

UNIVERSIDADE SANTO AMARO – UNISA

ENGENHARIA AMBIENTAL

**CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL EM MULTINACIONAL NO SEGMENTO DE
BEBIDAS – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA**

Autor

Willian Ceola Gennari RA 4007557

São Paulo - SP
Novembro de 2023

Autor

Willin Ceola Gennari RA 4007557

**CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL EM MULTINACIONAL NO SEGMENTO DE
BEBIDAS – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador Mestre Marcos Henrique de Araújo.

São Paulo - SP
Novembro de 2023

Autor

Willin Ceola Gennari RA 4007557

**CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL EM MULTINACIONAL NO SEGMENTO DE
BEBIDAS – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Ambiental da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Engenharia Ambiental. Orientador Mestre Marcos Henrique de Araujo.

São Paulo, 30 de novembro de 2023

RESUMO

A água é a principal matéria-prima utilizada no processo de produção da cerveja, correspondendo aproximadamente 90% do produto. O tratamento da água é fundamental para que os parâmetros de qualidade determinados pelos órgãos reguladores sejam cumpridos, considerando o ciclo produtivo completo.

A escassez, e ou, diminuição dos recursos hídricos são pautas de discussões da sociedade. Desta forma a globalização exige condutas ambientalmente sustentáveis das empresas, métricas que transformem insumos, reutilização de recursos, destinação adequada dos resíduos e redução nos impactos ambientais.

O objetivo deste trabalho foi acompanhar os desafios da implementação da Certificação Ambiental ISO 14001, na estação de tratamento de água em uma empresa multinacional no segmento de bebidas, focado no processo produtivo de cerveja. O estudo de caso foi realizado através de uma empresa especializada em certificações, determinou-se o planejamento para obtenção da certificação, requisitos normativos, análise documental e as entrevistas de campo.

Conclui-se com os resultados obtidos que a empresa analisada possui um sistema de gestão ambiental estruturado, promovendo um controle eficiente no sistema de tratamento da água, com práticas sustentáveis na captação, tratamento, reutilização e destinação da água.

Palavras-chave: Certificação, ISO14001, Empresa de bebidas, Estação de tratamento de água

Water is the main raw material used in the beer production process, accounting for approximately 90% of the product. Water treatment is essential for the quality parameters determined by regulatory bodies to be met, considering the complete production cycle.

The scarcity and/or reduction of water resources are topics of discussion in society. In this way, globalization requires environmentally sustainable conduct from companies, metrics that transform inputs, reuse of resources, adequate disposal of waste and reduction in environmental impacts.

The objective of this work was to monitor the challenges of implementing ISO 14001 Environmental Certification in the water treatment plant of a multinational company in the beverage segment, focused on the beer production process. The case study was carried out through a company specialized in certifications, the planning for obtaining certification, regulatory requirements, document analysis and field interviews were determined.

It is concluded from the results obtained that the company analyzed has a structured environmental management system, promoting efficient control in the water treatment system, with sustainable practices in the capture, treatment, reuse and disposal of water.

Keywords: Certification, ISO14001, Beverage company, Water treatment plant

G292c

Gennari, Willian Ceola.

Certificação ambiental em multinacional no segmento de bebidas: estação de tratamento de água / Willian Ceola Gennari. – São Paulo, 2023.

42 p. : il., color.

Orientador: Prof. Marcos Henrique De Araújo.

TCC Graduação. (Engenharia Ambiental) - Universidade Santo Amaro, 2023.

Bibliografia Incluída.

1. Certificação. 2. ISO14001. 3. Empresa de bebidas. 4. Estação de tratamento de água I. Araújo, Marcos Henrique De. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

CDD 610

Elaboradora pela Bibliotecária: Milena Braz Martins CRB-8/9974

Lista de figuras

1. Modelo de madeira mostra egípcios fazendo cerveja.....	13
2. Gráfico de Total de estabelecimentos registrados.....	15
3. Gráfico de Quantidade de municípios com cervejaria.....	15
4. Gráfico. Total de produtos registrados no Brasil.....	16
5. Estilo de cerveja mais comuns no Brasil.....	18
6. O malte.....	19
7. O lúpulo.....	19
8. Padrão microbiológico da água para consumo humano.....	20
9. Padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção.....	20
10. Fluxo do processo de fabricação de cerveja.....	21
11. Fluxograma do processo de fabricação de cerveja.....	21
12. Reação química da fermentação alcoólica.....	22
13. Fluxo de uso da água no processo de fabricação de cerveja.....	31
14. Fluxo de tratamento da água.....	32

Lista de quadros

1. Aspectos para classificação das cervejas.....	17
2. Gerenciamento dos resíduos.....	26
3. Diagnóstico dos resíduos sólidos e perigosos gerados.....	28
4. Diagnóstico do processo de auditoria.....	34
5. Análise das Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameças.....	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Contextualização do tema.....	10
1.2 Problema.....	11
1.3 Objetivo.....	11
1.4 Justificativas	12
1.5 Hipótese	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Contextualização histórica.....	13
2.2 Referência normativa.....	22
3. METODOLOGIA.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5. CONCLUSÃO.....	39
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	40

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do tema

O desenvolvimento deste trabalho acadêmico tem como objetivo demonstrar os desafios de uma empresa multinacional no segmento de bebidas, estabelecendo um planejamento para obtenção da Certificação Ambiental, ISO 14001.

No processo de produção da cerveja, seja ela industrializada ou artesanal, são necessários vários ingredientes, tais como: água, lúpulo, malte e levedura. Os recursos naturais são utilizados em grande quantidade, em média são utilizados de 3 a 4 litros de água para produzir 1 litro de cerveja, há consumo de energia e geração de resíduos, principalmente os provenientes do processamento dos grãos.

O homem e o Meio Ambiente sempre tiveram integrações. A partir da segunda metade do século XVIII que se iniciaram os primeiros estudos ecológicos. Entretanto, somente na década de 1960, após a segunda guerra mundial que as questões ambientais passaram a ser discutidas de forma explícita. Os impactos ambientais intensificaram-se a partir da revolução industrial, período que houve mudanças no cenário mundial, em virtude dos avanços tecnológicos, aumento da produção e consumo dos produtos pela sociedade, e conseqüentemente maior extração dos recursos naturais.

Diante do cenário, o programa das nações unidas para o meio ambiente foi criado após a primeira conferência das nações unidas sobre o meio ambiente realizada em Estocolmo, Suécia, de 5 a 16 de junho de 1972, propondo ações para diminuir os impactos ambientais. No decorrer dos anos outras conferências ambientais importantes aconteceram, como a ECO-92 em 1992 e as conferências de desenvolvimento sustentável no RIO+10 em 2002, e RIO+20 em 2012.

Além do planejamento com as ações para mitigar os impactos ambientais, proporcionar o desenvolvimento sustentável, legislações e políticas efetivas discutidas nas conferências ambientais, a globalização exige condutas ambientalmente sustentáveis das empresas, métricas que transformem insumos, reutilizando de

recursos, destinação adequada dos resíduos, redução no impacto ambiental e excelência na qualidade.

As organizações de todos os segmentos estão progressivamente preocupadas em alcançar e demonstrar um desempenho ambiental, através do controle do impacto no meio ambiente, de suas atividades, produtos e serviços, levando em conta suas políticas e objetivos ambientais. (ISO 14001, 2004)

No contexto de uma conduta social, ambientalmente adequada e responsável, desenvolvimento de políticas e ações para promover a proteção ambiental, redução nos impactos ambientais, o aumento das entidades com interesse nos aspectos ambientais, considerando o desenvolvimento sustentável. surge uma organização atuante em todo o mundo que dispõe diretrizes para o bom funcionamento do empreendimento, a ISO (International Organization for Standardization).

1.2 Problema

Optamos em utilizar como estudo de caso, uma empresa multinacional no segmento de bebidas, no processo de fabricação de cerveja com ênfase na estação de tratamento de água. Não possuir a certificação ambiental é um ofensor, podendo comprometer a continuidade da empresa, considerando que é uma prática de mercado, onde parceiros e fornecedores podem se recusar a finalizar negociações. Além da visibilidade negativa da marca aos consumidores, sociedade por não atestar práticas sustentáveis e responsáveis com o meio ambiente.

