



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA



YASMIN CRIS OLIVEIRA DE FRANÇA

**ANÁLISE DE COMPREENSÕES DE REPRESENTANTES DOS SETORES DE
PROCESSO, DE CONTROLE DE QUALIDADE E MEIO AMBIENTE DE UMA
INDÚSTRIA CERVEJEIRA ACERCA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
SOCIEDADE E DE RELAÇÕES CTS**

RECIFE

2018

YASMIN CRIS OLIVEIRA DE FRANÇA

**ANÁLISE DE COMPREENSÕES DE REPRESENTANTES DOS SETORES DE
PROCESSO, DE CONTROLE DE QUALIDADE E MEIO AMBIENTE DE UMA
INDÚSTRIA CERVEJEIRA ACERCA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
SOCIEDADE E DE RELAÇÕES CTS**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito necessário à obtenção do grau de licenciado em Química.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Ruth do Nascimento Firme

RECIFE

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Auxiliadora Cunha – CRB-4 1134

F815a França, Yasmin Cris Oliveira de.
Análise de compreensões de representantes dos setores de processo, de controle de qualidade e meio ambiente de uma indústria cervejeira acerca da ciência, tecnologia, sociedade e de relações CTS / Yasmin Cris Oliveira de França. – Recife, 2018.
43 f.; il.

Orientador(a): Ruth do Nascimento Firme.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura em Química, Recife, BR-PE, 2026.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Ciência. 2. Tecnologia. 3. Sociedade. 4. Bebidas - Indústria I. Firme, Ruth do Nascimento, orient. II. Título

CDD 540

YASMIN CRIS OLIVEIRA DE FRANÇA

**ANÁLISE DE COMPREENSÕES DE REPRESENTANTES DOS SETORES DE
PROCESSO, DE CONTROLE DE QUALIDADE E MEIO AMBIENTE DE UMA
INDÚSTRIA CERVEJEIRA ACERCA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
SOCIEDADE E DE RELAÇÕES CTS**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito necessário à obtenção do grau de licenciado em Química pela banca examinadora representada pelos membros:

Aprovada em: ____ / ____ / ____

Orientadora

Prof. Dra. Ruth do Nascimento Firme (UFRPE)

Examinador (a)

Profa. Sandra Rodrigues de Souza (UFRPE)

Examinador (a)

Prof. Manoel de Farias Souza Filho (UFRPE)

AGRADECIMENTO (S)

Assim como em todas as minhas conquistas começo agradecendo ao meu Deus! Aquele que me guia, sustenta e fortalece. O qual escreveu esta história, com tanta perfeição! Ao meu Senhor rendo graças por cada momento vivenciado nesta trajetória, a cada sorriso, vitória, lágrimas e até derrotas, pois foram estas que me fizeram chegar até este momento. Como está escrito no livro sagrado: “O Senhor é a minha força e o meu escudo; nele o meu coração confia, e dele recebo ajuda. Meu coração exulta de alegria, e com o meu cântico lhe darei graças”. Salmos 28:7.

Aos meus pais, não encontro palavras suficientes para agradecê-los. São eles meu porto seguro e minha inspiração. Instruíram-me, guiaram-me e me levantaram a cada queda, me apoiando nos meus sonhos e vibrando comigo a cada conquista alcançada. A minha irmã que me faz querer ser alguém melhor para que lhe sirva de exemplo, a qual Deus reservou para ser minha companheira de vida! Agradeço a todos os meus familiares e parentes, os de perto e os de longe, que me transmitiram sempre pensamentos positivos. Em especial a minha guerreira e amada vovó Maria!

