan SENAI Firjan, Trabalho de conclusão do curso de Técnico em cervejaria, em 2022.

⁶⁷ Cf. CRUZ, G. F. B. Dossiê Técnico – Fabricação de refrigerantes. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro – REDETEC, 2012.

captação de esgoto doméstico são obrigados a fazer uma ETE para conseguir licenciamento de operação.

Bagaço de malte é um resíduo de fácil destinação final correta, muitas vezes reverte um valor financeiro, ele é um subproduto nobre. Pode ser em compostagem onde empresas de adubos orgânicos recolhem, alimentação animal, como insumo para reatores de biodigestor de gás combustível metano, matéria prima para fazer pães e biscoitos para cães e outros destinos.

O *trub* e a levedura que não são reutilizados também podem participar da ração animal. O vapor de água é liberado ao meio ambiente ou pode ser captado e condensado para ser reutilizado. O CO₂ produzido no meio ambiente pode ser liberado ao meio ambiente ou recuperado e filtrado para ser utilizado no processo cervejeiro.

O CO₂ pode ser usado na indústria, entre outras operações para: (a) aspersão na cerveja durante a maturação; (b) contrapressão em tanque de estocagem de cerveja; (c) purga de filtros e de linhas de transferência; (d) operação de envase.⁶⁸

A recuperação de CO₂ em microcervejarias é perfeitamente plausível, porém deve-se realizar um estudo para definir qual a quantidade mínima de cerveja que uma microcervejaria deverá produzir, para que o investimento tenha retorno.⁶⁹

A recuperação do CO₂ nas microcervejarias ajuda a reduzir as emissões na atmosfera. Na produção de 1 mil litros de cerveja se produz 40 kg de CO₂, e para gaseificar esta mesma quantidade de cerveja se precisa de 3 kg de CO₂, teoricamente a microcervejaria não precisaria comprar CO₂ pois sobraria no balanço geral de CO₂ para deslocamentos de linhas e pressurização de tanques⁷⁰.

A terra diatomácea é utilizada como elemento filtrante em filtros de cervejaria, porém pelo alto valor dela está diminuindo o uso porque é um insumo caro.

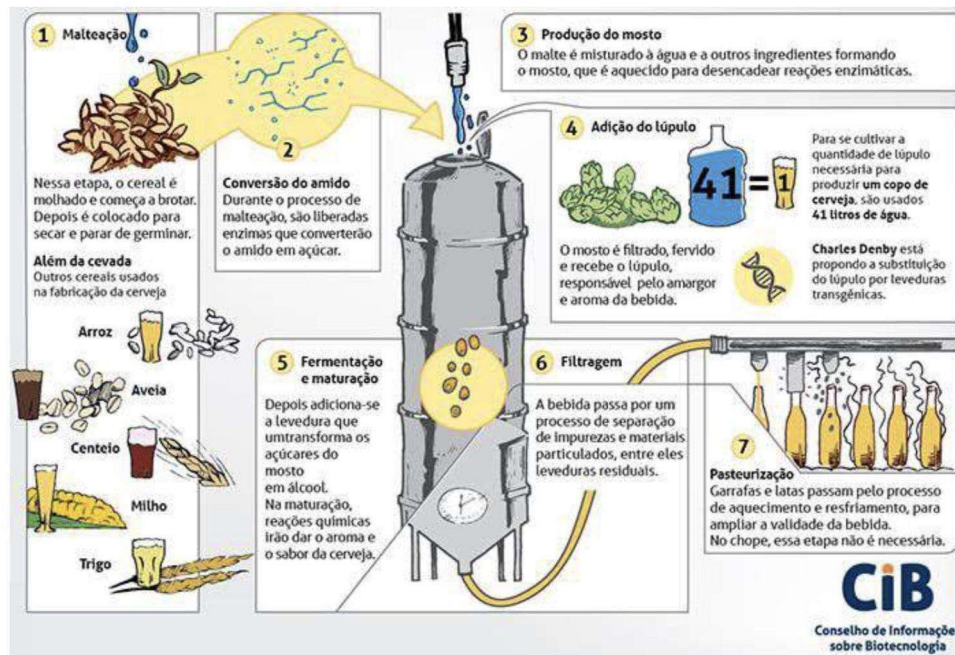
⁶⁸ Cf. PRIEST, F.G.; STEWART, G. G. Handbook of Brewing: Second Edition, Boca Raton, CRC Press, 2006

⁶⁹Cf. KRAMER, Gustavo Verlang; MANFROI, Vitor(orientador). **Recuperação de CO₂ em Microcervejaria**. Monografia para obtenção do Título de Engenheiro de Alimentos. UFRGS. 2010.

⁷⁰ Cf. Atlas copco Brasil. Recuperação de CO₂ em cervejaria. Disponível em :[Recuperação de CO₂ da fermentação em cervejarias - Atlas Copco Brasil](#). Acesso em 18 de maio de 2023.

A terra diatomácea é composta por esqueletos fósseis de diatomácea, uma alga unicelular de quantidade significativa nas camadas geológicas da crosta terrestre. Sua origem pode ser de água doce e salgada e apresenta como principal componente o dióxido de silício amorfo (SiO₂). Existem estudos de dar uma destinação correta e utilizar na confecção de concreto.⁷¹

Fluxograma do processo de fabricação de cerveja



FONTE: CIB, 2016

Figura 8: fonte CIB(2016).

⁷¹ Cf SAVARIS, Gustavo; SILVA, Isabela Ereno Da; BALESTRA, Carlos Eduardo Tino; LINDINO, Cleber Antônio. **Utilização de resíduo de filtro de cervejaria para produção de concreto.** Acta Iguazu, Cascavel, v.8, n.5-Suplemento,p.35-44 ,201.

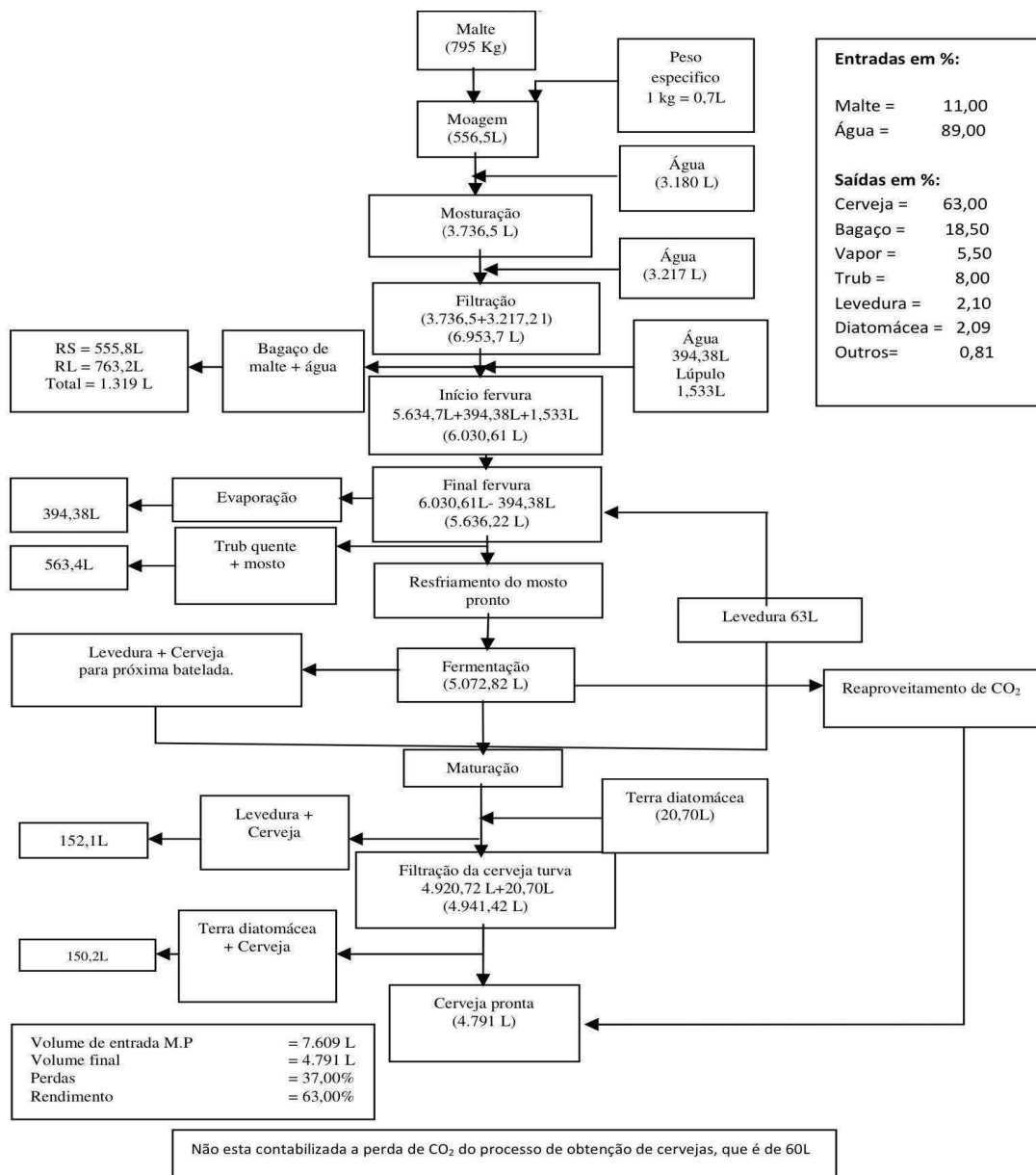


Figura 9: Fonte: TROMMER(2014).

Como toda indústria tem geração de outros resíduos que são facilmente reciclados como papelão, madeira, sacos de rafia, latas, rolhas metálicas, filmes plásticos que envolvem os *pallets* de garrafas, garrafas quebradas, caixas de papelão e outros lixos domésticos.

Para desenvolver o próximo subitem , foram confeccionados dois questionários⁷², sendo o primeiro de **avaliação socioambiental das microcervejarias de Alagoas** e um segundo de **visita de campo** para balizar nossa ida ao ambiente fabril das microcervejarias.

O primeiro foi estruturado com 21 perguntas, tendo como foco as questões ambientais e as questões sociais. Neste caso o questionário foi feito e respondido através de um link feito no Google formulários de maneira remota. Como já citamos anteriormente, em Alagoas existem 8 microcervejarias, destas 5 responderam aos nossos questionários de avaliação socioambiental até a entrega do TCC à Banca avaliadora, o que nos possibilitou um universo de observação e pesquisa de mais de 60% do total.

No segundo questionário, operacional de campo, conseguimos visitar 5 microcervejarias. Neste caso foram realizadas 32 perguntas com um foco voltado mais a área operacional com ênfase ambiental. As respostas foram anotadas em uma folha impressa com as perguntas.

Nesta seção vamos ordenar em grupos por assuntos afins as perguntas da avaliação socioambiental da microcervejarias de Alagoas e desenvolver a análise sobre os dados pesquisados. O questionário operacional de campo foi criado para dar um suporte e um roteiro para a visitação de cada microcervejaria.

5.3 - Tempo de existência das microcervejarias em Alagoas e composição societária.