1.3 Objetivo

O objetivo geral deste trabalho é a implementação do Sistema de Gestão Ambiental, focado na Certificação Ambiental da ISO 14001 com ênfase na estação de tratamento de água no processo de fabricação de cervejas.

Para obter o resultado almejado, a empresa contratou uma consultoria especializada em certificação ambiental que, em seu escopo de trabalho e proposta, deverá apresentar todas as diretrizes a serem seguidas conforme legislação ambiental local, apontar as melhorias que deverão ser realizadas nos processos de trabalho

- Analisar os requisitos gerais e aplicáveis
- Desenvolver uma política ambiental;
- Estabelecer papéis e responsabilidades da liderança nos aspectos ambientais;
- Identificar as questões ambientais relevantes;
- Definir um planejamento para conformidade ambiental;
- Sistema de verificação de conformidade;

1.4 Justificativas

De modo geral, este estudo visa apresentar o planejamento estratégico, através de ferramentas e diretrizes para alcançar e cumprir os requisitos para obtenção da certificação ambiental.

No intuito de contribuir com a sociedade, considerando que através da certificação ambiental, criam-se métricas para gerenciar e reduzir os impactos ao meio ambiente, consumo consciente dos recursos naturais, conscientização dos colaboradores que tornam-se multiplicadores na sociedade e o atendimento das legislações vigentes.

A visibilidade da empresa ao obter a Certificação Ambiental é um aspecto importante que deve ser ressaltado. Além de agregar valor financeiro e responsável a companhia, desperta o interesse de outras empresas com compromisso ambiental, tornando-se apta para realizar parcerias com outras empresas que já possuem Sistema de Gestão Ambiental.

1.5 Hipótese

Através do planejamento estruturado, é possível obter a Certificação Ambiental da ISO 14001 no processo de fabricação de cerveja com ênfase na estação de tratamento de água. De modo que ao decorrer dos anos, o processo seja sistêmico, viável e contínuo. Através deste estudo é possível identificar os aspectos com maior vulnerabilidade para implementação do Sistema de Gestão Ambiental, proporcionando visibilidade da evolução dos aspectos ambientais no processo de fabricação de cerveja.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contextualização histórica

A cerveja é uma bebida produzida a partir da fermentação de cereais, principalmente a cevada maltada. Acredita-se que tenha sido uma das primeiras bebidas alcoólicas que foram criadas pelo ser humano. Historicamente, a cerveja já era conhecida pelos antigos sumérios, egípcios, mesopotâmios e iberos, remontando, pelo menos, a 6 000 a.C. (BELTRAMELLI, 2014; COELHO-COSTA, 2015; MORADO, 2009).

Figura 01 - Modelo de madeira mostra egípcios fazendo cerveja.



Fonte: Reprodução/Wikimedia Commons

De acordo com Sergio de Paula Santos (2004, p. 11) em 1654 a cerveja chega ao Brasil, através da companhia das índias orientais que enviou para terras brasileiras, junto com os holandeses que por aqui chegavam amostras das bebidas, bem como as receitas e os equipamentos necessários para prepará-la. A ideia era montar a primeira cervejaria brasileira. A cerveja desapareceu do Brasil, surgindo novamente apenas em 1808, quando a Família Real portuguesa trouxe de volta a bebida ao país.

Ao tempo da Colônia os portos brasileiros eram fechados aos navios estrangeiros, só tendo sido abertos quando da chegada da família real portuguesa em 1808. Assim, antes desta data, a cerveja consumida no país vinha contrabandeada, para o Recife, para o Rio de Janeiro e para Salvador.

Os imigrantes europeus possuem papel fundamental no processo de disseminação e consolidação da cerveja no Brasil. De acordo com Santos (2009, p. 81) foi através da chegada em grande quantidade de imigrantes alemães, a partir da

década de 1820, que a cerveja começou a adquirir uma posição de destaque entre as bebidas consumidas. A cerveja de baixa fermentação com características: clara, límpida e de melhor conservação passa a se sobrepôr no paladar brasileiro diante da cerveja inglesa. De acordo com Santos (2013, p. 56),

Com o consumo interno aumentando gradativamente graças à chegada de crescentes levas de imigrantes europeus, as dificuldades de importação por causa principalmente do elevado preço, obrigaram aos apreciadores da cerveja a buscarem alternativas para o consumo. Uma delas foi a produção artesanal. Por isto, surgiram nesta época muitas cervejarias anexas às residências de alguns imigrantes, que detinham ou adquiriram o conhecimento necessário à produção artesanal de cervejas

A produção artesanal era realizada em baixa escala, suprimindo inicialmente as demandas locais e posteriormente regional, durando até 1850, quando diversas cervejarias, pequenas, porém estruturadas surgiram no Brasil. Segundo Ronaldo Morado, cervejólogo, em 1853, o alemão Henrique Kremer funda a Bohemia, considerada a primeira cervejaria imperial do Brasil. Em seguida, são criadas a Brahma (1888) e a Antarctica (1889). De acordo com Santos (2002, p.236),

Os objetos que formam o meio não são, apenas, objetos culturais; eles são culturais e técnicos, ao mesmo tempo. Quanto ao espaço, o componente material é crescentemente formado do "natural" e do "artificial". Mas o número e a qualidade de artefatos variam. As áreas, os espaços, as regiões, os países passam a se distinguir em função da extensão e da densidade da substituição, neles, dos objetos naturais e dos objetos culturais, por objetos técnicos.

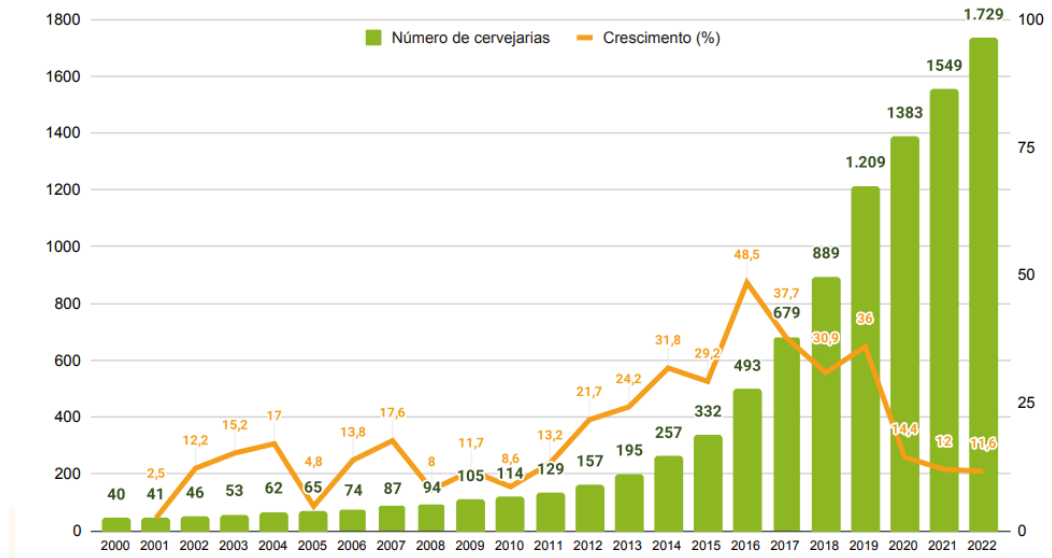
No início do século XX, a produção de cerveja entra em declínio no país, já que a matéria-prima vinha do Velho Mundo, que passava por um período de guerras. Mas, em 1966, a produção é retomada e surge a Cerpa e, logo depois, a Skol com a introdução das primeiras latas da bebida. Durante os anos 90, surgiram outras cervejarias menores como a Kaiser e a Schincariol.

Existem vários estilos de cerveja, considerando a relação de ingredientes utilizados em sua produção, desta forma no processo de fabricação de cerveja permite a inserção dos mais variados ingredientes, de acordo com Barth (2013) as matérias primas base para o processo de fabricação de cerveja: o malte, adjuntos, lúpulo, levedura e água.

Conforme o Ministério da Agricultura e Pecuária do Brasil, através de pesquisa divulgada (MAPA) em 2023 com abrangência até 2022. O Brasil é o terceiro

maior produtor de cerveja do mundo, ficando atrás apenas da China e dos Estados Unidos. Até o ano de 2022 o Brasil possui 1.729 cervejarias registradas.