Quero agradecer aquela que escolhi para ser minha companheira, confidente, e parceira de todas as horas, que me incentivou todas as vezes que pensei em desistir, a você só posso dizer: Amo-te! As minhas melhores amigas da ATA, por não deixarem morrer a eterna criança que existe em mim, me arrancando os mais sinceros sorrisos, minhas irmãs de vida. Aos amigos de infância, das escolas, do técnico e da graduação, cada um que deixou um pouco de si e levou um pouco do que sou! Em especial a uma amiga que faz jus ao versículo que diz: Há amigos mais chegados que um irmão! Agradeço a Meydja, por tanta dedicação a nossa amizade, por cada tempo reservado para me ajudar, peço a Deus que me proporcione formas de lhe agradecer por tudo que fizeste por mim. Aos meus amigos do trabalho, principalmente a minha equipe da microbiologia, por tanta paciência e parceria!

Da mesma forma quero agradecer a duas mulheres que acreditaram nos meus estudos, desde quando ainda era adolescente, me proporcionando a oportunidade de ter uma educação de melhor qualidade: D. Edilma e Alderice! E todos os professores do meu amado Ginásio Pernambucano.

Não posso deixar de agradecer a minha querida e admirável orientadora, professora Ruth, por me transmitir de forma tão bela um pouco dos seus conhecimentos, construindo comigo esta monografia e me fazendo, através do seu honroso exemplo, amar mais ainda esta profissão que escolhi seguir. A todos os docentes que passaram por mim durante esses anos na UFRPE, construindo comigo toda esta bagagem, tenho um enorme orgulho de cada um! Agradeço em especial ao professor Manoel de Farias e a professora Sandra Rodrigues por terem aceitado o nosso convite em fazer parte desta banca! Tenho certeza que foi a melhor que poderia ter! A cada funcionário da

Ruralinda, Davi, aos tios e tias do RU, aos zeladores, seguranças e técnicos, a todos estes meu muito obrigado!

Agradeço a cada escola que me deu a oportunidade de estagiar e vivenciar algo tão especial que é a construção do conhecimento, a cada aluno e professor que vivenciou comigo tais experiências!

Termino os meus agradecimentos com os olhos cheios de lágrimas e o coração explodindo de felicidade por alcançar o fim deste ciclo!

A todos vocês, meu muito obrigado por terem dividido de forma direta ou indiretamente comigo esta história, me ajudando a ser quem sou hoje!

Deem graças ao Senhor, porque ele é bom. O seu amor dura para sempre! Salmos 136:1

RESUMO

Esta monografia se insere nos Estudos sociais da ciência e Tecnologia ao tempo em que teve como objetivo analisar compreensões de ciência, de tecnologia e de sociedade assumidas por representantes do âmbito de uma indústria cervejeira, mais especificamente, representantes dos setores de Processo, Meio Ambiente e Controle de Qualidade, levando em consideração que estes são setores relevantes para a respectiva indústria. Nossa opção por este contexto de pesquisa foi motivada pelo fato da pesquisadora trabalhar em uma indústria de bebidas e possuir o interesse em desenvolver uma pesquisa em seu ambiente de trabalho. Metodologicamente, a pesquisa se caracterizou como descritiva e qualitativa e teve a participação de três funcionários da indústria, sendo cada um representante de um setor, e seguiu quatro etapas metodológicas, a saber: levantamento bibliográfico, elaboração do roteiro de entrevista; aplicação da entrevista; e análise dos dados. A partir das análises realizadas, podemos dizer que compreensões são restritas considerando que estão estreitamente relacionadas aos setores para os quais atuam na indústria. Logo, nas compreensões de ciência a consideram articulada aos padrões técnicos, aos processos de tratamento dos efluentes e fazendo parte de todo processo produtivo para visando à qualidade dos produtos e à integridade do consumidor. Nas compreensões de tecnologia a direcionam ao conjunto de técnicas, aos artefatos/maquinaria e a um processo. E em suas compreensões de sociedade, eles a compreendem na perspectiva dos consumidores. Não relacionada à questão e aos objetivos da pesquisa, destacamos que trouxe contribuições, tanto para o lado profissional da pesquisadora na indústria cervejeira, ao tempo que passou a conhecer aspectos de setores diversos e como os representantes destes setores pensam a ciência, a tecnologia e a sociedade, como para o lado da profissão docente, dado que as discussões ampliaram a visão da pesquisadora sobre Química em sua articulação com a tecnologia e com a sociedade.