O complicador destas microcervejarias mais novas foi a pandemia de 2020 até 2022, as estratégias foram criadas e depois mudadas em função do isolamento social necessário para diminuir o impacto de transmissão da COVID-19, fazer com a ocupação de leitos hospitalares diminuísse e principalmente diminuição do ritmo acelerado de óbitos por esta doença. O Brasil ficou em segundo lugar em números de mortes por COVID-19. O Governo do Estado de Alagoas cumpriu com todas as

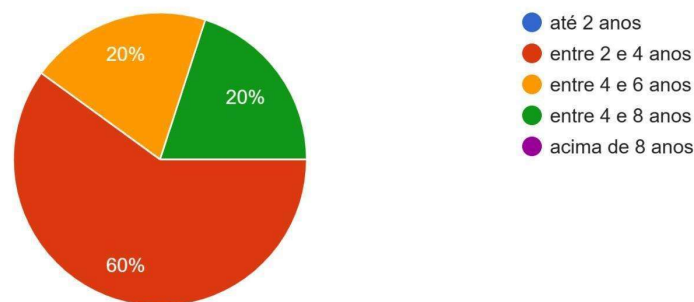
⁷² Cf. questionários no anexo 1 e anexo 2.

indicações da OMS (Organização Mundial da Saúde) e do Ministério da Saúde salvando muitas vidas Alagoanas.

Com a pandemia, as reuniões e festas particulares foram proibidas, restaurantes e bares fechados e o consumo de cerveja em forma de choop teve uma grande diminuição e as microcervejarias mudaram para a maior venda em delivery.

1- Quanto tempo de existência tem a microcervejaria?

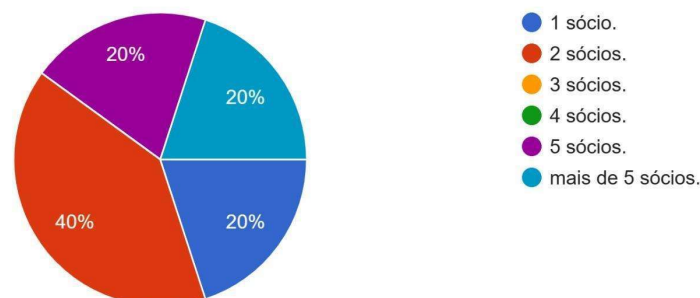
5 respostas



Em relação ao tempo de existências das microcervejarias em Alagoas é bem recente, 60% das microcervejarias têm entre 2 anos até 4 anos, neste caso são 3 microcervejarias de um total de 5 que responderam o questionário. Temos uma entre 4 e 8 anos e a pioneira com mais de 8 anos de produção.

2- Qual a quantidade de sócios tem a microcervejaria?

5 respostas



A composição societária é bem variada: o maior percentual é de duas microcervejarias com 2 sócios, depois vem uma microcervejaria com 1 sócio, 1 microcervejaria com 5 sócios e 1 uma microcervejaria com mais de 5 sócios.

A sociedade é uma maneira de conseguir investidores, pessoas para dividir os lucros ou prejuízos.

A seguir vamos colocar um pequeno texto do capital inicial de uma cervejaria e como devemos pensar na distribuição.

Quanto custa abrir uma microcervejaria: de acordo com a Brewtech Ylong⁷³ o custo de montar uma microcervejaria depende de muitos fatores como por exemplo o local em que vai ser montado , a tamanho da microcervejaria e os equipamentos (fornecedores tradicionais ou não). O mínimo para se construir seria de 550 mil reais para uma pequena microcervejaria bem simples e nas grandes cervejarias acima de 5 milhões de reais, mas isto é uma estimativa.

Mas não adianta construir uma microcervejaria e não ter onde vender então vamos citar algumas canais de comercialização⁷⁴:

Loja própria: Pode ser um bar de fábrica, um brewpub ou um bar em uma região frequentada por apreciadores de cerveja.

Pontos de vendas de terceiros: bares, restaurantes, brewpub parceiro.

Varejistas de revendas: Lojas de conveniência, lojas online, lojas especializadas em cervejas e supermercados.

Atacadistas: neste caso o preço baixo é essencial para eles comercializarem.

5.4 O consumo de malte e potencial de consumo de cerveja.

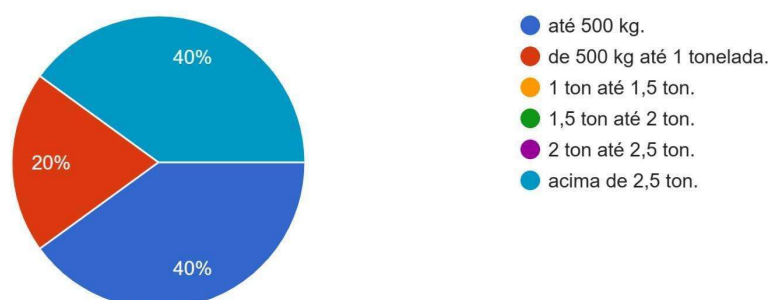
Nesta questão podemos quantificar a quantidade de malte utilizado. Somando as 5 microcervejarias o resultado foi um total de 7 mil kg de malte utilizado por mês no estado de Alagoas.

⁷³ Cf. YOLONG Brewtech. Custos iniciais de microcervejaria: um guia de investimento. Disponível em: Custos iniciais de microcervejaria: um guia de investimento - YoLong Brewtech Acesso em 18 de julho de 2023.

⁷⁴ Cf. CERVEJA e MALTE, ESCOLA SUPERIOR DE. Canais de distribuição de cerveja. Disponível em: 4 canais de distribuição para a sua cerveja artesanal (cervejaamalte.com.br) . Acesso em 18 de julho de 2023.

3- Qual a quantidade de malte que a microcervejaria utiliza por mês em média?

5 respostas



Eficiência da brassagem significa percentual de aproveitamento do malte e seus adjuntos, simplificando se a eficiência é de 70% a brassagem conseguiu extrair 70% do amido disponível no malte. Os outros 30% ficam no bagaço de malte e fica no resíduo de bagaço de malte e descartado de uma forma responsável ou não. Pode virar alimentação animal, compostagem, insumo de uma usina de biogás, produção de alimentos para alimentação humana e outros ou pode simplesmente ser descartado no lixo doméstico e parar no aterro sanitário.

De acordo com a Trommer (2014) no processo de fabricação de cerveja entra 795 kg (quilograma) na brassagem, produzindo no final do processo 4791 litros de cerveja. Por este exemplo, para cada kg de malte se produz 6 litros no máximo. Esta relação cerveja/malte de 6 litros por kg de malte produz uma cerveja de corpo leve e teor alcoólico bem baixo. Quanto menos litros de cerveja produzidos por kg de malte na receita, esta fica mais alcoólica e mais encorpada.

Neste caso vamos considerar a eficiência de 100% então 1kg de malte produz 6 litros de cerveja, se a eficiência for por exemplo de 70% o volume vai ser menor, produzindo 30% menos da mesma cerveja. Uma brassagem com eficiência de 70% então vai produzir por kg 70% de 6 litros, o que dá como resultado 4,2 litros de cerveja por kg de malte.

Neste caso o bagaço de malte vai ser descartado com 30% dos açúcares fermentáveis do mosto, então para produzir o mesmo 6 litros de cerveja vai precisar aproximadamente de 8,6 kg de malte para produzir 1 litro.

Portanto, no caso da produção eleva o custo e aumenta o volume de resíduos sólidos e líquidos bem como aumenta o consumo de água para fazer a

mesma quantidade. A eficiência ou rendimento maior de uma sala de brassagem torna a produção mais correta ambientalmente do que uma cervejaria com sala de brassagem de eficiência menor.

Muitas vezes somente mudando o procedimento da produção do mosto melhora muito essa eficiência, como por exemplo o caso da moagem, se melhorar esse processo do malte aumenta a eficiência, controladores de temperatura na mostura, recirculação do mosto, temperaturas de misturas ideais para as enzimas que quebram o amido em açúcares menores e mais fermentáveis, a adição de sais minerais na água, controle de pH da água cervejeira e do mosto e outros.

Vamos colocar um número de 5 litros de cerveja produzida por kg de malte. Às microcervejarias alagoanas têm uma produção média de cerveja 7000 kg x 5 litros de cerveja pronta, o resultado deste cálculo nas 5 microcervejarias dá um volume médio de 35.000 litros de cerveja ao mês, isto uma suposição nossa pela quantidade de malte fornecido no questionário. A população de Alagoas segundo a projeção estimada em 2021 é de 3.365.351 pessoas. O censo 2022 ainda não foi concluído⁷⁵. Se formos dividir este cálculo previsto de 35.000 litros de cerveja divididos pela população de Alagoas que é de 3.365.351 habitantes em 2021, daria um consumo de cerveja bem acanhado por habitante, ou seja, consumo de 0,010 litros de cerveja produzida por microcervejarias de Alagoas por habitante. Então 10 ml de cervejas por mês por habitante, por ano 124 ml por ano por habitante.

Como Alagoas é um estado turístico não contamos com o consumo dos turistas. O potencial de aumento de consumo, vindo de uma maneira direta, é enorme, mas temos outros fatores que dificultam o consumo dos alagoanos.

O rendimento mensal domiciliar per capita de R\$ 935,00(novecentos e trinta e cinco) no ano de 2022, já no ano de 2021 o rendimento mensal domiciliar foi de 777 reais ⁷⁶. Este aumento da renda per capita foi em função dos auxilio emergencial do Governo Federal durante a pandemia que foi um benefício financeiro destinado aos trabalhadores informais, microempreendedores individuais (MEI), autônomos e

⁷⁵ Cf. IBGE. Cidades e estados. Alagoas. Disponível em: [Alagoas | Cidades e Estados | IBGE](#)
Acesso em 21 de maio de 2023.

⁷⁶ Cf. IBGE. Cidades e estados. Alagoas. Disponível em: [Alagoas | Cidades e Estados | IBGE](#)
Acesso em 21 de maio de 2023.

desempregados, com o objetivo de fornecer proteção emergencial no período da crise causada pelo coronavírus⁷⁷.

O programa bolsa família é outro recurso que as famílias recebem do Governo Federal:

Alagoas obteve, na safra 2014/2015, uma safra de 22 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, e cada tonelada de cana cortada paga ao trabalhador R \$7,00. Se toda a cana-de-açúcar do estado fosse colhida manualmente, a renda gerada naquela safra seria de R \$154 milhões, uma massa salarial e anual correspondente a menos de uma quinta parte que o Programa Bolsa Família paga aos seus beneficiários em Alagoas. (CARVALHO, p. 91, 2019).

Por isso, a geração de empregos é importante para melhorar o bem estar social e financeiro de algumas famílias, gerando mais conforto a seus componentes. Esses empreendimentos oferecem empregos diretos e indiretos.

5.5 - Empregos gerados diretos e indiretos

De acordo com a FACCO(2023) na indústria o número de empregos é pequeno hoje em dia em função da quarta revolução industrial, a indústria 4.0. A indústria 4.0 tem um conceito de Fábrica Inteligente onde o trabalhador é especializado e o processo é altamente automatizado e tecnológico. No caso das microcervejarias alagoanas este tipo de indústria está em partes da cervejaria, não totalmente, como por exemplo a brassagem, em função do alto custo de implantação do sistema, apenas as maiores estão adentrando neste sistema. Mas somando os componentes familiares da família fornece uma melhoria de vida muito grande com relação ao cenário do nível salariais da população alagoana. Sem contar quando os empreendimentos que se formam com a nova cena cervejeira alagoana como bares, pubs cervejeiros, restaurantes e outros.