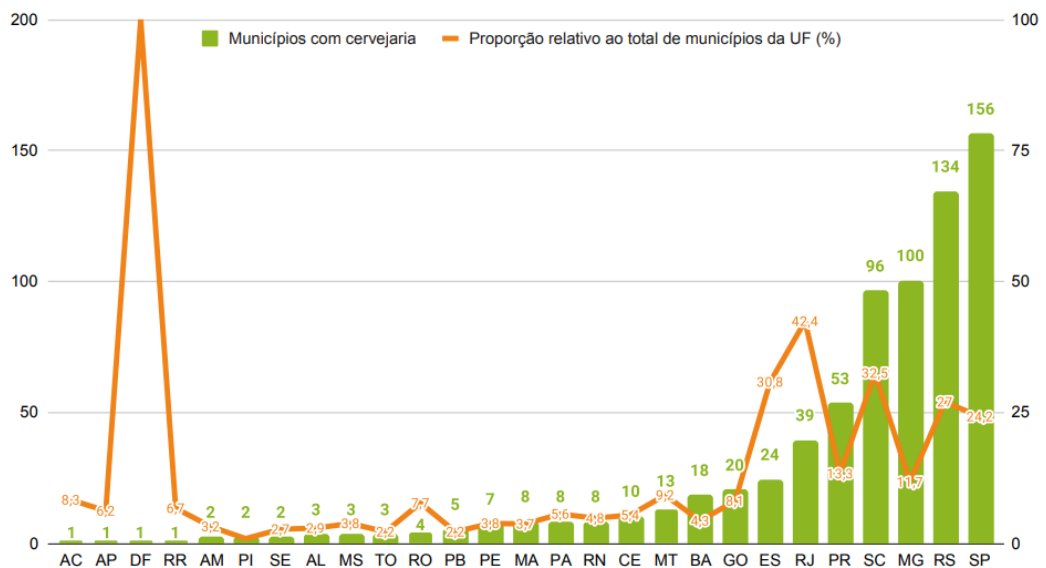
Figura 02 – Gráfico. Total de estabelecimentos registrados.



Fonte: Ministério da Agricultura e Pecuária • Anuário da Cerveja 2022.

No Brasil existem 722 municípios com ao menos uma cervejaria registrada, o estado de São Paulo possui maior número de cervejarias por municípios.

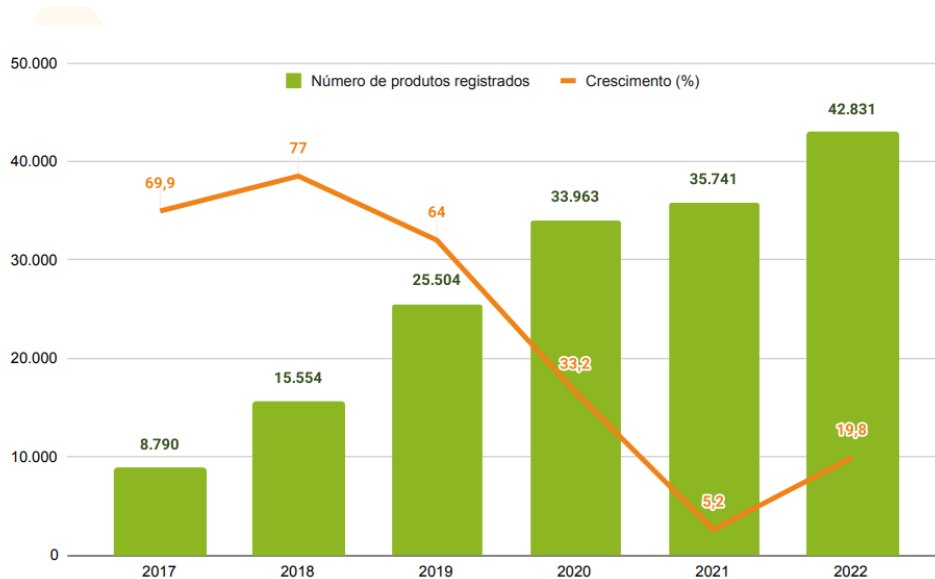
Figura 03 – Gráfico. Quantidade de municípios por UF com pelo menos uma cervejaria.



Fonte: Ministério da Agricultura e Pecuária • Anuário da Cerveja 2022.

No Brasil há 42.831 registros de produtos em cervejarias. O consumo de cerveja no Brasil teve aumento no período pandêmico, no ano de 2022 foram consumidos 15,46 bilhões de litros.

Figura 04 – Gráfico. Total de produtos registrados no Brasil.



Fonte: Ministério da Agricultura e Pecuária • Anuário da Cerveja 2022

Marcas de cerveja mais consumidas no Brasil:

1. Brahma
2. Skol
3. Antarctica
4. Itaipava
5. Nova Schin

Marcas premium mais consumidas no Brasil:

1. Brahma (Brahma Extra, Malzbier e outras)
2. Bohemia
3. Heineken
4. Budweiser

LEGISLAÇÃO

Em 23 de abril de 1516, o Duque Guilherme IV, instituiu uma lei, conhecida como Lei de Pureza, Reinheitsgebot, que determinava que os únicos ingredientes utilizados na elaboração da cerveja Bavária fossem a água, malte e lúpulo.

No Brasil a regulamentação a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. No Brasil o Ministério da Agricultura atua como responsável por todas as atividades, dentre elas, de controle, registro e fiscalização relacionadas com a produção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas.

No processo de fabricação as cervejas são classificadas de acordo com seu teor de álcool e extrato, pelo malte ou de acordo com o tipo de fermentação. Para obter a classificação são utilizados cinco itens.

Quadro 01 – Aspectos para classificação das cervejas

Classificação das cervejas no Brasil		
N	Itens	Parâmetros
1	Pela fermentação	Baixa fermentação (5 – 10 °C)
		Alta fermentação (12 – 15 °C)
2	Extrato primitivo	Leve Acima de 5,0% até 10,5% em massa
		Comum Acima de 10,5% até 12,5% em massa
		Extra Acima de 12,5% até 14,0% em massa
		Forte Acima de 14,0% em massa
3	Cor	Clara menos de 20 unidades EBC
		Escura 20 ou mais unidades EBC
4	Teor alcoólico	Sem álcool menos de 0,5% em volume de etanol
		Alcoólica igual ou maior que 0,5% em volume de etanol
5	Teor de extrato (final)	Baixo Até 2% em massa
		Médio 2% a 7% em massa
		Alto mais de 7% em massa

Fonte: O autor.

Desta forma pequenas mudanças no processo de fabricação das cervejas, como diferentes períodos e temperaturas de cozimento, fermentação e maturação, assim como a inserção de outros ingredientes são responsáveis por uma grande variedade nos estilos de cervejas no Brasil.

ESTILOS DE CERVEJAS

No Brasil há diversos estilos de cervejas, as de alta fermentação são aquelas cujas leveduras ficam em suspensão na cerveja fermentada que ocorre em temperatura de 15°C a 24°C e as de baixa fermentação que ocorre em temperaturas de 8°C e 15°C. De acordo com Barth (2013) define como as matérias primas base para a produção da cerveja: o malte, adjuntos, lúpulo, levedura e água. Entretanto com a inserção de outros ingredientes, variação de temperaturas e tempo de fermentação resultam em diversos estilos, os mais comuns no Brasil são:

Figura 05 – Estilo de cerveja mais comuns no Brasil.



Fonte: Imagem do site pinterest

As cervejas sem álcool possuem a principal etapa controlada na fermentação e evitar a produção de etanol.

INGREDIENTES

As matérias primas base para a produção da cerveja são: o malte, adjuntos, lúpulo, levedura e água. O malte. De acordo com Aquarone et al (2001) é definido como um produto de germinação controlada de sementes de cevada. A cevada é uma gramínea da espécie *Hordeum vulgare*, cujos grãos da espiga podem se apresentar estruturas de 2 ou 6 fileiras. É o responsável por propriedades: como as visuais, gustativas e olfativas da cerveja.