Palavras-chave: Ciência. Tecnologia. Sociedade. Indústria de bebidas.

ABSTRACT

This monograph is part of the Social Studies of Science and Technology at the time when it aimed to analyze understandings of science, technology and society assumed by representatives of the scope of a brewing industry, more specifically, representatives of the sectors of Process, Environment and Quality Control, taking into consideration that these are relevant sectors for the respective industry. Our choice for this research context was motivated by the fact that the researcher works in a beverage industry and is interested in developing a research in her work environment. Methodologically, the research was characterized as descriptive and qualitative and had the participation of three industry employees, each representing a sector, and followed four methodological steps, namely: bibliographical survey, preparation of the interview script; interview application; and data analysis. From the analyzes made, we can say that understandings are restricted considering that they are closely related to the sectors for which they operate in the industry. Therefore, in the understandings of science, they consider it to be linked to technical standards, processes of treatment of effluents and being part of any productive process for the quality of the products and the integrity of the consumer. In technology understandings they direct it to the set of techniques, the artifacts / machinery and a process. And in their understanding of society, they understand it from the perspective of consumers. Unrelated to the question and the objectives of the research, we emphasize that it has contributed to both the professional side of the researcher in the brewing industry, while also learning about aspects of different sectors and how the representatives of these sectors think about science, technology and society, as well as to the teaching profession, since the discussions broadened the researcher's view on Chemistry in its articulation with technology and society.

Keywords: Science. Technology. Society. Beverage industry.

LISTA DE SIGLAS

C&T – Ciência & Tecnologia

C&S – Ciência & Sociedade

T&S – Tecnologia & Sociedade

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	8
1.1 CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E DE SUAS INTERAÇÕES.....	8
1.1.1 Ciência (C).....	8
1.1.2 Tecnologia (T)	10
1.1.3 Sociedade.....	11
1.1.4 As Relações CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade).....	11
1.2 A INDÚSTRIA CERVEJEIRA	14
1.2.1 Classificação das cervejas.....	14
1.2.1.1 Quanto ao tipo de fermentação	15
1.2.1.2 Quanto ao teor de extrato primitivo	15
1.2.1.3 Quanto à cor.....	16
1.2.1.4 Quanto ao teor alcoólico	16
1.2.1.5 Quanto ao teor de extrato final	17
1.3 O PROCESSO DE PRODUÇÃO DA CERVEJA	17
2. METODOLOGIA.....	20
2.1 O CONTEXTO DA PESQUISA.....	20
2.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	20
2.3 SUJEITOS DA PESQUISA	21
2.4 ETAPAS METODOLÓGICAS	22
2.4.1 Levantamento bibliográfico	22
2.4.2 Elaboração do roteiro de entrevista.....	22
2.4.3 Aplicação da entrevista	22
2.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	23
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
3.1 COMPREENSÕES RELATIVAS À CIÊNCIA.....	5

3.2	COMPREENSÕES RELATIVAS À TECNOLOGIA.....	7
3.3	COMPREENSÕES RELATIVAS À SOCIEDADE	9
3.4	COMPREENSÕES RELATIVAS AO MEIO AMBIENTE	11
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	5
	REFERÊNCIAS.....	6
	APÊNDICE – A	5
	APÊNDICE – B.....	6

INTRODUÇÃO

O modelo que sustentava a ciência, após a segunda guerra Mundial, era um modelo de desenvolvimento linear, o qual considerava que deveria se investir na ciência básica, visto que ela automaticamente se converte em ciência aplicada e tecnologia, as quais por sua vez, geravam benefícios para a sociedade (LORENZI, 2010).

Segundo Lorenzi (2010), este modelo vigorou até o final dos anos 60 do século XX, quando se começou a questionar outras visões de economia frente ao processo produtivo e de inovação. Tais questionamento deram origem aos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia. Portanto,

Os estudos sociais da ciência e da tecnologia, [...], constituem hoje um vigoroso campo de trabalho, no qual se busca entender o fenômeno científico-tecnológico no contexto social, tanto na relação com suas condicionantes sociais, quanto no que se refere a suas consequências ambientais (CEREZO, 1998 citado por LORENZI, 2010, p. 40).