Um conceito importante Marx nos diz o que é trabalho:

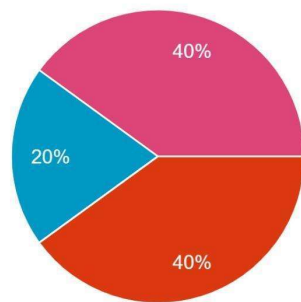
[...] um processo entre o homem e a natureza, processo este em que o

⁷⁷ Cf. CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. 2023. Disponível em: [Coronavírus: Ações do Governo Federal na luta contra a pandemia — Controladoria-Geral da União \(www.gov.br\)](https://www.gov.br/cgcu/pt-br/assuntos/2023/05/coronavirus-acoes-do-governo-federal-na-luta-contr-a-pandemia). Acesso em 21 de maio de 2023.

homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla seu metabolismo com a natureza. Ele se confronta com a matéria natural como com uma potência natural [Naturrecht]. A fim de se apropriar da matéria natural de uma forma útil para sua própria vida, ele põe em movimento as forças naturais pertencentes a sua corporeidade: seus braços e pernas, cabeça e mãos. Agindo sobre a natureza externa e modificando-a por meio desse movimento, ele modifica, ao mesmo tempo, sua própria natureza (MARX, 2013 [1867]).

8- Quantos empregos diretos são gerados pelo empreendimento?

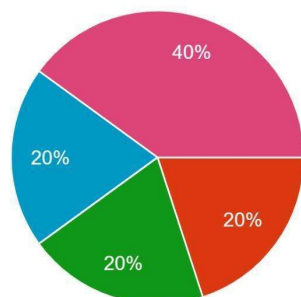
5 respostas



- 1 emprego direto.
- 2 empregos direto.
- 3 empregos direto.
- 4 empregos direto.
- 5 empregos direto.
- 6 empregos direto.
- mais de 6 empregos direto.

9- Quantos empregos indiretos são gerados pelo empreendimento?

5 respostas



- 1 emprego indireto.
- 2 empregos indiretos.
- 3 empregos indiretos.
- 4 empregos indiretos.
- 5 empregos indiretos.
- 6 empregos indiretos.
- mais de 6 empregos indiretos.

Somando por exemplo a fatia de 40% dos gráficos acima, fatia rosa, a geração de empregos diretos e indiretos são mais de 14 pessoas com empregos e sustentando no mínimo ou compondo a renda familiar de 14 famílias.

Esta estabilidade financeira que gera um emprego também dá condições de membros destas famílias se especializar ou terminar os estudos, ou até o próprio empregado direto se especializar ou terminar os estudos.

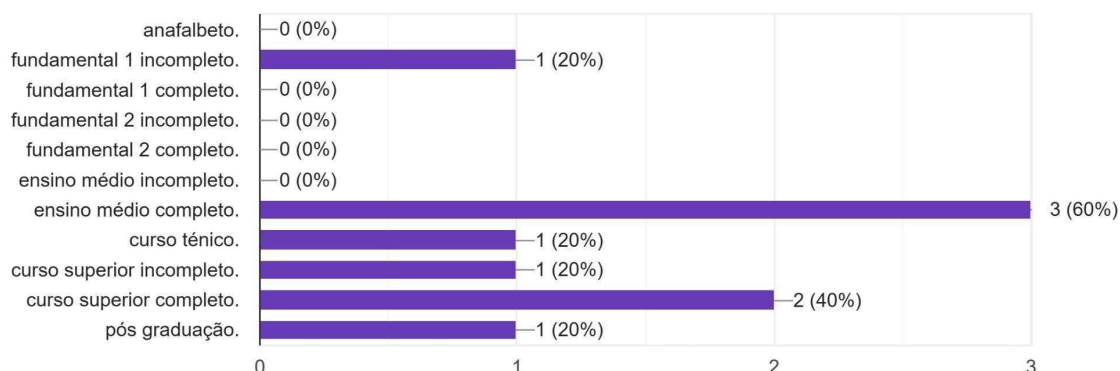
5.6 - Nível de transferências de tecnologia, formação e bem estar para as comunidades locais

Algumas microcervejarias dão incentivo para seus trabalhadores se aperfeiçoarem na área cervejeira. Em conversas durante as visitas às fábricas em duas microcervejarias, um trabalhador de cada está cursando o Curso Superior em Tecnologia Cervejeira.

A seguir, o gráfico identifica o nível educacional dos trabalhadores das microcervejarias, possibilitando oportunidades para pessoas que têm o fundamental 1 incompleto e até pessoas que se especializaram com curso superior e pós graduação.

10- Qual o grau de formação dos trabalhadores?(pode marcar mais um)

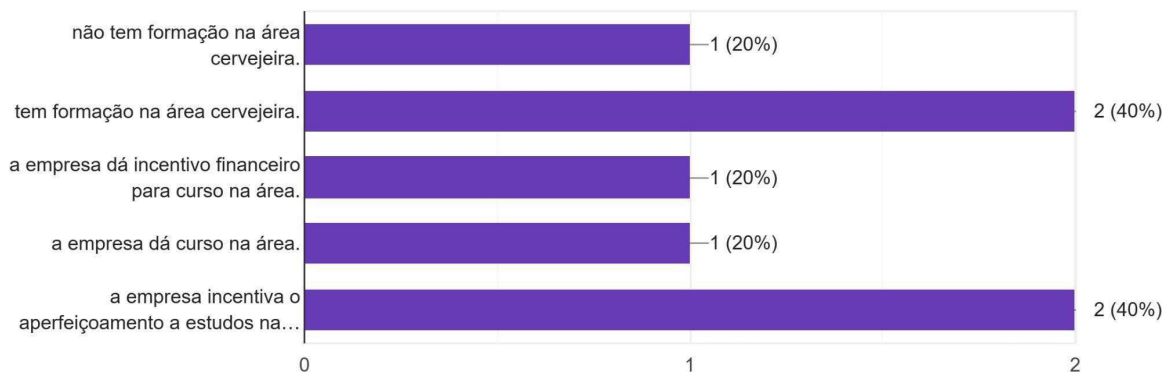
5 respostas



O gráfico 11 abaixo mostra que os trabalhadores estão procurando se especializar na área de atuação, seja por iniciativa própria, cursos ou treinamentos que a microcervejaria fornece por incentivo financeiro das microcervejarias.

11- Os trabalhadores têm formação específica na área?(pode marcar mais um)

5 respostas



A educação cooperativista e ambiental dos trabalhadores apareceu no questionário remoto e durante a visita às fábricas. Em uma microcervejaria, na visita de campo, questionei se tinha algum incentivo financeiro em relação a atitudes ambientais corretas, e se existe algum programa de premiação por metas de economia de energia elétrica em forma de um valor financeiro de um percentual da diminuição da conta de energia no mês anterior. Uma proposta nossa para agregar a cultura de sustentabilidade seria premiar, seja em dinheiro ou em viagem, a geração de uma inovação tecnológica que gerasse economia de energia, insumos ou até melhoria no processo cervejeiro que economizasse ou melhorasse a eficiência deste. Por exemplo, pegar a economia de energia e insumos de 12 meses e dar 10% deste valor ao trabalhador que criou esta inovação.

A seguir um gráfico relacionados a este assunto:

21- A cervejaria reverte algum resíduo em dinheiro que pode ser distribuído aos funcionários tipo caixinha de final de ano?

4 respostas



Desta maneira cultua a economia solidária⁷⁸ fornecendo insumos, bagaço de malte, para familiares aproveitar um subproduto que simplesmente poderia ir para compostagem perdendo o valor nutricional do bagaço. Neste caso, um resíduo sólido é tratado como produto final pelos trabalhadores, já que no final do mês ou ano tem uma gratificação pela atitude sustentável de não poluir o meio ambiente bagaço de malte, pallets de madeira e garrafas PET usadas para destino final correto.

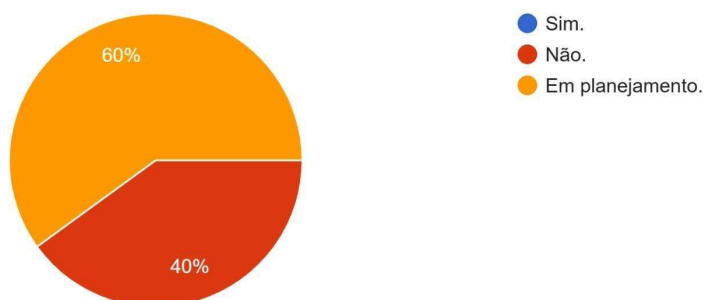
Como todo bom vizinho, as microcervejarias dependendo do local de sua instalação tem que ter uma relação saudável com suas vizinhanças ou moradores do entorno. É importante não fazer descartes incorretos que possam atrair pragas, por exemplo ratos que transmitem a leptospirose, insetos que são vetores de doenças por falta de saneamento por mau acondicionamento de resíduos orgânicos.

Fazer com que a comunidade vizinha participe ou se envolva em algum projeto para melhorar sua qualidade de vida é um impulsionador para construção de um conceito de desenvolvimento sustentável da microcervejaria e quebrando o estigma de que a cerveja artesanal é um produto apenas para “as elites”, podendo captar possíveis consumidores no próprio bairro, *brewpub* é um bar de fábrica e se for aberto pode movimentar os negócios circulares na região.

⁷⁸ Cf. SINGER, Paul. *Introdução à Economia Solidária*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002.

12-A fábrica tem algum projeto social com os moradores do entorno ou região?

5 respostas



As microcervejarias com o advento da pandemia ficaram impedidas e retraídas em fazer projetos sociais na região do entorno. Neste mês de maio de 2023 a OMS declarou o final da pandemia no mundo, o que na prática já estava ocorrendo principalmente neste tipo de empreendimento, que para existir depende do convívio social. Uma das instituições mais sociais que temos, é uma mesa de bar, um chopp, uma boa conversa e assistir um show ao vivo.

Reuniões com moradores, com o devido cuidado de sanitização e uso de máscaras já podiam ser feitas no início do ano passado, atualmente 40% das microcervejarias estão com planejamento de algum projeto social com os moradores da sua região. Algumas microcervejarias estão localizadas em distritos industriais, mas estão mudando ou fazendo locais de festas e a própria fábrica em uma região mais central da cidade de Maceió.

Estas mudanças ou agregação de um novo local, visa à procura de novos consumidores e ampliação do público de apreciadores de cervejas artesanais em função da proximidade com os locais de grandes eventos culturais e fácil acesso ao empreendimento cervejeiro.

Duas microcervejarias estão com empreendimentos no bairro tradicional de Jaraguá em Maceió⁷⁹, em um bairro histórico e antigo. Isto traz uma revitalização em uma parte de Maceió que estava esquecida e com isso chegando mais perto em um lugar mais acessível e revivendo o movimento social no local. Com isto o comércio

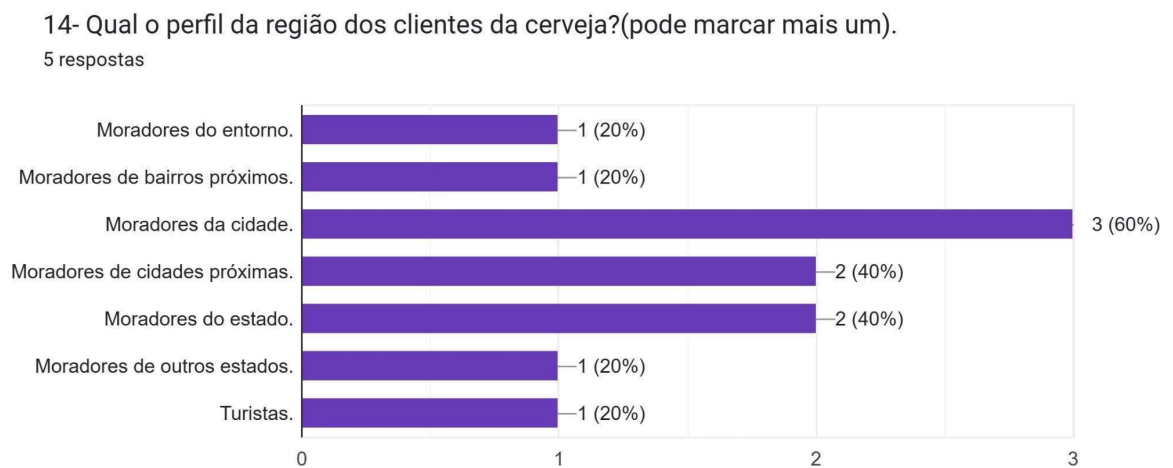
⁷⁹ Cf. ENCICLOPÉDIA: MUNICÍPIOS DE ALAGOAS. O município de Maceió, p. 421-533.