Figura 06 – O malte



Fonte:Imagem do site Globo

Adjuntos. Os adjuntos possuem a finalidade de fornecer carboidratos ao mosto e os mais comuns e utilizados são: arroz, trigo, milho, centeio, mandioca, batata, entre outros. Conforme, Aquarone et al (2001), os adjuntos melhoram a qualidade físico química e sensorial, contribuindo na redução do teor de nitrogênio do mosto.

Lúpulo. É uma planta da espécie *Humulus lupulus*, da família Cannabaceae, nativa da Europa, Ásia ocidental e América do Norte. O Lúpulo é utilizado no processo de fabricação de cerveja e é responsável por fornecer amargor e aroma.

Figura 07 – O lúpulo



Fonte:Imagem do site Globo

Levedura. São micro-organismos pertencentes do Reino Fungi, utilizadas no processo de fabricação de cerveja, possuem a finalidade de transformar os açúcares presentes na matéria-prima em etanol, dióxido de carbono e outros componentes que caracterizam o sabor e aroma.

Água. É uma substância química cujas moléculas são formadas por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio (H₂O). É utilizada em diversas etapas no processo de fabricação da cerveja, desde a higienização dos insumos e máquinas, resfriamento, fermentação e maturação, filtração e como matéria prima.

A Organização Mundial da Saúde estabelece os parâmetros mínimos e máximos de potabilidade da água para consumo. Através da portaria 2.914, de 12 de dezembro de 2011, determina o padrão de microbiológico de potabilidade de água para consumo humano.

Figura 08 – Padrão microbiológico da água

Tipo de água		Parâmetro		VMP ⁽¹⁾
Água para consumo humano		Escherichia coli ⁽²⁾		Ausência em 100 mL
Água tratada	Na saída do tratamento	Coliformes totais ⁽³⁾		Ausência em 100 mL
	No sistema de distribuição (reservatório e rede)	Escherichia coli		Ausência em 100 mL
		Coliformes totais ⁽⁴⁾	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo
		Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes	Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.	

NOTAS: (1) Valor máximo permitido.
 (2) Indicador de contaminação fecal.
 (3) Indicador de eficiência de tratamento.
 (4) Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Fonte: Ministério da Saúde

Figura 09 – Padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção

Tipo de água	Parâmetro	VMP ⁽¹⁾
Desinfecção (para águas subterrâneas)		
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	1,0 uT ⁽²⁾ em 95% das amostras	
Filtração lenta	0,5 ⁽³⁾ uT ⁽²⁾ em 95% das amostras	
	1,0 ⁽³⁾ uT ⁽²⁾ em 95% das amostras	

NOTAS: (1) Valor máximo permitido.
 (2) Unidade de Turbidez.
 (3) Este valor deve atender ao padrão de turbidez de acordo com o especificado no § 2º do art. 30.

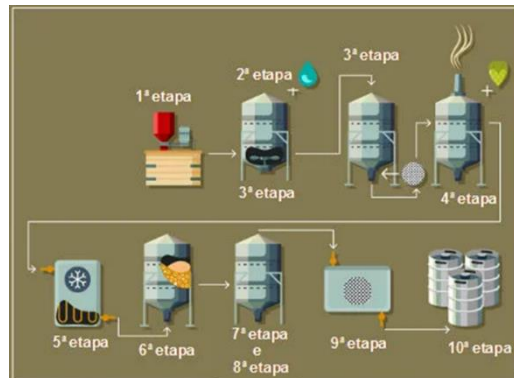
Fonte: Ministério da Saúde

De acordo com BOULTON e QUAIN (2006), o controle dos padrões de pureza da água é fundamental para qualidade da cerveja, desde a regulação do pH, quantidade de cloro, turbidez e principalmente o controle sobre as contaminações microbiológicas e químicas.

Processo de fabricação de cerveja

A produção de cerveja de forma geral segue as etapas fundamentais no processo de fabricação, podendo existir alterações de acordo com o estilo de cerveja almejado.

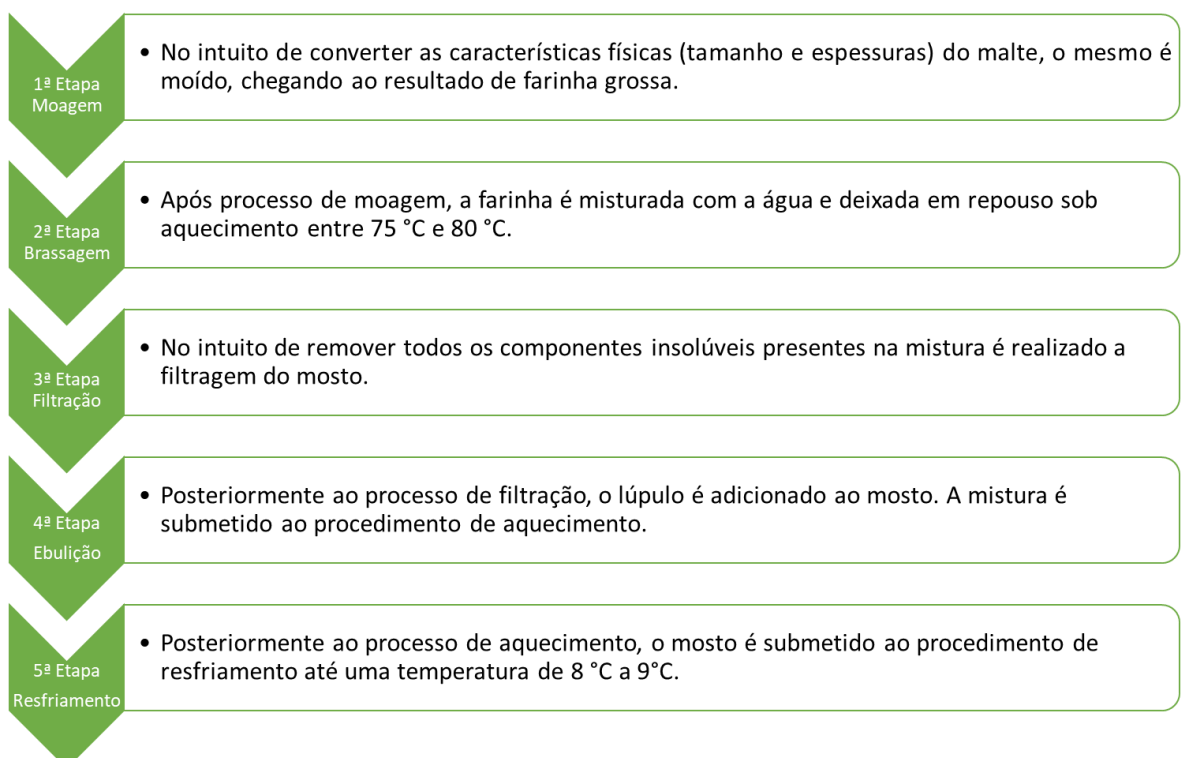
Figura 10 – Fluxo do processo de fabricação de cerveja



Fonte: Imagem do site da uol (Processo de produção de cerveja).

Fluxograma detalhado adaptado pelo autor do processo produtivo de fabricação de cerveja, trazendo as etapas e características químicas.

Figura 11 – Fluxograma do processo de fabricação de cerveja



6ª Etapa
Fermentação

- A levedura é adicionada, possibilitando a transformação dos açúcares em álcool e dióxido de carbono.

A fermentação é um processo químico, de modo que a ausência de gás oxigênio (O₂), os fungos e bactérias realizam a transformação de matéria orgânica em outros produtos e energia. A fermentação alcoólica é realizada por bactérias e fungos, tais como as leveduras (*Sacharomyces cerevisiae*). Neste processo, o ácido pirúvico (C₃) é descarboxilado, perdendo a hidroxila, gerando desta forma a acetaldeído.

Figura 12 – Reação química da fermentação alcoólica



Fonte: Imagem do site da uol (O que é fermentação).

7ª Etapa
Maturação

- A cerveja é submetida novamente ao processo de filtração, no intuito de remover outros componentes que ainda possam estar presentes, e posteriormente é aquecida novamente para eliminar componentes voláteis, além do álcool.

8ª Etapa
Estabilização

- A cerveja é submetida ao novo procedimento de resfriamento, agora em temperatura em torno de 0 °C e 2 °C, para uma melhor fixação das propriedades da cerveja.