Atualmente, a ciência e a tecnologia são fundamentais no mundo globalizado e juntas desenvolvem um conjunto de ações que “orientam-se tanto para o conhecimento e intervenção na natureza, seu controle, quanto para o conhecimento e intervenção na própria sociedade” (BAUMGARTEN, 2012, p. 88).

Esta é uma das perspectivas de constituição das relações entre ciência, tecnologia, sociedade, denominadas relações CTS. De modo geral, podemos dizer que tais relações são constituídas nas aplicações e implicações do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade.

Neste contexto, a ciência é uma atividade social, constitui uma interrelação com a tecnologia, não é neutra, influencia a sociedade atual e sofre influências de diversos setores da mesma, como, por exemplo, do setor econômico que financia suas pesquisas e do setor político por meio das políticas de desenvolvimento científico. Adicionalmente, opera em contextos outros e não unicamente no acadêmico e disciplinar, a partir de demandas externas à comunidade científica, pelas quais também é avaliada (SANTOS, 1999).

A tecnologia, que por sua vez pode ser vista como uma maneira de organizar e manter, no campo das forças produtivas, a junção social (BASTOS *apud* SILVEIRA; BAZZO, 2009). Além disso, a tecnologia permite diferentes formas de comunicação entre pessoas, grupos ou instituições e permite a realização de diferentes tarefas na

sociedade. Portanto, corroboramos com Campos (2010, p. 684) quando menciona que “vivemos num mundo em que a tecnologia representa o modo de vida da sociedade, na qual a cibernética, automação, engenharia genética, computação eletrônica são alguns dos ícones da sociedade tecnológica que nos envolve diariamente”.

Nessa direção, segundo Echeverría (2003 citada por BAUMGARTEN, 2012), uma das consequências da forma de produção no mundo globalizado é a empresalização da atividade científica, à qual acrescentamos a atividade tecnológica. Isso porque:

A inovação passa a ser um elemento cada vez mais central para as empresas, significando a possibilidade de diferenciação, aumento de competitividade e a ampliação de mercados” (BAUMGARTEN, 2012, p. 88).

Portanto, dentre outros setores da empresalização da ciência e da tecnologia, destacamos neste trabalho o setor industrial, mais especificamente, o setor da indústria cervejeira. Nossa opção por este contexto de pesquisa foi motivada pelo fato da pesquisadora trabalhar em um indústria de bebidas e possuir o interesse em desenvolver uma pesquisa em seu ambiente de trabalho.

Levando em conta o processo de fabricação da cerveja, podemos dizer que várias áreas estão envolvidas, como, por exemplo, equipe de projetos e pesquisas de novos produtos (CENG), Marketing e propaganda e vendas (CDD). Dentre estas diversas áreas, destacamos o setor de processo responsável pela fabricação das cervejas, o setor de Controle de Qualidade e o setor de Meio Ambiente, considerando que são áreas de apoio à produção da cerveja e são responsáveis pela qualidade dos produtos e pelo funcionamento da empresa.

Deste modo, esta monografia se insere nos Estudos sociais da ciência e Tecnologia ao tempo em que analisamos compreensões de ciência, de tecnologia e de sociedade assumidas por representantes do âmbito da produção da indústria cervejeira, mais especificamente, representantes dos setores de Processo, Meio Ambiente e Controle de Qualidade, levando em consideração que estes são setores relevantes para a indústria. Adicionalmente, consideramos relevante em uma sociedade contemporânea marcadamente científica e tecnológica, discutir tais compreensões.

Nesta direção, esta investigação foi conduzida a partir da seguinte questão de pesquisa: **como a ciência, a tecnologia e a sociedade são compreendidas por representantes dos setores de processo, de controle de qualidade e de meio ambiente de uma indústria cervejeira?**

Portanto, buscando respostas para a questão de pesquisa delineada, temos como objetivo geral nesta monografia o de analisar compreensões de representantes dos setores de processo, de controle de qualidade e de meio ambiente de uma indústria cervejeira acerca da ciência, tecnologia e da sociedade.