Maceió, Instituto Arnon de Mello, impressão Grafmarques, 2023.

local se aquece, serviços, mesmo que informais, surgem como estacionamentos fechados, ambulantes que vendem bebidas e lanches.

5.7- Onde os consumidores se localizam e seu perfil econômico.

Os gráficos 14 e 13 a seguir nos trazem um perfil de localidade e de classe social do consumidor que foi preenchido pelas próprias microcervejarias.

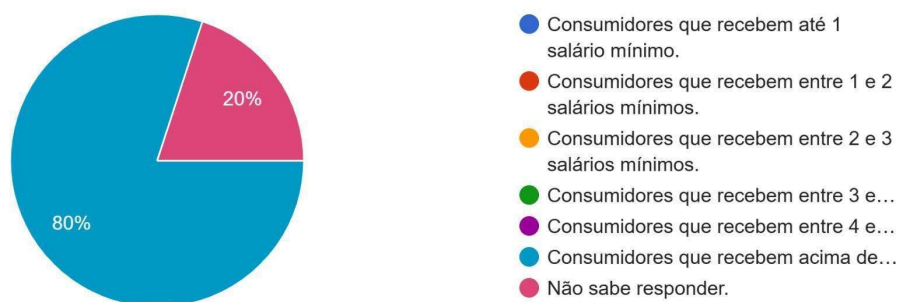


Neste gráfico, com base nas informações fornecidas pelas microcervejarias o maior cliente são os moradores da cidade onde estão instaladas, por este motivo a tática de boa vizinhança e incentivo a projetos e eventos sociais é fundamental para manter ou até aumentar este perfil de consumidor.

Os moradores de outros estados, no caso os turistas, têm 20% de clientes na enquete, muitos turistas vêm à cidade para tirar proveito das belezas naturais de Alagoas, e como estão fora de casa boa parte das refeições e recreação ocorrem em estabelecimentos como restaurantes, bares e casas de show. Turistas internos e de fora do país consomem mais que um morador local, no embalo das novidades e querem experimentar a culinária e a bebida local.

13-Qual o perfil dos clientes da cerveja?

5 respostas



Quanto ao padrão salarial dos consumidores, 80% das microcervejarias (4 microcervejarias) marcaram o perfil de consumidores das suas cervejas são de consumidores que ganham acima de 5 mil reais, 20% não souberam responder (1 microcervejaria).

Pelo censo de 2010 existem 842 804 domicílios em Alagoas e na faixa de mais de 5 salários mínimos por domicílio existem 61402 domicílios que a renda total familiar é deste valor. A grande parte da população 532 000 domicílios têm renda de até 2 salários mínimos⁸⁰, isto representa em torno de 63% dos domicílios de Alagoas recebem até 2 salários mínimos de renda familiar total.

No gráfico percentual de classes sociais de Alagoas Abaixo este valor se enquadra nas classes C, D e E , representado o percentualmente 35% da população de Alagoas.

⁸⁰ Cf. IBGE. Cidades e estados. Alagoas. Disponível em: [IBGE | Cidades@ | Alagoas | Pesquisa | Censo | Amostra - Rendimento](#) Acesso em 21 de maio de 2023.

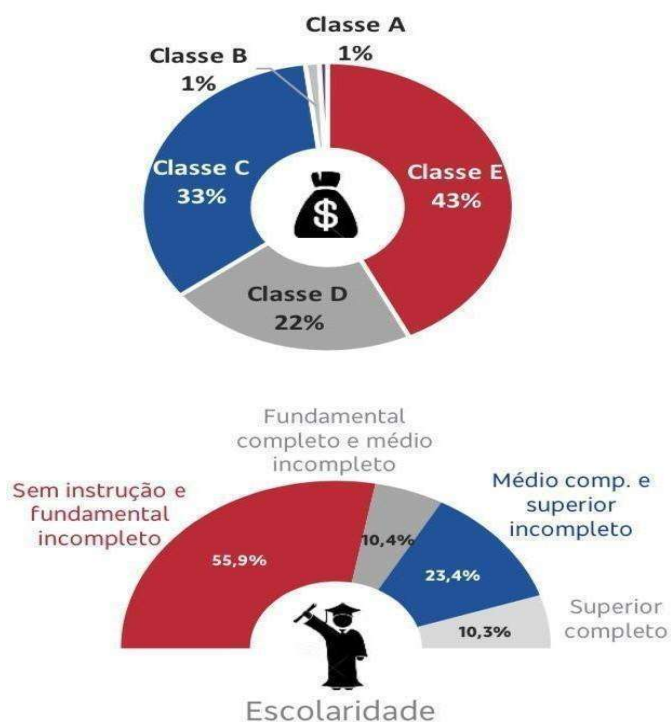


Figura 9: Fonte :Alagoas Monitor Regional. Bradesco. dezembro de 2022.

5.8- Matérias primas nacionais e importadas: a importância da compra de produto produzido no Brasil.

O consumo de produtos nacionais é uma forma de movimentar a economia local, incentivar a agricultura local gerando empregos e deixar o dinheiro circulante e lucros aqui. Ambientalmente é muito vantajoso porque reduz a emissão de CO2 com a economia de combustível⁸¹ e economia de embalagens, pois o malte pode vir em embalagens maiores ou em um caminhão de transporte de grãos. Diminuindo as embalagens menos geração de resíduos. Socialmente além de gerar empregos aqui desde o plantio, processamento, transporte é muito bom dizer que a cerveja produzida é com insumos 100% nacionais.

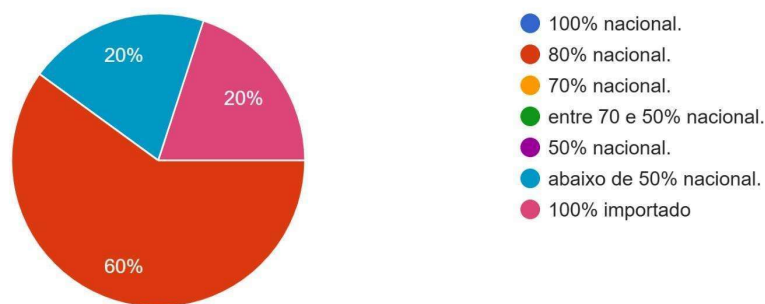
⁸¹ Cf. Diniz, Daniel de Paula. **Transição energética em cervejarias**- Dissertação de Mestrado em Energias Renováveis. Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa, 2020

Pensando tecnicamente a produção de cevada no Brasil não gera volume suficiente para suprir a demanda de todas cervejarias no Brasil, a indústria de beneficiamento de grãos de cevada em malte também não tem capacidade de maltear todos os grãos necessários, mesmo com a construção da Agrária de uma nova unidade de malteação.

No gráfico a seguir mostramos a origem dos maltes das microcervejarias de Alagoas:

4- Qual origem dos maltes utilizados?

5 respostas



A produção de maltes especiais no Brasil ainda é tímida, a grande maioria, 90%, é de malte-bases: Pilsen, Vienna e Munich. A importação destes grãos é importante para suprir esta demanda. Na visita de campo, conversamos com o mestre cervejeiro responsável técnico de uma das microcervejarias, pesquisada, que utiliza 100% de malte importado, e o mesmo disse que a eficiência do processo com malte nacional é menor do que o malte importado, sendo assim para fazer o mesmo volume de cerveja com o malte nacional terão que comprar um volume maior de malte, bem como, mais tempo para fazer este volume, vai aumentar o número de brassagens, mais horas de trabalho, maior produção de resíduos e gastos de energia. Logo, ambientalmente, o malte importado ainda é mais sustentável no final do processo, o malte importado gera menos resíduo, menor gasto de energia por causa da diminuição do número de brassagens para fazer o mesmo volume que produz o malte nacional.

Visitamos a maltaria Agrária em dezembro de 2022 e eles tem um projeto de pesquisa de novos cultivares de sementes para maltear. A FAPA⁸², Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, foi instituída pela Cooperativa Agrária⁸³ para gerar e aplicar tecnologias que atendam à demanda de produtividade do cooperado, bem como à qualidade requerida pelas unidades de negócios e clientes⁸⁴. Durante a visita foi explicado que desde a seleção das sementes, cruzamento destas em laboratório, teste de campo do novo cultivo até o registro desta, leva em torno de 10 anos de pesquisa para chegar a nova semente de cevada no campo.

5.9- Resíduos produzidos na microcervejaria e periculosidade no ambiente de trabalho.

Toda cervejaria tem que ter licenciamento ambiental para poder funcionar. O IMA(Instituto do Meio Ambiente) de Alagoas faz a fiscalização durante as etapas de licença prévia, licença de instalação e licença de operação nas fases do licenciamento ambiental. Estas etapas e seus controles são necessários para regular e controlar o desempenho ambiental do empreendimento.

Caso o órgão fiscalizador veja alguma deficiência, ou ocorrência contrária às normas de operação, pode multar ou até proibir a cervejaria de funcionar até resolver a deficiência.

Existem normas reguladoras⁸⁵ também para proteger o trabalhador, como por exemplo:

NR-5 - CIPA- comissão interna de prevenção de acidentes.

A CIPA tem o objetivo de realizar reuniões todos os meses para debater e solucionar possíveis pontos fracos da organização que possam ocorrer um acidente

⁸² A FAPA= Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária. Desenvolvimento de sementes e pesquisa de melhorias na cultura de soja, milho, trigo e cevada

⁸³ A cooperativa Agrária é composta por: Agrária Malte, Agrária Farinhas, Agrária Nutrição Animal, Agrária Sementes, Agrária Óleo e Farelo e Agrária Grits e Flakes.

⁸⁴ Cf. Agrária. Agrárias sementes. Agrária - Sementes - laboratório (Agrária.com.br). Acesso em 23 de maio de 2023.

⁸⁵ Cf. TAGOUT. As principais NRs da indústria e sua importância. Disponível em: As principais NRs da indústria e a sua importância (tagout.com.br). acesso em 18 de julho de 2023.

ou provocar doenças nos trabalhadores durante seu período de trabalho. A comissão é composta por representantes dos trabalhadores e da empresa.

NR-6 - EPIs - Equipamentos de proteção individual.

EPI é todo acessório ou dispositivo para segurança para proteger o trabalhador durante um trabalho que possa oferecer risco de segurança ou de saúde ao trabalhador, as empresas são obrigadas por lei a oferecer gratuitamente os EPIs específicos e adequados ao risco da atividade desempenhada pelo trabalhador. Exemplos: luvas de borracha ou de couro, máscaras para poeira ou gases, capacetes, óculos de proteção, botina de couro, uniforme adequado à função que vai fazer se for na indústria ou outro local que possa oferecer risco à saúde ou risco físico.

NR-10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

Norma que fiscaliza as condições de trabalho com trabalhos com eletricidade ou trabalhos em instalações elétricas. Neste caso, EPIs e cursos na área são importantes.

NR-12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.