9ª Etapa
Clarificação

- Posteriormente a cerveja é submetida a uma última filtração, com a finalidade de eliminar qualquer partícula restante em suspensão.

10ª Etapa
Enchimento

- Processo de envase, a cerveja será envasada no recipiente de diversos tamanhos e tipos, tais como garrafas de vidros e latas.

Fonte: Adaptado pelo autor. uol (Processo de produção de cerveja).

2.2 Referência normativa

As normas ISO, em específico a ISO 14000 descreve os requisitos básicos internacionais para os padrões aceitáveis para certificação ambiental, sendo dividida em duas partes: processos e produtos.

Dentre as normas relativas a processos que abordam o Sistema de Gestão Ambiental tem-se a ISO 14001, determinando os requisitos fundamentais para o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental. A ISO 14004 determina a assistência à organização na implementação ou no aprimoramento de um SGA (BELLO e outros, 1998).

De acordo com a NBR ISO 14001:2004, o Sistema de Gestão Ambiental é “a parte de um sistema da gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais” (ASSOCIAÇÃO, 2004, p. 2). A norma ISO 14001 pode se aplicar a qualquer organização que deseje:

a) estabelecer, implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental;

b) assegurar-se da conformidade com sua política ambiental definida;

c) demonstrar conformidade com esta Norma ao fazer auto avaliação ou auto declaração, ou buscar confirmação de sua conformidade por partes que tenham interesse na organização, tais como clientes, ou buscar confirmação de sua autodeclaração por meio de uma organização externa, ou buscar certificação/registro de seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa.

No intuito de atender às críticas de que as normas não proporcionam melhoria do desempenho ambiental é que, de acordo com Cajazeira e Barbieri (2005), na última revisão da ISO 14001, o comitê técnico incluiu uma definição mais abrangente de melhoria contínua, a qual passou a se referir, também, ao objetivo da organização de obter a melhoria do desempenho ambiental.

Baseada na metodologia do PDCA (Plan, Do, Checke Act /Planejar, Executar, Verificar e Agir) com a melhoria contínua, a ISO 14001 aborda seis grupos de requisitos a serem atendidos pela organização: requisitos gerais, política ambiental, planejamento (aspectos ambientais; requisitos legais e outros; objetivos, metas e programas), implementação e operação (recursos, funções, responsabilidades e autoridades; competência, treinamento e conscientização;

comunicação; documentação; controle de documentos; controle operacional; preparação e resposta à emergências), verificação (monitoramento e medição; avaliação do atendimento a requisitos legais e outros; não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva; controle de registros; auditoria interna) e análise pela administração (ASSOCIAÇÃO, 2004).

3. METODOLOGIA

A métrica adotada para o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso foi o estudo de caso. No que tange à forma de abordagem do problema, optamos por uma consultoria, no intuito de obter o percentual de atendimento dos requisitos das normas aplicáveis. Os métodos foram o qualitativo, através das entrevistas com os colaboradores e o analítico, verificando os documentos pertinentes.

O estudo de caso, conforme Gil (2008, p.200) é baseado na experiência observação, seja estas metódicas ou não, que investiga um fenômeno atual dentro de seu contexto de realidade, quando estas não estão claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência.

Quanto à métrica de abordagem do problema, Castro explica como é realizada. “Na pesquisa qualitativa há menos decisões irreversíveis, pois trata de uma exploração permanente, em que as dúvidas, as respostas, as pistas e os novos territórios de indagação permanecem abertos até o final. O método não se fecha sobre o pesquisador. ” (CASTRO, 2006, p. 108).

A pesquisa qualitativa conforme Mascarenhas, não é formada por etapas fixas como a quantitativa. Desta forma, o pesquisador possui liberdade para estruturar o estudo da maneira que entender ser mais adequada. Porém, é importante lembrar pesquisa deve apresentar uma estrutura sólida e coerente, capaz de receber a aprovação dos membros da comunidade científica. (MASCARENHAS, 2012).

Utilizando os conceitos relacionados acima, entendemos que as metodologias adotadas são adequadas, considerando a tipologia do estudo. Optamos por acompanhar o processo de certificação ambiental uma empresa multinacional no segmento de bebidas, com ênfase no processo de fabricação de cerveja.

A fábrica está localizada no estado de São Paulo, a unidade possui a produção industrial de cervejas e chope. A unidade possui área construída de 97.583,95 (m²), sendo prédio administrativo, restaurante, produção de cervejas e chope, envasamento de cervejas e chope, tratamento de água e efluentes, área de manutenção, almoxarifado, expedição e segregação de resíduos. A unidade possui a capacidade de produção de até 3,1 milhões de litros de cerveja por dia. Características de funcionamento: 24 horas por dia, 7 dias da semana. São aproximadamente 400 colaboradores e 300 prestadores na planta.

A Cervejaria está planejada para a produção de diversos tipos de cervejas e chopos em diferentes tipos de embalagens, garrafas de vidro 600ml, garrafas de vidro 250ml, garrafas de vidro 350ml, latas de alumínio 350ml, latas de alumínio 269ml, latas de alumínio 473ml, latas de alumínio 550ml, keg's de 5L, sendo em conformações variadas de embalagens secundárias, garrafeiras com 24 garrafas de 600ml, pacotes de 24 garrafas de 250ml e 350ml, pacotes com 12 e 15.

Utilizando o PDCA, que é uma ferramenta de gestão com o intuito de promover a melhoria contínua dos processos, através de quatro etapas: planejar (plan), fazer (do), checar (check) e agir (act). Neste estudo, seguiremos o planejamento para obter a certificação ambiental da ISO 14001:

- Análise das informações;
- Definição de diretrizes e objetivos;
- Definição da política ambiental;
- Requisitos Legais;
- Matriz de riscos ambientais;
- Estratégia de comunicação;
- Capacitação e conscientização;
- Sistema de auditoria interna;
- Correção de não conformidades;
- Revisão do Sistema;
- Auditoria de terceira parte (consultoria)

ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS

O quadro abaixo descreve as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos e resíduos perigosos de acordo com a atividade realizada.

Quadro 02 – Gerenciamento dos resíduos

Nº	Etapa	Descrição
1	Geração dos resíduos sólidos e resíduos perigosos.	Processos em que dão origem aos resíduos e rejeitos que serão descartados.
2	Programa de coleta seletiva	Coleta de resíduos de forma segregada por tipo e características, em recipientes adequados e devidamente identificados por cor estipulada pela legislação vigente ou por sinalização escrita. Programa implementado em todas as áreas da fábrica
3	Capacitação de colaboradores	Todos os colaboradores que passam a integrar a equipe de funcionários, sejam fixos ou terceirizados, são submetidos a um processo de integração através de treinamento, onde são repassadas todas as informações sobre o gerenciamento de resíduos sólidos e sua forma de contribuição.
4	Manuseio e movimentação	<p>1 - O resíduo sólido não perigoso é manuseado e movimentado por pessoal capacitado, utilizando equipamentos de proteção adequados para a atividade. A coleta dos resíduos é efetuada em todas as áreas da fábrica e o resíduo devidamente separado é encaminhado para armazenamento temporário na Central de resíduos. Os resíduos provenientes do Tratamento de efluentes não são manuseados por pessoal interno, são armazenados em container e encaminhados ao destino final por empresa qualificada.</p> <p>2 – Os resíduos perigosos recebem tratamento diferenciado. Todo o resíduo perigoso gerado é encaminhado diretamente para a Central de resíduos e armazenados na baia de Resíduos Perigosos. São identificados, segregados, acondicionados adequadamente para posterior destinação. A exceção são os resíduos de pilha e baterias e cartuchos e tonners de impressoras que ficam armazenados em coletores próprios, um para cada um, até a destinação correta.</p>

5	Armazenamento temporário	<p>1 - Todos os resíduos são armazenados na Central de Resíduos de forma temporária, ou seja, até que seja dada a destinação de cada resíduo, incluindo o resíduo perigoso. A Central de resíduos é composta pelas seguintes baias: sucata de madeira, sucata de metal, sucata de papelão, sucata de plásticos mole e duro, resíduos perigosos, borra de rótulos, sucata de vidro e lixo comum. Os restos de construção civil são colocados em container.</p> <p>2 - Toda a área da Central de resíduos é coberta, possui piso impermeável, uma calha para recebimento de líquidos provenientes das baias, o líquido é direcionado para uma caixa separadora de água e óleo e a água é encaminhada para o tratamento, o óleo é enviado ao re-refino, iluminação adequada e equipamentos de proteção individual e coletiva. A baia de resíduos perigosos é mantida constantemente fechada e bloqueada com cadeado.</p>
6	Destino final	<p>Todos os resíduos gerados (incluindo os perigosos) são identificados, quantificados e destinados adequadamente. Os principais destinos são: reuso, reciclagem, tratamento físico/químico e destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.</p>

Fonte: O autor.