Como suporte para o alcance do objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Identificar concepções de ciência de representantes dos setores de processo, de controle de qualidade e de meio ambiente;
- ✓ Avaliar concepções tecnologia de representantes dos setores de processo, de controle de qualidade e de meio ambiente;
- ✓ Analisar concepções de sociedade de representantes dos setores de processo, de controle de qualidade e de meio ambiente.

Entendemos que esta pesquisa trouxe contribuições, tanto para o lado profissional da pesquisadora na indústria cervejeira, tanto como futura docente em Química. Através desta, ampliando seus conhecimentos acerca de ciência, de tecnologia e de sociedade e como estas constituem relações entre si, bem como ampliando a compreensão da Química enquanto ciência articulada à tecnologia e à sociedade. Utilizando destes conhecimentos em suas aulas futuras e em suas atividades na indústria cervejeira.

Por fim, para além desta introdução, esta monografia foi organizada da seguinte forma: no capítulo 1, referente à fundamentação teórica, discutimos sobre ciência, tecnologia, sociedade e relações CTS e sobre alguns aspectos da indústria cervejeira; no capítulo 2, apresentamos os aspectos metodológicos adotados na pesquisa; no capítulo 3 estão discutidos os resultados da pesquisa; e finalmente, apresentamos algumas considerações finais.

CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As relações Ciência-Tecnologia-Sociedade podem ser discutidas em diversas áreas quando buscamos analisar o desenvolvimento científico e tecnológico e suas aplicações e implicações na sociedade. Nesta direção, algumas concepções de ciência, de tecnologia, de sociedade e de suas relações são discutidas neste capítulo.

Adicionalmente, como esta monografia se insere nos estudos sociais da ciência e tecnologia no âmbito da produção da indústria cervejeira, por meio da análise de concepções de representantes do setor de qualidade, do processo e do meio ambiente acerca da ciência, tecnologia e sociedade, também discutimos neste capítulo aspectos da indústria cervejeira.

1.1 CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E DE SUAS INTERAÇÕES

Durante anos as relações CTS foram desenvolvidas sob um pensamento linear, segundo o qual, “o desenvolvimento social é uma consequência do desenvolvimento científico. Este promoveria o desenvolvimento tecnológico, que proporcionaria o desenvolvimento econômico, o qual, finalmente, permitiria o desenvolvimento social” (CAMPOS, 2010, p. 26).

A partir de vários estudos da filosofia e da sociologia da ciência, notou-se que a ciência e a tecnologia estão interligadas e que de maneira nenhuma são consideradas neutras ou independentes uma da outra. Desde então, a ciência passa a ser considerada como uma atividade humana construída em sua relação com a tecnologia, e ambas em suas relações com a sociedade. Tais interpretações das relações da ciência e da tecnologia são reflexos de um movimento denominado Movimento CTS que emergiu no final dos anos 60 e início dos anos 70 do século XX, e defendia que a ciência e a tecnologia precisam estar sob um olhar mais crítico quanto às suas aplicações e implicações na sociedade (CAMPOS, 2010).

1.1.1 Ciência (C)

Durante muito tempo, a ciência foi concebida como o conjunto de conhecimentos organizados através da observação dos fatos e da comprovação de teorias (ROSENBAUM, 1997; REIS, 2004).

Partindo desse entendimento, para explicar os fenômenos naturais é preciso partir de regras, leis e princípios que são estabelecidos a partir da experimentação e da quantificação eliminando-se todas as interferências (CAMPOS, 2010). Por conseguinte, se assumia a ciência como um conhecimento objetivo, caracterizado pela relação teórico/prático guiado por uma sequência metodológica que estaria livre do interesse pessoal, tornando-o capaz de explicar os fenômenos, baseados na observação, indução e comprovação experimental de fatos. Essa é uma visão sobre a ciência considerada positivista.