Esta norma define as medidas de proteção, diz as técnicas e fundamentos para o trabalhador utilizar estes equipamentos com segurança e conhecimento para manter a integridade física e saúde dos trabalhadores.

NR-16 - Atividades e trabalhos perigosos.

Esta norma regula e controla os perigos da função do trabalhador.

Periculosidade é um trabalho que pode ocorrer risco a integridade do trabalhador, pode este trabalho causar acidente ou até a morte de um trabalhador.

Insalubridade é um trabalho que pode ocasionar risco à saúde do trabalhador. Como por exemplo: trabalho no calor, frio, com produtos químicos ou com barulho muito alto.

Nestes trabalhos o Técnico de segurança do trabalho tem que dar um laudo para o trabalhador possa trabalhar.

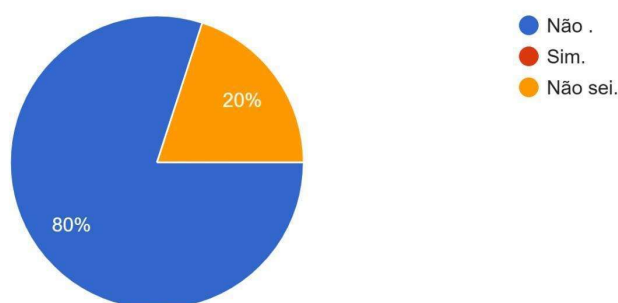
NR-33- Trabalho em espaços confinados.

Esta norma define os requisitos mínimos para o trabalhador atuar nestes cenário ou equipamentos para que preserve a saúde e vida do trabalhador.

Espaço confinado é qualquer ambiente não projetado para ocupação humana contínua onde possui restrição ou limite de entrada e saída. Exemplos: valas no chão, silos, tanques, tubulações e etc...

Existem outras normas reguladoras como trabalho em alturas, ambientes pressurizados e outros.

17- Utiliza insumos, produtos ou resíduos de alto risco ao trabalhador ou ao meio ambiente?
5 respostas



O gráfico acima representa a resposta a pergunta se a microcervejaria utiliza algum produto ou produz algum resíduo que é prejudicial ao trabalhador ou ao meio ambiente. A resposta de 80% (4 microcervejarias) dos entrevistados foi que não e 20% (1 microcervejaria) diz não saber.

O primeiro risco ao trabalhador em uma microcervejaria é na moagem, o pó de malte. O pó de malte pode entrar pela respiração no organismo do trabalhador e causar irritação nos olhos e alergias quando entram no aparelho respiratório, é necessário o uso de EPI específico ao operar o moinho como óculos de proteção, máscara com filtro para poeiras.

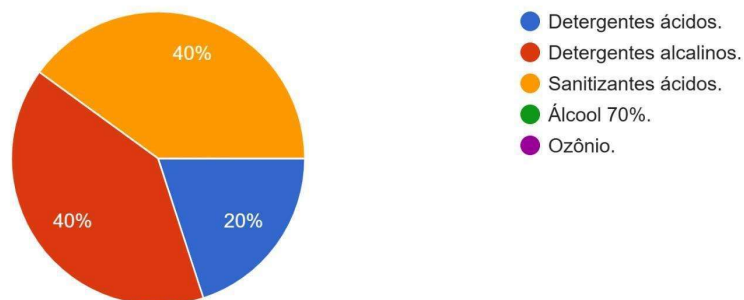
Existe manuseio de produtos químicos para higienização da área industrial e para fazer o CIP (Clean in place)⁸⁶ dos equipamentos. Usualmente se usa soda

⁸⁶ Cf. HORNINK, Gabriel Gerber. **Glossário cervejeiro: da cultura à ciência** / Gabriel Gerber Hornink, Gabriel Galebeck — Alfenas — MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2019. Disponível em: <http://www.unifal-mg.edu.br/bibliotecas/ebooks> acessado em 21/05/2023.

cáustica, ácido peracético e hipoclorito. Durante o processo de fabricação do mosto pode ser usado ácido láctico para ajustar o pH. Estes produtos químicos se entrarem em contato com os olhos podem ter consequências irreversíveis, nas mãos também pode causar ferimentos. Temos que usar EPIs básicos como óculos de proteção ou viseira de proteção, luvas de PVC e avental de PVC. Vapores diversos, mas o maior contribuinte é vapor de água de fervura, que pode queimar o rosto do trabalhador, na fervura pode ocorrer, se for muito intensa pode ocorrer o transbordamento do mosto quente ou um jato deste para fora da tina que é muito perigoso.

O CO₂ é um produto que temos que ter cuidado, ele é um gás asfíxiante e pode causar a morte de um trabalhador, e também pode aumentar a pressão no tanque de fermentação e causar acidente operacional.

18- Utiliza quais produtos na sanitização e limpeza de equipamentos ou garrafas?
5 respostas



Sobre o questionamento de produtos de limpeza e sanitização de equipamento ou garrafas foram bem divididas as respostas, porém nas perguntas tinha opção outras e poderiam marcar mais de um produto.

Os produtos de limpeza e sanitização são detergentes ácidos ou básicos, o básico geralmente é o NaOH com a concentração entre 2 a 5% para retirar resíduos orgânicos e após ser limpo o equipamento geralmente é lavado com bastante água por 3 vezes no mínimo até se verificar que não existe resíduos deste detergente no equipamento.

CIP= Clean in place traduzindo é a limpeza no lugar. Limpeza de equipamentos com produtos químicos, com vazão e calor, sem retirar peças e levar para outro local para limpar e sanitizar.

O detergente ácido é utilizado para retirar sujidades inorgânicas, como ferrugem e incrustações minerais. Para deixarmos os equipamentos limpos para a próxima batelada. O álcool etílico 70% também é usado como sanitizante de peças e barris, no airlock⁸⁷ é colocado uma solução sanitizante, usualmente álcool etílico 70%.

5.10- Certificação ambiental e sustentabilidade.

Na pergunta abaixo se a empresa possui algum certificado ambiental ou selo ecológico, nenhuma microcervejaria em Alagoas tem, hoje em dia com a quantidade de microcervejarias no Brasil este certificado é uma vantagem com os concorrentes no mercado. O consumidor está ficando mais exigente e muitas vezes o apelo ecológico capta este consumidor, especialmente no nicho do perfil dos consumidores de cerveja artesanal.

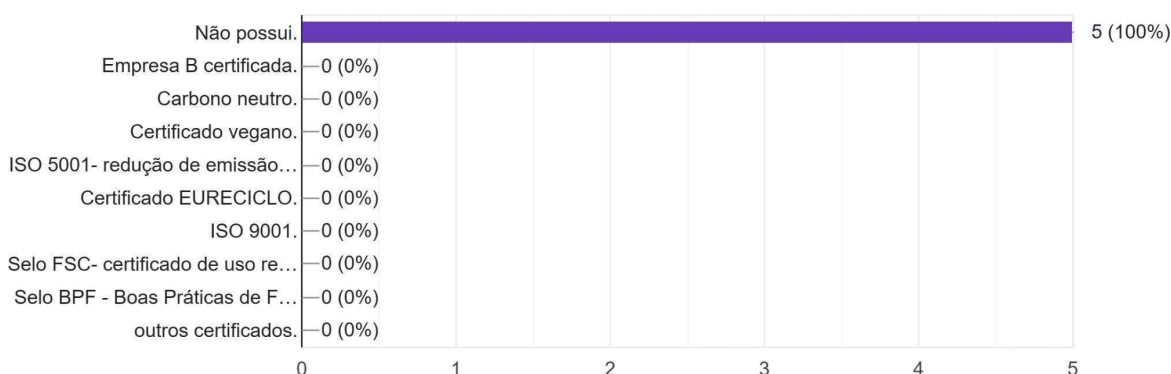
Pensando no mercado, especialmente, externo, conta muito este certificado, afinal o mundo está cada vez mais consciente (ou apelo comercial) que devemos preservar o meio ambiente para as gerações atuais e futuras. Nenhuma microcervejaria de Alagoas tem algum selo ou certificação ambiental internacional, nem nacional em relação a sustentabilidade e meio ambiente.

⁸⁷ Cf. HORNINK, Gabriel Gerber. **Glossário cervejeiro: da cultura à ciência** / Gabriel Gerber Hornink, Gabriel Galembek — Alfenas — MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2019. Disponível em: <http://www.unifal-mg.edu.br/bibliotecas/ebooks> acessado em 21/05/2023.

Tipo de uma válvula de alívio de CO2 onde tem uma barreira de álcool 70% para caso o tanque fique com pressão negativa elimine a entrada de contaminantes no tanque.

15- A empresa possui algum certificado ambiental ou selo ecológico?(pode marcar mais um).

5 respostas

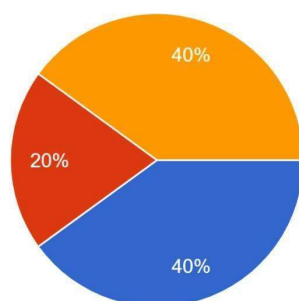


A forma de gasto de energia para a fazer a produção de cerveja ou de utilização na microcervejaria varia bastante pelo questionário. Duas utilizam como única fonte de energia elétrica da concessionária. Uma tem gás para a brassagem e o restante das cervejarias energia elétrica da concessionária.

Pelo questionário 2 microcervejarias tem placas solares e produzem energia elétrica para suas fábricas, porém a brassagem é a gás, onde o consumo menor de energia é na brassagem, o restante da microcervejaria é responsável pelo maior consumo de energia elétrica. Ambientalmente estão corretas, o sistema de refrigeração do processo cervejeiro é o que mais consome energia.

16-É utilizada algum tipo de energia alternativa?

5 respostas

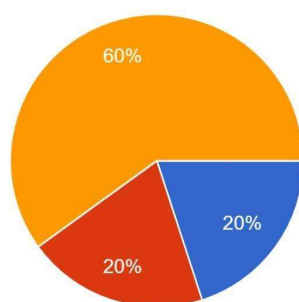


- Na brassagem e no restante da cervejaria utiliza energia elétrica da co...
- Gás natural na brassagem e no restante da cervejaria uso energia elétrica da c...
- Uso de energia solar com placas fotovoltaicas e produz energia elétrica...
- Tenho energia solar com placas fotov...
- Uso de caldeira a lenha para aquecim...
- Uso de biogás para caldeira para aqu...
- Uso GLP(gás de cozinha) para aqueci...

Quanto à logística reversa, todas utilizam barris de chopp, apenas uma reutilizando as garrafas de vidro. Durante o questionário de campo observamos que a utilização de garrafas de vidro estão sendo menos usadas e as garrafas PET de cerveja ampliaram consideravelmente sua utilização, não aceitando a devolução destas. Questionamos à reutilização e foi observado a dificuldade da lavagem porque o consumidor não faz uma pré lavagem e o custo da limpeza desta fica bem mais alto, além de precisar mais horas de trabalho para esta higienização ou às vezes a contratação de mais um funcionário.

19- A empresa pratica quais meios de logística reversa?