A Segregação de resíduos, ou seja, sua separação se levando em consideração suas características e composições, sendo que a segregação no local de geração diminui a possibilidade de contaminação de resíduos com outros materiais e otimiza a sistemática de reciclagem ou destinação dos resíduos. Os resíduos sólidos gerados na cervejaria são segregados na área de geração obedecendo a resolução CONAMA nº 275/2001 que dispõe o padrão de cores para os coletores de resíduos:

- Azul: Papel/papelão;
- Vermelho: Plásticos;
- Verde: vidro;
- Amarelo: metal;
- Preto: madeira;
- Laranja: resíduo perigoso;
- Branco: resíduos ambulatoriais e serviços de saúde;
- Cinza: resíduos gerais não recicláveis ou misturados/contaminados e não passíveis de separação.

Quadro 03 – Diagnóstico dos resíduos sólidos e perigosos gerados

Resíduo	Origem	Classe
A599	Fabricação decerveja – Bagaço de Malte	II A
A006	Engarrafamento de cerveja – Borra de rótulo	II A
A117	Engarrafamentode cerveja – Cacos de vidro Âmbar	II A
A117	Engarrafamentode cerveja – Cacos de vidro Verde	II A
A117	Engarrafamento de cerveja – Cacos de vidro Branco	II A
A099	Tratamento deágua e purificação de CO ₂ – Carvão ativado	II A
D099	Atividades de manutenção fabril – Contaminadoscom óleos e graxas (EPI's contaminados)	I

D099	Atividades de manutenção fabril – Contaminados com óleos e graxas (serragem)	I
K053	Atividades de Manutenção	I
D099	Atividades de manutenção fabril – Lâmpadas fluorescentes e outras/Sistema de iluminação Artificial	I
A099	Fabricação de cerveja – Levedura Descartada	II A
A019	Tratamento de efluentes – Lodo	II A
A099	Cozinha Industrial – Óleo comestível	II A
F130	Atividades de manutenção	I
D099	Atividades de manutenção fabril – Pilhas/Baterias	I
A599	Fabricação de cerveja – Pó de malte	II A
A011	Tratamento de efluentes – Resíduo da caixa de areia da ETDI	II A

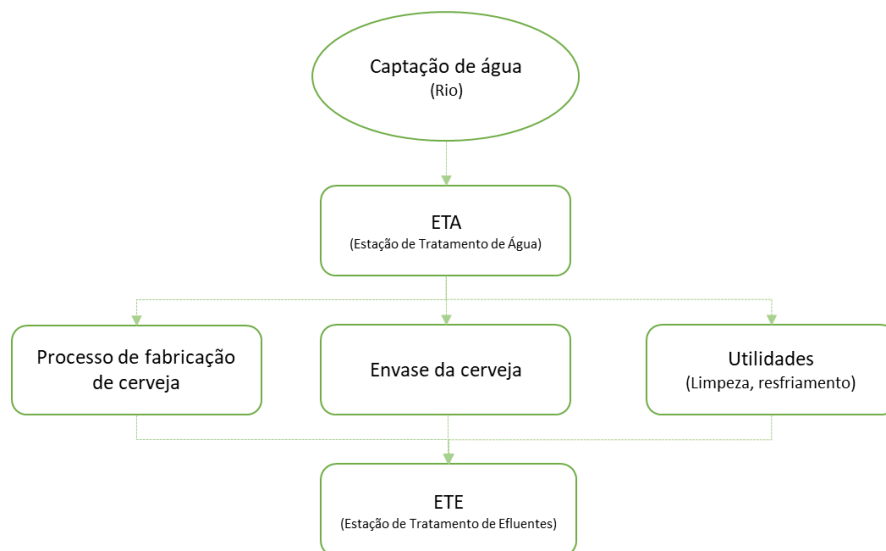
F530	Atividades da cozinha industrial	I
A003	Atividades gerais de limpeza da fábrica – Resíduo Geral de fábrica/Varridão/Filtros e outros(Lixo comum)	II A
D004	Ambulatório médico – Resíduos Ambulatoriais	Grupos D e E, conforme CONAMA 358/05
A001	Cozinha industrial – Restos alimentares (resíduos da cozinha industrial)	II A
A017	Obras ou reformas de edificações fabris – Restos de construção civil	Classe A – Conforme CONAMA 307/02
A004	Atividades de manutenção fabril – Sucata de ferro	II A
A009	Atividades de paletização e despaletização de produtos – Sucata de Madeira	II A
D099	Atividades administrativas –	I

ÁGUA

Toda água destinada a consumo humano deve ser antes tratada e seguir alguns parâmetros físicos, químicos e biológicos de qualidade que são estipulados pela Portaria N° 2914/2011 do Ministério da Saúde. São responsáveis por esse tratamento as estações de tratamento de água (ETA), as quais após captarem a água, normalmente de rio ou represa, tem a função de retirar as impurezas e micro-organismos presentes nessa água (ANDREOLI, 2006).

No processo produtivo de cerveja, a água é essencial e está presente em todos os processos de fabricação, possuindo parâmetros específicos de qualidade. Na etapa de preparação do mosto, a água possui importante influência na nutrição da levedura e suas propriedades, contribuindo no sabor. O controle do pH da água é fundamental, de modo que seja mantido baixo para eficácia na ruptura do amido e proteólise (BOULTON; QUAIN, 2006).

Figura 13 – Fluxo de uso da água no processo de fabricação de cerveja



Fonte: O autor.

Os microorganismos estão presentes e fazem parte do processo produtivo da cerveja, entretanto se faz necessário atender os parâmetros e padrões de pureza da água, relacionados as contaminações microbiológicas e químicas. Desta forma a água deve ser submetida as etapas de tratamento, removendo os contaminantes orgânicos, impedindo a existências de agentes bacterianos e a proliferação (BOULTON; QUAIN, 2006).

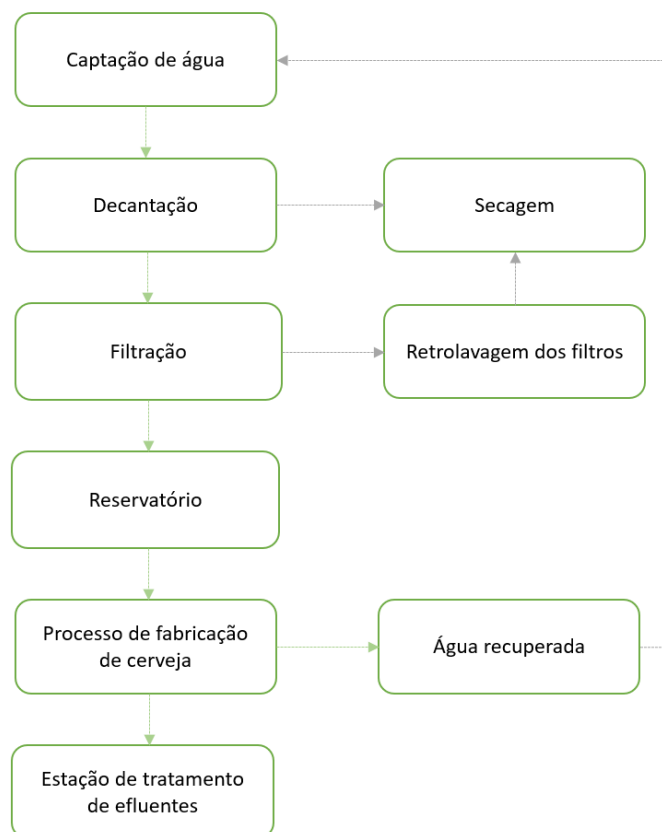
As estações de tratamento de água utilizam em seu processo algumas operações unitárias como: coagulação, floculação, decantação, filtração e agitação. Objetivando a remoção das impurezas presentes na água e ajustes dos parâmetros regidos pelo Ministério da Saúde, durante essas operações são adicionados alguns produtos químicos (MOREIRA, 2011).