Entretanto, muitos críticos à concepção positivista da ciência contribuíram para o entendimento de ciência em sua dimensão social, tanto no campo da epistemologia como no campo da sociologia da ciência.

Dentro da epistemologia, destacamos as ideias de Thomas Kuhn. Para Kuhn, a ciência não é estática, ela está em constantes mudanças. Se olharmos para a história, a ciência se desenvolve através de saltos e não numa linha contínua considerando que a ciência tem períodos estáveis (ciência normal) e períodos de revolução científica com a emergência de paradigmas alternativos (SILVEIRA; BAZZO, 2009). Além disso, a ciência é constituída socialmente pela comunidade científica.

No campo da sociologia da ciência, as primeiras contribuições para o entendimento da dimensão social da ciência foram apresentadas por Merton. Segundo ele, o conhecimento científico se apresenta em dois parâmetros: o interno e o institucional. No primeiro parâmetro se destaca a coerência lógica e a confirmação empírica, enquanto que no segundo está incluído um conjunto de normas as quais Merton chamou de “boa ciência”, aquela que além de ser aprovada pela sociedade, é neutra e livre para continuar progredindo. Assim, “a ciência estaria acima de conflitos sociais e a serviço da sociedade” (MERTON apud HAYASHI, 2012, p. 18). Embora a ciência tenha sido considerada por Merton como instituição social, ainda continuou sendo concebida como neutra e a margem das questões sociais. A partir das críticas da teoria Mertoniana, os estudos acerca da ciência continuaram a ser desenvolvidos sob diferentes teorias sociológicas.

Contudo, destacamos que a ciência é construída pelo homem e para o homem. Nesta direção, assumimos nesta pesquisa a ciência como atividade social. Nesse

cenário, na indústria cervejeira a ciência tem uma dimensão social, visto que ela contribui para gerar seus produtos, e estes refletem diretamente na sociedade, sendo necessário a consciência de que se não tratar os resíduos de produção, por exemplo, estará afetando não só o meio ambiente, mas prejudicando a população. Além disso, atualmente, a ciência se desenvolve articulada a tecnologia, sobre a qual discutiremos a seguir.

1.1.2 Tecnologia (T)

Se olharmos a nossa volta percebemos a todo instante a presença da tecnologia na sociedade. A cada inovação tecnológica que tem surgido ao longo dos anos, percebemos que as suas relações com a sociedade se cruzam. Essas inovações estão presentes em situações mais simples do nosso dia a dia, como, as redes sociais que hoje é capaz de nos conectar com pessoas em qualquer parte do mundo, como também, em situações mais complexas, por exemplo, em auxílio da medicina modernizando os equipamentos de cirurgias e conferindo uma recuperação mais rápidas para os pacientes.

Assim, notamos uma tecnologia que está a serviço da sociedade. Segundo Fourez (1995 *apud* FIRME, 2012, p. 26), a tecnologia “é um conjunto de elementos materiais que determina o tipo de vida social de um grupo”, sendo assim, a tecnologia se caracteriza como uma atividade social. Desta forma, se analisarmos o contexto histórico da relação da tecnologia e da sociedade, percebemos que a tecnologia interfere e modifica o modo de vida de toda uma comunidade, quando esta tecnologia chega as mãos da sociedade, a sociedade se adapta a um novo estilo de vida.

É nesse ponto que destacamos a importância de as pessoas compreenderem sobre a influência tecnológica na sociedade. Para algumas pessoas, erroneamente, a tecnologia se restringe a aplicação do conhecimento científico, visto, que podemos associar a tecnologia como artefatos capazes de controlar e modificar o mundo. Mas, a tecnologia consiste em um conjunto de atividades humanas, associadas a sistemas de símbolos, instrumentos e máquinas, visando à construção de obras e à fabricação de produtos por meio de conhecimento sistematizado (VARGAS *apud* SANTOS e MORTIMER, 2002) e este conhecimento pode ser o conhecimento científico ou não.