5 respostas



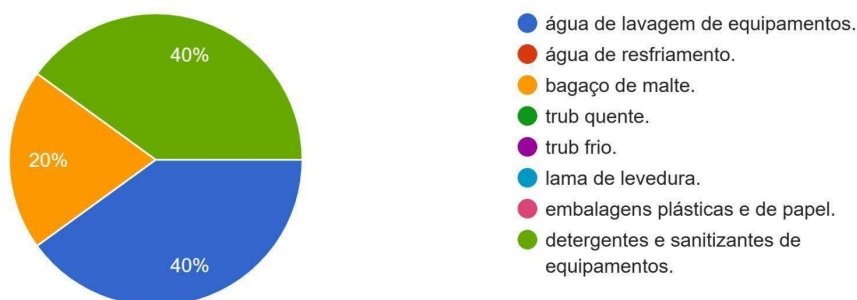
- Utiliza garrafas de vidro e está é retornada a cervejaria e reutilizada.
- Não reutiliza as garrafas de cerveja de vidro.
- Utiliza barril de chopp retornável.
- As caixas de papelão das cervejas retornam à cervejaria.
- Utiliza engradados de plástico.
- Utiliza growler retornável.
- Não utiliza.

5.11 Quais resíduos são produzidos, o tipo de destinação final ou reuso.

Na sequência iremos trabalhar as informações relacionadas aos resíduos, seus descartes e tratamentos antes de descartar.

5- Quais tipos de resíduos que a microcervejaria produz? (Pode marcar mais de uma opção)

5 respostas



Neste gráfico sobre os resíduos produzidos todos identificaram as respostas certas porém marcaram o principal.

Pergunta 6- Qual a destinação final de alguns resíduos?

Todos responderam que o bagaço de malte, resíduo de levedura e lúpulo o destino final é para alimentação animal.

As cascas de bagaço provenientes da cevada malteada são geralmente usadas para a produção de compostos de baixo valor agregado como na alimentação de gado ou adubação em campos ⁸⁸.

O bagaço de malte é quantitativamente o principal subproduto do processo cervejeiro, sendo gerado de 14-20 kg a cada 100 litros de cerveja produzida. A grande produção anual de cerveja no país, em média 8,5 bilhões de litros, dá uma dimensão da enorme quantidade deste subproduto gerada (SANTOS; RIBEIRO, 2005).⁸⁹

No caso Alagoano o bagaço de malte é destinado para a alimentação animal.

⁸⁸ Cf. JAY AT ALL, **A Systematic Micro-Dissection of Brewer's Spent Grain Norwich, UK**. P. 150-156. 2004

⁸⁹ Cf. SANTOS, Mateus Sales dos; **Cervejas e refrigerantes** / Mateus Sales dos Santos [e] Flávio de Miranda Ribeiro. - São Paulo : CETESB, 2005.

Pergunta 7- Tem reaproveitamento de resíduos em geral?

Todos responderam que faziam reuso da lama de levedura para outra brassagem.

O resíduo de levedura, a lama de levedura é reaproveitado em outra produção de cerveja, a quantidade de reuso pode variar de 3 até 5 vezes conforme o questionário aplicado na pesquisa de campo.

Sobre o reaproveitamento de águas de resfriamento durante o questionário da pesquisa de campo, 3 microcervejarias aproveitam a água de resfriamento para outras operações reservando está em tanque ou caixa de água.

20- A cervejaria tem algum tratamento dos resíduos líquidos produzidos?

5 respostas



Das 5 fábricas, 2 têm estação de tratamento de efluentes, 2 fazem diluição dos resíduos antes de descartar no sistema de captação de esgoto doméstico e 1 não faz nenhum tratamento ou diluição descartando diretamente no sistema de esgoto doméstico.

6 – CONCLUSÃO

A intenção deste trabalho foi mostrar a história da produção da cerveja ao passar das épocas até a atualidade. Por volta de 6 mil anos atrás, onde nem se pensava em meio ambiente e sustentabilidade, o resíduo era jogado no rio e ele era transferido para outro local. Com a mentalidade de que o planeta absorvia tudo.

Com o passar do tempo, a cerveja era vista como alimento e na idade medieval fazia parte da dieta da casa, com as mulheres responsáveis pela sua fabricação.

No início do século passado, em torno de 1901, no mundo iniciaram a formação das grandes cervejarias e o objetivo era o lucro. A sustentabilidade e o meio ambiente continuavam fora da pauta prevalecendo ainda a mentalidade de que “a terra absorvia tudo e se recompunha”.

Por volta de 1970-1980 a opinião pública começou a cobrar das indústrias menos poluição e mais sustentabilidade. Ou seja, “menos” poluição, podiam descartar poluentes mas em quantidade menores. Nestas décadas o êxodo rural começou a aumentar e a superpopulação das cidades aconteciam, a quantidade de moradias precarizadas que já existiam, aumentaram exponencialmente. O agro tornou-se num negócio de capitalismo monopólico.

No contexto atual ações sustentáveis são cobradas pela sociedade das empresas em geral, das fábricas as exigências são maiores, porque agiam com descaso décadas atrás, no qual resíduos perigosos eram enterrados sem nenhuma preocupação ambiental.

As ações éticas e morais é o mínimo exigido, a boa convivência com a vizinhança, o enraizamento da cultura cervejeira no bairro sede é uma maneira de captar pessoas e empresas da região para construir o ciclo da produção microcervejaria.

Visitamos um *brewpub* onde só se vendia cervejas de produção própria, ou seja, a vista da parede cheia de torneiras fascinava qualquer um. O cliente sentia vontade de experimentar uma de cada. A alimentação era fornecida por uma lancheria e um restaurante, ambos parceiros e vizinhos. Seus cardápios estavam nas mesas e só precisava mandar uma mensagem de *whatsapp* e entregavam o “tira gosto” ou lanche, inserção da microcervejaria na comunidade local. Ao invés de o *brewpub* ter uma cozinha própria, eles terceirizaram a produção de alimentos gerando emprego e fomentando outros estabelecimentos da região.

Depois que ocorreu a tragédia com a cervejaria Backer⁹⁰, em Minas Gerais, com a contaminação de suas cervejas com monoetilenoglicol e dietilenoglicol matando pessoas e deixando outras com problemas de saúde permanentes, muitas microcervejarias mudaram o sistema de refrigeração de suas fábricas e ficaram mais preocupadas com assuntos ligados a produtos tóxicos e resíduos.

Pensando em questões ambientais na produção de cerveja, a ecoeficiência das microcervejarias é menor do que as grandes cervejarias, por essas últimas tentam diminuir os custos para poderem colocar um preço ainda menor de suas cervejas para conseguirem maior margem de lucro vendendo mais.

A eficiência de um conjunto de tinhas no sistema de brassagem é bem maior, em uma microcervejaria chega a ser 70% de eficiência. Logo, para produzir a mesma quantidade de cerveja de uma grande cervejaria, a microcervejaria vai gastar mais malte para produzir mesmo litros de cerveja pronta.

A sustentabilidade nas microcervejarias está voltada à preocupação com meio ambiente, usar menos matéria prima, utilizar energia renovável diminuindo o gasto com a concessionária e economia de água. Às reduções de custos no final aumentam sua competitividade porque vão produzir uma cerveja com menor custo e maior valor agregado.

No estado de Alagoas 63% dos domicílios recebem até 2 salários mínimos de renda familiar total, a geração de empregos é necessário e as microcervejarias, dentro dos seus limites, cumprem este papel, porque incentivam aos trabalhadores a estudarem e se aperfeiçoarem na área cervejeira formando trabalhadores com um senso e conhecimento apurado, e com isto, a preocupação com o meio ambiente aumenta e bem como fortalece as possibilidades de sustentabilidade na fábrica.

Uma pergunta que fizemos foi até que ponto a legislação brasileira pensa nos pequenos negócios cervejeiros, as microcervejarias: a última alteração da legislação sobre as cervejas aumentou a adição de adjuntos para no máximo 45% de outros ingredientes que substituem o malte de cevada, abaixando mais ainda o custo para as grandes cervejarias.

⁹⁰ Cf. G1. GLOBO. Caso Backer: mais de 2 anos após as mortes por intoxicação, justiça começa a ouvir as testemunhas. Disponível em: Caso Backer: mais de 2 anos após mortes por intoxicação, Justiça começa a ouvir testemunhas | Minas Gerais | G1 (globo.com). Acesso em 15 de junho de 2023.

O negócio capitalista que é uma cervejaria de grande porte só pensa em diminuir os custos e aumentar os lucros, sustentabilidade, na perspectiva capitalista, também aumenta os lucros, gastar menos matéria prima, gastar menos água no processo de fabricação da cerveja, usar energias renováveis onde o custo desta ao passar dos anos é mínimo e utilizar o bagaço de malte para gerar biogás.

As Microcervejarias continuam a fazer as cervejas artesanais e especiais quase de acordo com a lei da pureza alemã, uma cerveja mais encorpada, aromática e se esquentar no copo conseguimos apreciar.

Após fazermos este trabalho, reconhecemos que as microcervejarias de Alagoas tem pontos socioambientais que podem ser aprimorados. Todavia, como são empreendimentos novos na maioria, e teve a pandemia, estão buscando a autonomia financeira. Assim, esperamos contribuir com nosso trabalho aproximando a sustentabilidade socioambiental com as microcervejarias alagoanas.

REFERÊNCIAS

Abrasel - Associação Brasileira de bares e restaurantes. **O que é cerveja artesanal e quais são as vantagens de oferecê-la em seu restaurante.**

Disponível em:

[o-que-e-cerveja-artesanal-e-quais-sao-as-vantagens-de-oferece-la-em-seu-restaurante-2019-03-07-12-48-57.pdf](https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/). Acesso em 15 de julho de 2023.

AGENDA 2030 DA ONU. Disponível

em:< <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>> Acesso em 17 de fevereiro de 2023.

Agrária. **Agrárias sementes.** Agrária - Sementes - laboratório (Agrária.com.br). Acesso em 23 de maio de 2023.

ALMAGUER, C., SCHONBERGER, C., Gastal, M., ARENDT, E. K. e Becker, T. (2014), ***Humulus lupulus – uma história que implora para ser contada. Uma revisão***, *J. Inst. Brew.*, 120: 289-314. DOI: 10.1002/jib.160. Disponível em: [Humulus lupulus – uma história que implora para ser contada. Uma avaliação \(wiley.com\)](https://www.wiley.com) Acessado em 02/03/2023.

AMBEV. SINDICERV. Disponível em:AMBEV - SINDICERV Acesso em 12 de abril 2023.

ANDRADE, Juliana. **As 10 cervejas mais caras do mundo**. Guia da semana. 5 out 2014 Disponível em: [As 10 cervejas mais caras do mundo - Guia da Semana](#). Acesso em 23 maio de 2023

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

Atlas copco Brasil. **Recuperação de CO2 em cervejaria**. Disponível em :[Recuperação de CO2 da fermentação em cervejarias - Atlas Copco Brasil](#). Acesso em 18 de maio de 2023.

Barth Haas. *As 40 maiores cervejarias do mundo*. Disponível em: [The World 's top 40 Brewers \(barthhaas.com\)](#). Acesso em 25 de março de 2023.

Beer Art, **Maceió ganha primeira fábrica de cerveja artesanal** - Disponível em: [Maceió ganha primeira fábrica de cerveja artesanal — Beer Art - Portal da CERVEJA \(revistabeerart.com\)](#). Acesso em 30 de março de 2023.

Blog Central Brew. **Conheça as 10 cervejarias mais antigas do mundo**. Disponível em: [Conheça as 10 cervejarias mais antigas do mundo – Blog Central Brew](#). Acesso 3m 24 de março de 2023.

Bohemia. mundo das marcas. 2006. Disponível em: [Mundo Das Marcas: BOHEMIA](#) Acesso em 03 de abril 2023.

BOULTON, Cris; QUAIN, David. **Brewing Yeast and Fermentation**. Copyright © 2001 by Blackwell Publishing Ltd.