A unidade fabril que utilizamos para realizar o estudo de caso, possui a estação de tratamento de água, onde o processo de tratamento dos efluentes iniciasse com a captação do corpo hídrico, através das calhas, possibilitando que recurso seja quantificado de acordo com os parâmetros das normas vigentes.

ETAPAS DO TRATAMENTO DE ÁGUA

Consiste na remoção de poluentes inorgânicos, matérias insolúveis, metais pesados, o sistema de tratamento promove a agitação dos produtos químicos e a água segue para um decantador no qual os flocos formados serão decantados.

Figura 14 – Fluxo de tratamento da água



Fonte: Adaptado pelo autor.

Coagulação. De acordo com RICHTER (2009) a coagulação é uma etapa fundamental para a eficiência das próximas etapas do tratamento da água. A coagulação acontece através da inserção de produtos químicos, estes agentes envolvem as partículas suspensas na água.

Floculação. As partículas que foram envolvidas no processo de coagulação, tornando-se maiores, ficando visíveis aos olhos, são conhecidos como flocos. De acordo com RICHTER, (2009) os flocos são retidos durante o tratamento por sedimentação ou filtração.

Decantação. Após formação na etapa de floculação, os flocos apresentam maior densidade que a água e por gravidade, se depositaram no fundo do decantador, de modo que possam ser movidos.

Filtração. De acordo com RICHTER (2009), os elementos filtrantes são fundamentais para garantir a eficácia dos filtros, em diferentes tamanhos, formas e composições químicas. De modo que os flocos que não decantaram, devido a possuir uma densidade menor, serão retidos pelo filtros.

Desinfecção. A desinfecção possui a finalidade de eliminar os possíveis microorganismos que possam apresentar agentes patogênicos ainda existentes na água, tais como: bactérias, vírus e protozoários. Estes podem alterar o sabor da cerveja, além da possibilidade de desencadear doenças nos consumidores. A substância química mais utilizada no processo de desinfecção é a inserção do cloro.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, a empresa contratada apresentou diagnóstico com o mapeamento dos processos que atendem os requisitos e os que necessitam ser adequados.

O planejamento iniciou-se com a empresa se organizando para atendimento dos requisitos da ISO 14001, atestando através do processo de auditoria interna o percentual de atendimento para posteriormente contratar a auditoria externa, de terceira parte. A auditoria foi estruturada para ser executada em três dias.

A métrica para prospectar a certificação de conformidade ambiental, foram as entrevistas e análise documental. A entrevista é uma ferramenta que visa coletar informações sobre o controle de normas e procedimentos. Neste processo de auditoria, vinte e oito colaboradores foram entrevistados, a abrangência foi da alta liderança até as funções operacionais, de modo que as informações necessárias fossem obtidas. A análise documental é o processo de verificação de atendimento dos requisitos normativos e legislação, considerando a gama de documentos, programas e treinamentos existentes e implementados. Quarenta e dois documentos, entre procedimentos e manuais foram analisados, observando o atendimento aos requisitos da ISO 14001 (International Organization for Standardization), formas de divulgação, registro e ciência dos colaboradores.

Quadro 04 – Diagnóstico do processo de auditoria

Item	Percentual	Requisitos atendidos	Oportunidade de melhoria
Compromisso dos Líderes e da direção	100%	<ol style="list-style-type: none"> Há o detalhamento na descrição de cargos, de modo que os profissionais que ocupam a posição de liderança tenham ciência das atribuições no aspecto ambiental Existe um programa de treinamento. Há registro e controle dos documentos relacionados acima 	
Política Ambiental	50%	<ol style="list-style-type: none"> Existe a política Ambiental da unidade, com abordagem ambiental, compromisso e diretrizes. A política está divulgada em alguns locais da unidade e disponível no site. Não há programa para divulgação para dos os colaboradores 	<ol style="list-style-type: none"> Não há programa para divulgação para dos os colaboradores. Não há registro de divulgação e ciência dos colaboradores.

Diagnóstico e Planejamento Ambiental	100%	<ol style="list-style-type: none"> 1. A unidade observa as legislações vigentes e aplicáveis. 2. O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Resíduos Perigosos contempla todas as etapas de produção, geração de resíduos e gerenciamento adequado. 3. A unidade possui Licença Ambiental de Operação. 4. O planejamento das ações possui embasamento técnico nos procedimentos existentes: <ul style="list-style-type: none"> - Manuseio /Armazenamento interno de resíduos sólido; - Manual de Crises; - Identificação de Aspectos/Perigos e avaliação de Impactos /Riscos; - Comunicação e gestão dos desvios; 	
Controle documental	90%	<ol style="list-style-type: none"> 1. A unidade possui controle dos documentos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Há oportunidade de modo que os controles sejam todos digitais. 2. Há oportunidades de registro de ciência dos colaboradores
Comunicações	50%	<ol style="list-style-type: none"> 1. A unidade possui controle das comunicações, sejam internas ou externas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estabelecer metodologia para comunicações, de modo que todos tenham ciência.

Sistema de avaliação	75%	1. Há protocolo de auditoria interno com ênfase nos requisitos de Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde.	1. Há necessidade de auditoria de terceira parte (externa) para preparação
----------------------	-----	---	--

Fonte: O autor.

ANALISE FOFA DA ETA

Após processo de auditoria de terceira parte, consolidamos a análise aplicada sobre a utilização do recurso “água”, dentro das etapas da estação de tratamento de água no processo produtivo de cerveja. Os itens mencionados, foram apontados como oportunidade de melhoria, não impactando no atendimento dos requisitos da ISO 14001 e obtenção da certificação.

Quadro 05 – Análise das Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameças

Forças
Estação de Tratamento de Efluentes, de modo que todos os efluentes sejam tratados, do início do processo de fabricação de cerveja ao final.
Qualidade do recurso hídrico, de modo que a cerveja seja produzida de acordo com os padrões de qualidade, assim como os efluentes cumpram os requisitos para retorno.
Destinação adequada dos resíduos sólidos, desde o lodo no processo de secagem até os gerados na produção, tais como vidro, papel, madeiras e os orgânicos (lodo)
Atendimento dos requisitos normativos, visando a obtenção da certificação ambiental (ISO 14001), assim como evitar os passivos ambientais
Responsabilidade social e ambiental no tratamento do recurso hídrico, no início e no final de processo de fabricação da cerveja, resultando no atendimento dos parâmetros de potabilidade da água. Proporcionando para sociedade e mercado seu comprometimento com o meio ambiente
Oportunidades
Manutenção corretiva nas calhas de captação de água bruta e no processo de lavagem dos filtros. De modo que o recurso hídrico não seja desperdiçado.

Realizar investimento tecnológico para modernização no processo de tratamento da água, buscando novos equipamentos para melhorar a eficiência das etapas de tratamento da água.

Obtenção da certificação ambiental para atestar o atendimento as legislações, assim como um sistema ambiental eficiente. Proporcionando para o mercado e sociedade seu compromisso com as questões ambientais.⁵

Fraquezas

Desperdício do recurso hídrico, no processo de captação da água bruta no início das etapas de tratamento da água e na limpeza dos filtros.

Ameaças

A água representa cerca de 90% da cerveja, no processo de fabricação são utilizados de 3 a 4 litros de água para produzir 1 litro de cerveja. A escassez de água é um ponto de atenção, possuir a estação de tratamento de água é fundamental no segmento, assim como estabelecer cada vez mais sustentáveis.

A escassez, e ou, diminuição do recurso hídrico, água doce para atender a demanda da população pode aumentar o custo produtivo da cerveja.

A ausência da certificação ambiental pode ser um ofensor no mercado, uma vez que a certificação agrega mais valor ao produto e a empresa, não apenas por otimizar os processos, mas por atestar atendimento aos requisitos legais e um sistema de gestão ambiental estruturado.

Fonte: O autor.

Através da análise dos dados obtidos neste estudo de caso é possível observar que os investimentos em um Sistema de Gestão Ambiental é uma necessidade, tornando-se um item estratégico, resultando em vantagens competitivas no mercado de negociações (CHRISTMANN, 2000).