BRADESCO, **Alagoas Monitor Regional**. Bradesco. DEPEC – Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos - dezembro de 2022

BRASIL, **Consolidação das Normas de Bebidas, Fermentado Acético, Vinho e Derivados da Uva e do Vinho ANEXO À NORMA INTERNA DIPOA Nº 01/2019** Cartilha de Bebidas 2ª Edição Atualizada até 17/02/2023

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Lúpulo no Brasil** : perspectivas e realidades / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo. Alexander Cruz, Stéfano Gomes Kretzer. – Brasília : MAPA/SAF 2022.

CADE. **Cade determina novos termos em medida preventiva que suspende contratos de exclusividade da Ambev**. Disponível em: [Cade determina novos termos em medida preventiva que suspende contratos de exclusividade da Ambev](#) — Conselho Administrativo de Defesa Econômica ([www.gov.br](#)). Acesso em 18 de julho de 2023.

CARVALHO, Cícero Péricles de. **Economia Popular: uma via de modernização para Alagoas**. 8 ed. Maceió: Edufal, 2019.

CARVALHO, Cícero Péricles de. **Formação histórica de Alagoas**. 4 ed- Maceió: EDUFAL, 2016.

Cerveja do mundo. **História Da Cerveja - A Antiguidade**. Disponível em: http://www.cervejasdomundo.com/Na_antiguidade.htm, Acesso em 22 de março de 2023.

CERVEJA e MALTE, ESCOLA SUPERIOR DE. **Canais de distribuição de cerveja**. Disponível em: 4 canais de distribuição para a sua cerveja artesanal (cervejaemalte.com.br) . Acesso em 18 de julho de 2023.

Cervesia - **A cerveja no Brasil de 1500 a 1799** (Século XVII a XIX)
SciELO - Brasil - A arqueologia dos fermentados: a etílica história dos Tupi-Guarani
A arqueologia dos fermentados: a etílica história dos Tupi-Guarani

CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. 2023. Disponível em: **Coronavírus: Ações do Governo Federal na luta contra a pandemia** — Controladoria-Geral da União (www.gov.br) Acesso em 21 de maio de 2023.

COUTINHO, Carlos Alberto Tavares. **A cerveja no Brasil de 1851 até 1900**. Cervesia Disponível em: Cervesia - A cerveja no Brasil de 1851 a 1900 (Século XVII a XIX). Acesso em 10 de abril de 2023.

COUTINHO, C.A.T. **Cerveja marca barbante ou a história da cerveja no Brasil**. Disponível em: <<http://www.cervisiafilia.com.br/cervbras2.html> >.

CRUZ, G. F. B. Dossiê **Técnico - Fabricação de refrigerantes**. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro – REDETEC, 2012.

Diniz, Daniel de Paula. **Transição energética em cervejarias**- Dissertação de Mestrado em Energias Renováveis. Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa, 2020.

DURELLO, R. S.; SILVA, L. M.; BOGUSZ JUNIOR, S. **Química do lúpulo**. Química Nova, São Paulo, SP, v. 42, n.8, p. 900-919, 2019

ENCICLOPÉDIA: MUNICÍPIOS DE ALAGOAS. **O município de Maceió**, p. 421-533. Maceió, Instituto Arnon de Mello, impressão Grafmarques, 2023.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA **Análise da eficiência energética em segmentos industriais selecionados – alimentos e bebidas** (2022) Disponível em: BEN2022.pdf (epe.gov.br) acessado em 15 abr 2023.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA **Relatório Síntese 2022 base 2021** Disponível em: Publicações (epe.gov.br) acessado em 15 de abril 2023.

EXAME. Cade proíbe Ambev e Heineken de fecharem contratos de exclusividade em SP, Rio e DF. Disponível em: Cade proíbe Ambev e Heineken de fecharem contratos de exclusividade em SP, Rio e DF | Exame. Acesso em 18 de julho de 2023.

FERMENTIS. Brochura Tips and Tricks. Port. Disponível em: Dicas e truques para cervejeiros - Documentações de fermentação de cerveja - Fermentis (fermentis-com.translate.google). acessado em 02/03/2023.

FREITAS, Felipe. Cerveja artesanal no Brasil: conheça a história. CERVEJAR.COM.13/06/2022. Disponível em: Cerveja artesanal no Brasil: conheça a história | Cerveja. Acesso em 23 de abril de 2023.

FOLHA de São Paulo, InBev surgiu da fusão da AmBev com a Interbrew. Disponível em: Folha de S.Paulo - InBev surgiu da fusão da AmBev com Interbrew - 14/07/2008 (uol.com.br) Acesso em 25 de março de 2023.

GARAVAGLIA, C.; SWINNEN, J (ed). Economic perspectives on craft beer: A revolution in the global beer industry. Springer, 2017.

Grupo Petrópolis. História do Grupo Petrópolis. Disponível em: História | Grupo Petrópolis - Você é nosso maior compromisso (grupopetropolis.com.br). Acesso em 23 de abril de 2023

GURGEL, Miriam; CUNHA, José Marcio Fernandez. Cerveja com design
-Ed SENAC. São Paulo, 2017.

G1. GLOBO. Caso Backer: mais de 2 anos após as mortes por intoxicação , justiça começa a ouvir as testemunhas. Disponível em: Caso Backer: mais de 2 anos após mortes por intoxicação, Justiça começa a ouvir testemunhas | Minas Gerais | G1 (globo.com). Acesso em 15 de junho de 2023.

FACCO, Giuliani.. Estudo Contemporâneo e Transversal - Indústria e Transformação Digital. Unicesumar , Universidade Cesumar -.Núcleo de Educação a Distância - Indaial, SC: Arqué, 2023

HORNINK, Gabriel Gerber. Glossário cervejeiro: da cultura à ciência / Gabriel Gerber Hornink, Gabriel Galembeck — Alfenas — MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2019. Disponível em: <http://www.unifal-mg.edu.br/bibliotecas/ebooks> acessado em 21/05/2023.

IBGE. Cidades e estados. Alagoas. Disponível em: IBGE | Cidades@ | Alagoas | Pesquisa | Censo | Amostra - Rendimento Acesso em 21 de maio de 2023.

IFAL-Normalizando: manual de elaboração de trabalhos acadêmicos /
Organização: Fernanda Isis Correia da Silva, Gicelle de Souza Silva. – Maceió, AL: IFAL, Sistema de Bibliotecas, 2020.

JAY, A. J., PARKER, M. I., FAULKS, R., SMITH, A. C., WILDE, P. J., FAULDS, C. B., WALDRON, K. W., **A Systematic Micro-Dissection of Brewer's Spent Grain Norwich, UK**. In: Waldron, K., Faulds, C., Smith, A. (Eds.), Total Food – Exploiting Co-products Minimizing Waste. 150-156, 2004.

KAORU, Thâmara. CNN Brasil, 21 de outubro de 2022. **Mercado de bebidas alcoólicas cresce no país durante a pandemia**. Disponível em Mercado de bebidas alcoólicas cresce no país durante pandemia; entenda (cnnbrasil.com.br). Acesso em 23 maio de 2023.

KUNZE, Wolfgang. **Technology brewing and malting**. Berlin: VLB, 1997.

LAMAS, Blog. **Decocção**. Site: Decocção - Blog Lamas (lambrewshop.com.br). Acesso em 23/05/2023.

LIMA, D. A. P. Walter, F. (2017). **Produção mais limpa e sustentabilidade na indústria de cerveja**. Anais do Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, São Paulo, SP, Brasil, 19.

LIMBERGER, Sílvia. ESPÍNDOLA, Carlos. **A Desnacionalização Da Indústria cervejeira no Brasil**: da reestruturação produtiva aos movimentos de fusões e aquisições. Ateliê Geográfico, Goiânia, v.13, 2, ago/2019, p.148-164.

MANCUSSO, Eduardo Fernandes, **As microcervejarias no Brasil atual: Sustentabilidade e Territorialidade**. Dissertação de Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental. Universidade Federal de São Carlos. SP. 2014.

MANCUSSO, Eduardo Fernandes, **Da cerveja como cultura aos territórios da cerveja**: uma análise multidimensional. Trabalho de titulação de doutorado em Geografia, UNB, 2021

MAPA, **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 65, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2019** – MAPA. Foi modificada em PORTARIA MAPA Nº 378, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2021 acessado em 25 fev 2023 em Instrução Normativa nº 65, de 10 de dezembro de 2019.pdf — Ministério da Agricultura e Pecuária (www.gov.br)

MARX, Karl. **O Capital**: Crítica da Economia Política, Livro I, O Processo de Produção do Capital. São Paulo: Boitempo, 2013, p. 255-277.

MÜLLER, C. V. **O Controle Oficial de Fraudes em Cerveja no Brasil**: Estudo De Caso. 2018. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Químicas e Biológicas) - Universidade de Brasília, 2018.

MUXEL, Alfredo Alberto; **Química da cerveja**: uma abordagem química e bioquímica das matérias-primas, processo de produção e da composição dos compostos de sabores da cerveja. 1 ed- Curitiba: Appris, 2022.

NOELLI, F.S. BROCHADO, J.P. **O cauim e as beberagens dos Guarani e Tupinambá**: equipamentos, técnicas de preparação e consumo. Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, 8: 117-128, 1998.

NOGUEIRA, Lígia. **AMBEV reduz consumo de água por litro de cerveja produzida**. Disponível em: Ambev reduz consumo de água por litro de cerveja produzida - 16/04/2021 - UOL ECOA. Acessado em 23/02/2023

PRIEST, F.G.; STEWART, G. G. **Handbook of Brewing**: Second Edition, Boca Raton, CRC Press, 2006.

PROPEQ. Continuo ou batelada: qual o processo escolher? Disponível em: **Contínuo ou batelada**: qual processo escolher? - Propeq. Acesso em 15 de julho de 2023

RISTOW, Charles; **Controle da qualidade em microcervejarias**, 2020. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

SABMILLER,W.W **footprinting: identifying & addressing water risk in the value chain**. Disponível em: Water Footprinting Report 2009. Acesso em :23 de fev. 2023.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**, Garamond, 2002. 96 p. 4 edição.

SANTOS, Mateus Sales dos; **Cervejas e refrigerantes** / Mateus Sales dos Santos [e] Flávio de Miranda Ribeiro. - - São Paulo : CETESB, 2005.

SANTOS, Sérgio de Paula. **Os primórdios da cerveja no Brasil**. Santos: Ateliê Editorial, 2003. 56 p.

SAVARIS,Gustavo; SILVA, Isabela Ereno Da; BALESTRA, Carlos Eduardo Tino; LINDINO, Cleber Antônio. **Utilização de resíduo de filtro de cervejaria para produção de concreto**. Acta Iguazu, Cascavel, v.8, n.5-Suplemento,p.35-44 ,201

SCHIAVON, Roberto. Italianismo. **Schincariol, patrono da Itabuna e da cerveja que ganhou nome italiano**. Disponível em:Schincariol, patrono da Itubaína e da cerveja que ganhou nome italiano (italianismo.com.br). Acesso em 27 de março de 2023.

SEIDL, Conrad. **O Catecismo da cerveja. O papa da cerveja responde todas as perguntas sobre a loura gelada**. Tradução de Ingo Lütge e Flávio Quintiliano - São paulo: editora SENAC, 2003.

SENAI. Departamento Regional do estado do Rio de Janeiro. **Tecnologia cervejeira/ SENAI,Agrária,centro de tecnologia SENAI alimentos e bebidas - Rio de Janeiro-2014**

SENAI/FIRJAN. **Apostila do SENAI/FIRJAN da unidade Tijuca 2022**.

SILVA, C. T. D. **Caracterizações químicas dos primeiros cultivares de lúpulo (*Humulus lupulus* L.) produzidos no Brasil**. 2019. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas, Naturais e de Saúde, Alegre, 2019.

SILVA, Renato Troian da; PERENSIN, Cláudia Rodrigues;.PENIN, Leandro Prado Rodrigues ,MORAIS, Márcio Cardoso de; FELICÍSSIMO, Rodrigo Sales. **Utilização de energia elétrica fotovoltaica em cervejaria**, SENAI. Departamento Regional do Rio de Janeiro, Firjan SENAI Firjan, Trabalho de conclusão do curso de Técnico em cervejaria, em 2022.

SINDISERV. 4 DE AGOSTO DE 2022. **Dia Internacional da Cerveja**: Brasil é o terceiro país do mundo que mais produz a bebida - SINDICERV. Acesso em 23 de maio de 2023.

SORRELL, S. Barries. **Energy Efficiency in the UK Brewing Sector**. Science and Technology Policy Research (SPRU). Un. of Sussex. 2000.

SOUZA, Bárbara Müller de; SARKIS,Júlia, MULLER,Wagner. **Tecnologias Emergentes no Processo de Pasteurização da Cerveja**: Uma Revisão. Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal do Rio Grande do Sul . Porto Alegre, 2021.

SOUZA,Juberty Antonio de; Kohatsu., Marlene de Oliveira Marilda; COIMBRA JR., CEA., SANTOS, RV and ESCOBAR, AL.,**O uso de bebidas alcoólicas nas sociedades indígenas**: algumas reflexões sobre os Kaingáng da bacia do rio Tibagi, Paraná. orgs. Epidemiologia e saúde dos povos indígenas no Brasil [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; Rio de Janeiro: ABRASCO, 2005. 260 p. ISBN: 85-7541-022-9. Available from SciELO Books .

SUPERBOCK. **10 especiarias que dão novos aromas e sabores à cerveja**. Disponível em: 10 especiarias que dão novos aromas e sabores à cerveja (superbockcasadacerveja.pt). Acesso em 22/04/2023.

TAGOUT. **As principais NRs da indústria e sua importância**. Disponível em: As principais NRs da indústria e a sua importância (tagout.com.br). acesso em 18 de julho de 2023.

TROMMER, Michael Walter. **Avaliação do ciclo de vida no processo de produção da cerveja**. 2014. 76f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste.

YOLONG Brewtech. **Custos iniciais de microcervejaria**: um guia de investimento. Disponível em:Custos iniciais de microcervejaria: um guia de investimento - YoLong Brewtech. Acesso em 18 de julho de 2023.

ANEXOS

ANEXO 1

Questionário de avaliação socioambiental de microcervejarias de Alagoas em forma de um Link em documentos google

1- Quanto tempo de existência tem a microcervejaria? até 2 anos
entre 2 e 4 anos
entre 4 e 7 anos
acima de 7 anos

2- Qual a quantidade de sócios tem a microcervejaria? 1 sócio
2 sócios
3 sócios
4 sócios
5 sócios
acima de 5 sócios

3- Qual a quantidade de malte que a microcervejaria utiliza por mês em média? até 500 kg
de 500 kg até 1 tonelada
1 ton até 1,5 ton
1,5 ton até 2 ton
2 ton até
2,5 ton acima
de 2,5 ton

4- Qual origem dos maltes utilizados? 100% nacional
80% nacional
70% nacional
entre 70 e 50% nacional
50% nacional
abaixo de 50% nacional

5- Quais tipos de resíduos que a microcervejaria produz? (Pode marcar mais de uma opção)
água de lavagem de equipamentos
água de resfriamento
bagaço de malte
trub quente
trub frio
lama de levedura
embalagens
plasticas papéis em
geral
detergentes e sanitizantes de equipamentos

6- Qual a destinação final de alguns resíduos?
bagaço de malte, resíduo de levedura e lúpulo para alimentação animal
bagaço de malte para lixo orgânico
lama de levedura para lixo orgânico
resíduos orgânicos para compostagem
lama de levedura para esgoto doméstico
embalagem em geral para lixo orgânico
embalagens em geral para lixo seletivo
Outros destinos

7- Tem reaproveitamento de resíduos em geral, quais? reuso da lama de levedura para outra brassagem
utilização de bagaço de malte, lama e lúpulo para compostagem
utilização de bagaço de malte, lama e lúpulo para a produção de biogás
reuso de lúpulo em outras brassagens
reutilização da água de resfriamento
captura e utilização do CO2 produzido na fermentação
reaproveitamento de sanitizante ou detergente de limpeza de equipamentos
outros

8- Quantos empregos diretos são gerados pelo empreendimento?
1 emprego direto
2 empregos diretos
3 empregos diretos
4 empregos diretos
5 empregos diretos
6 empregos diretos
mais de 6 empregos diretos.

9- Quantos empregos indiretos são gerados pelo empreendimento?
1 emprego direto
2 empregos indiretos
3 empregos indiretos
4 empregos indiretos
5 empregos indiretos
6 empregos indiretos
mais de 6 empregos indiretos.

10- Qual o grau de formação dos trabalhadores?(pode marcar mais um)
analfabeto
fundamental 1 incompleto
fundamental 1 completo
fundamental 2 incompleto
fundamental 2 completo
ensino médio incompleto
ensino médio completo
curso técnico
curso superior incompleto

curso superior
completo pós
graduação

11- Os trabalhadores têm formação específica na área?(pode marcar mais um) não tem formação na área cervejeira
tem formação na área cervejeira
a empresa dá incentivo financeiro para curso na área
a empresa dá curso na área
a empresa incentiva o aperfeiçoamento a estudos na área

12-A fábrica tem algum projeto social com os moradores do entorno ou região?
-sim
-não
em planejamento

13- Qual o perfil dos clientes da cerveja?
consumidores que recebem até 1 salário mínimo.
Consumidores que recebem entre 1 e 2 salários mínimos.
Consumidores que recebem entre 2 e 3 salários mínimos.
Consumidores que recebem entre 3 e 4 salários mínimos.
Consumidores que recebem entre 4 e 5 salários mínimos.
Consumidores que recebem acima de 5 salários mínimos. Não sabe responder.

14- Qual o perfil da região dos clientes da cerveja?(pode marcar mais um). Moradores do entorno.
Moradores de bairros próximos.
Moradores da cidade.
moradores de cidades próximas. moradores do estado.
moradores de outros estados.
turistas.

15- A empresa possui algum certificado ambiental ou selo ecológico?(pode marcar mais um).
Não possui.
Empresa B certificada.
Carbono neutro.
Certificado vegano.
ISO 5001- redução de emissão de carbono.
Certificado EURECICLO.
ISO 9001.
FSC- Forest Stewardship Council, ou Conselho de Manejo Florestal, em português.
Selo BPF - Boas Práticas de Fabricação.
outros certificados.

16- É utilizada algum tipo de energia alternativa?
Na brassagem e no restante da microcervejaria utiliza energia elétrica da

concessionária.

Gás natural na brassagem e no restante da microcervejaria uso energia elétrica da concessionária .

Uso de energia solar com placas fotovoltaicas e produz energia elétrica para a microcervejaria menos para a brassagem.

Tenho energia solar com placas fotovoltaicas para toda a microcervejaria.

Uso de caldeira a lenha para aquecimento da água cervejeira e brassagem.

Uso de biogás na caldeira para aquecer a água cervejeira e a brassagem.

Uso GLP(gás de cozinha) para aquecimento da brassagem.

outras.

17- Utiliza insumos, produtos ou resíduos de alto risco ao trabalhador ou ao meio ambiente?

Não .

Sim.

Não

sei.

18- Utiliza quais produtos na sanitização e limpeza de equipamentos ou garrafas? Detergentes ácidos.

Detergentes

alcalinos.

Sanitizantes ácidos.

Álcool 70%.

Ozônio.

outros.

19- A empresa pratica quais meios de logística reversa?

utiliza garrafas de vidro e está é retornada a microcervejaria e reutilizada.

Não reutilizar as garrafas de cerveja.

Utiliza barril de chopp retornável.

As caixas de papelão das cervejas retornam à microcervejaria.

Utiliza engradados de plástico.

Utiliza growler retornável.

Não utiliza.

outros.

20- A microcervejaria tem algum tratamento dos resíduos líquidos produzidos? Faz a neutralização dos ácidos e bases antes de liberar ao meio ambiente.

Tem tanque que acumula os resíduos líquidos.

Tem empresa especializada que recolhe e

trata. Tem estação de tratamento de efluentes.

Não faz nenhum tratamento e faz o descarte no esgoto doméstico.

Não faz nenhum tratamento e faz o descarte para fossa séptica..

outros.

21- A microcervejaria reverte algum resíduo em dinheiro que pode ser distribuído aos funcionários tipo caixinha de final de ano?

Tambor com bagaço de malte 200 kg vendido a produtor

rural. Sacas vazias por exemplo 10 reais 10 sacas de malte.

Cooperativas fazem pão com bagaço de malte ou biscoito.

outros .

ANEXO 2

QUESTIONÁRIO OPERACIONAL DE CAMPO-VISITA A FÁBRICA

microcervejaria :

Data:

- 1- Qual tamanho das tinas de mostura, clarificação e fervura?
- 2- Qual a eficiência da brassagem?
3. Realiza programa de manutenção preventiva que objetiva eliminar ou reduzir vazamentos em linhas e válvulas?
5. Uso de aspersores mais eficientes, com menor consumo de água?
6. Controle de pressão de água, para evitar vazões maiores que as necessárias?
7. Reuso da água quente de saída do pasteurizador em outros locais da planta industrial, como na limpeza de pisos, resfriamento de outros equipamentos?
8. Tanque de armazenagem para a água de saída do pasteurizador.?
9. Reaproveitamento de soluções de limpeza em ciclos anteriores de limpezas subsequentes?
10. Utilização de equipamentos de limpeza de alta pressão na limpeza de pisos?
11. Reuso no preparo de nova batelada da água dos trocadores de calor?
12. Reuso em outras operações, incluindo limpeza CIP ou envase?
13. Circuito fechado de vapor e condensado na fervura do mosto?
14. Uso de lâmpadas que oferecem maior luminosidade que tenham maior durabilidade e menor consumo?
15. Instalação de interruptores de detecção de presença onde não há necessidade de iluminação ininterrupta?
16. Redução das perdas de malte, por meio de boas práticas e eficiência do processo?
17. Reuso do trub no preparo de nova batelada?
18. Reuso da levedura excedente no preparo de nova batelada?
19. Venda da levedura excedente para indústrias de alimentos?
20. Quais são as práticas para economia de água adotadas na fábrica?
21. Como você percebe que os funcionários enxergam essas práticas?
22. Quais as práticas de reuso de água adotadas pela empresa?
23. Em quais etapas do processo isso pode ser observado?
25. Quais as práticas para redução do consumo de energia em forma de calor?
25. Em quais etapas do processo o calor do vapor é aproveitado?
26. Quais as práticas para redução do consumo de energia elétrica?
27. Quais as políticas adotadas pela microcervejaria quanto à eficiência no uso das matérias-primas e/ou geração de subprodutos?
28. Quais práticas de sustentabilidade são desenvolvidas diretamente com a sociedade?
29. Qual o impacto para a empresa se essas práticas não fossem aplicadas?

30. Qual o significado de CIP? 31. Qual o significado de COP⁹¹?
32. Sabe o que é spray ball e onde é utilizado?

⁹¹ COP é a sigla do inglês de Clean off place, que significa retirar uma peça do equipamento para fazer a limpeza fora do local, em uma sala de lavagem por exemplo.