De acordo com Oliveira & Serra (2010), os investimentos relacionados ao Sistema de Gestão Ambiental possuem vários aspectos, desde a contratação de um processo de auditoria externa, treinamento de conscientização, adequações de instalações físicas, aquisição de novos equipamentos e novas tecnologias. Na análise FOFA é possível comprovar as oportunidades em tecnologias na estação de tratamento de água.

O estudo na unidade nós permitiu observar que há um sistema de gestão ambiental implementado, visando um processo produtivo sustentável, através das políticas internas, procedimentos e programas voltados para as questões ambientais, no que tange a redução de impactos ambientais, conservação dos recursos naturais, tratamento dos efluentes, controle de resíduos líquidos e sólidos, reaproveitamento de insumos, incentivo a educação e conscientização ambiental. Comprovando o conceito de Barbieri (2007), o grau de envolvimento permite a disseminação das questões ambientais, principalmente as preocupações, dentro desta cadeia, de colaboradores, prestadores, fornecedores e clientes.

De acordo com Tinoco e Kraemer (2004), se faz necessário estabelecer procedimentos para efetuar as comunicações internas, atingindo todos os níveis hierárquicos para disseminar a informação e aumentar cultura socioambiental, assim atender os requisitos normativos. No estudo de caso foi possível comprovar que o sistema de Gestão Ambiental está consolidado na unidade, percebe-se pelo comprometimento com as questões ambientais em diferentes níveis hierárquicos.

Dentre os programas existentes na unidade, destacou-se a Estação de Tratamento de Água, que resulta na captação da água bruta, tratamento para atendimento dos padrões de potabilidade humana e qualidade da cerveja, reutilização da água dentro do processo produtivo e tratamento antes do retorno aos rios.

É notório uma crescente preocupação da sociedade com os recursos hídricos, principalmente com as constantes mudanças climáticas que resultam em desastres ambientais e comprometimento dos recursos naturais. A água é a principal matéria-prima no segmento de bebidas, representando 90% da cerveja. Diante disso, a empresa busca desenvolver formas mais eficientes de sua utilização, evitando desperdícios, visando redução no consumo de água e conseqüentemente economia, considerando a grande quantidade de água utilizada no processo produtivo.

Conforme Bispo (2006), a certificação ambiental da ISO 14001 é um atestado de conformidade devidamente comprovada por entidade acreditada, no que seu sistema de Gestão Ambiental. Na análise obtida foi possível comprovar que a unidade, seguiu o planejamento e requisitos normativos, atestando o cumprimento da legislação vigente.

5. CONCLUSÃO

A sociedade está cada dia mais conectada com os aspectos ambientais e sustentáveis, desta forma o mercado globalizado exige que as empresas adotem um comportamento responsável na perspectiva de mercado e sociedade. A certificação da ISO 14001 proporciona visibilidade e vantagens em relação aos concorrentes, tornando-se um diferencial de mercado.

As empresas iniciam estruturando o Sistema de Gestão Ambiental, e de forma estratégica realizam o planejamento de normas, procedimentos e programas ambientais. O ciclo de verificação, através das auditorias são primordiais, iniciando pela interna e posteriormente a externa por uma empresa especializada. Após a auditoria executada, e a certificação ISO 14001 obtida, é necessário realizar a divulgação desta conquista “selo” para o mercado.

A certificação da ISO 14001 é um importante influenciador de decisão, no que tange os parceiros, fornecedores, serviços e produtos, em relação aos aspectos ambientais. Quando falamos de marketing ambiental, não há certificação mais relevante, desta forma o investimento na certificação fará com que a produção cresça, aumente o faturamento e conseqüentemente obtenha recursos para investir no desenvolvimento da organização.

Diante das reflexões mencionadas e conectando com o estudo de caso realizado, o processo de produção de cerveja pode impactar o recurso hídrico de várias maneiras, e a relação entre a produção de cerveja e a escassez de água é uma preocupação crescente. Desta forma, a implementação da ISO 14001 na estação de tratamento de água da fábrica de cerveja não apenas atende às exigências ambientais, melhora a eficiência operacional e a responsabilidade ambiental. Desta forma deixa visível aos consumidores, fornecedores e partes interessadas seu compromisso com a gestão ambiental.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

BELTRAMELLI, Mauricio. Cervejas, brejas e birras: um guia completo para desmistificar a bebida mais popular do Brasil. São Paulo: Leya, 2014.

COELHO-COSTA, Ewerton Reubens. R. A bebida de Ninkasi em terras tupiniquins: o mercado da cerveja e o turismo cervejeiro no Brasil. Revista Iberoamericana de Turismo, Penedo, v. 5, 2015.

MORADO, Ronaldo. Larousse da cerveja. São Paulo: Larousse do Brasil, 2009.

SANTOS, Sergio de Paula. Os primórdios da cerveja no Brasil. Cotia: Ateliê Editorial, 2004.

SANTOS, Rafael dos. As microcervejarias catarinenses: da gênese à dinâmica atual. Dissertação (mestrado em Geografia) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, SC, Florianópolis, SC, 2013.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: EDUSP, 2002.

BARTH, Roger. The chemistry of beer : the science in the suds. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2013.

Brasil. Ministério da Agricultura e Pecuária. Anuário da cerveja 2022. https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos_vegetal/publicacoes/anuario-da-cerveja-2022/. Acessado em 21 de agosto de 2023.

Brasil. Ministério da Agricultura e Pecuária. Legislação. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm. Acessado em 25 de agosto de 2023.

AQUARONE, E.;BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A. Biotecnologia Industrial. São Paulo, Edgard Blücher Ltda, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acessado em 06 de maio 2023.

BOULTON, Chris. Encyclopedia of brewing. Southern Gate: John Wiley & Sons, 2013.

CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. ISO 14001: Manual de implantação. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1998.

REBELO, Silene. Gestão Ambiental Participativa: a lacuna entre a proposta e a implementação. 1998. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GILLEY, K. M. Corporate environmental initiatives and anticipated firm performance: the differential effects of process-driven versus product-driven greening initiatives. In Journal of Management. Florida State University. Nov. 2000

LUSTOSA, Maria Cecília Juqueira. Economia e Meio Ambiente: revendo desafios. 2004.

Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja. Estilo de cerveja. <https://www.sindicerv.com.br/> . Acessado em 10 de maio de 2023.

Site da UOL. Processo de produção de cerveja. <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/processo-producao-cerveja.htm-> . Acessado em 15 de julho de 2023.

PINTO, W. D. Legislação federal de meio ambiente. Brasília, IBAMA, 1996.

REIS, M. J. L. ISO 14000. O Gerenciamento Ambiental: um novo desafio para a sua competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1996.

RICHTER, Carlos A. Água Métodos e Tecnologia de Tratamento. São Paulo: Edgard Blücher, 2009.

VENTURINI FILHO, W. G. Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

CERVIERI, O. J. O setor de bebidas no Brasil. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, 2014.

SILVA, A. E. Elaboração de Cervejas com Diferentes Teores Alcoólicos Através de Processo Artesanal. Alimentos e Nutrição, Araraquara. 2009.

NAHUZ, A. A. R. O Sistema ISO 14000 e a Certificação Ambiental. Revista de Administração de Empresas, São Paulo. 1995.

OLIVEIRA, O.J.; SERRA, J.R. Benefícios e Dificuldades da Gestão Ambiental com Base na ISO 14001 em Empresas Industriais de São Paulo

CHRISTMANN, P. Effects of "best practices" of environmental management on cost advantage: The role of complementary assets. Academy of Management Journal, Vol. 43, n.4, 2000.

TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. Contabilidade e Gestão Ambiental. São Paulo: Atlas, 2004.

BARBIERI, J.C. Gestão Ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 2ª Edição. São Paulo: Saraiva, 2007.

BISPO, C.A.F.; CAZARINI, E.W. Avaliação Qualitativa para Consistente do Processo de Implantação de um Sistema de Gestão Ambiental. Revista Gestão e Produção (Qualis A), 2006.

CAVALCANTI, P.M., BRAILE, J.E.W.A., Manual de tratamento de águas residuárias industriais, CETESB, São Paulo, 1993.