Compreender o que é tecnologia no mundo globalizado pode contribuir para perceber e defender valores em prol de um desenvolvimento tecnológico sustentável, pode contribuir para a percepção de que aspectos sociais e éticos sejam considerados

visando um uso mais responsável da tecnologia. Nesta direção, outro foco destacado nesta monografia está é a visão de tecnologia que se segue, tendo a consciência que o uso da tecnologia traz consequências positivas e negativas para a sociedade.

1.1.3 Sociedade

Para entender a sociedade é preciso analisá-la sob as diferentes perspectivas teóricas. De acordo com o pensamento positivista de Augusto Comte, a sociedade “é concebida de modo orgânico, ou seja, como um organismo cujas partes funcionam de maneira interligada e interdependente. Quando este organismo está em harmonia, a sociedade atinge a ordem social” (CAMPOS, 2010, p. 21).

Observando outro ponto de vista, através da teoria funcionalista proposta por Durkheim, a sociedade, funciona de um modo específico, onde cada componente cumpre com uma função específica apesar de ser um organismo vivo (CAMPOS, 2010).

Adicionalmente, em uma sociedade a cultura determina a forma de viver dos seus integrantes e, neste sentido, a cultura de nossa sociedade contemporânea é marcadamente influenciada pela ciência e pela tecnologia.

Assim, a sociedade precisa compreender a ciência e a tecnologia como um produto de fatores culturais, políticos e econômicos (PINHEIRO, 2005). Isso refletirá na postura dos cidadãos sobre as questões científico-tecnológicas.

Se consideramos as discussões anteriores sobre ciência, tecnologia e sociedade, podemos destacar relações estabelecidas entre elas ao tempo em que a ciência e a tecnologia são concebidas como atividades sociais.

1.1.4 As Relações CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade)

Uma maneira de se entender as relações CTS é através do estudo das inter-relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, constituindo um campo de trabalho que se volta para a investigação acadêmica, isto é, para o campo da pesquisa como uma alternativa à reflexão sobre ciência e tecnologia, e para as políticas públicas, promovendo à criação de diversos mecanismos democráticos que facilitem à abertura e processos de tomada de decisão em questões concernentes a política científico-tecnológica (BAZZO, 2006).

O estudo CTS muitas vezes parece como forma de reivindicação da população para participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence. Para tanto, os estudos CTS buscam entender os aspectos sociais do desenvolvimento técnico-científico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como nas consequências e impactos sociais e ambientais negativos que poderá causar, como, por exemplo, os subprodutos da produção industrial da cerveja.

O agravamento dos problemas ambientais pós-guerra, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, estas, por sua vez, mais dependentes do controle de uma elite que detém o conhecimento científico e, sobretudo, o medo e a frustração decorrente dos excessos tecnológicos, propiciaram, em conjunto, as condições para o surgimento dos estudos CTS.

Assim, todos estes fatores contribuíram para o rompimento de uma visão tradicional da ciência e da tecnologia, uma visão denominada linear do desenvolvimento da ciência, segundo a qual o desenvolvimento científico gera desenvolvimento tecnológico, que gera desenvolvimento econômico que gera o desenvolvimento social (BAZZO, 2003).

De acordo Auler (2007), um dos objetivos principais dos estudos CTS é reivindicar decisões mais democráticas com maior participação dos atores sociais, e menos tecnocráticas, nas quais as decisões são tomadas a margem da sociedade. É importante ressaltar que os estudos CTS consideram as complexas relações estabelecidas entre a ciência, a tecnologia, e a sociedade. Essas relações se constituem como evidências da dimensão social da ciência e da tecnologia. Entretanto, estes estudos implicam determinadas visões de ciência, de tecnologia e de sociedade.

Santos (2001) afirma que as ideias científicas surgem dentro do contexto da necessidade da sociedade, principalmente dentro do contexto socioeconômico. Assim, percebemos que a ciência é uma atividade puramente humana e, assim, uma atividade social.

A ciência pós-moderna trouxe mudanças em seu comportamento, ampliando o contexto em que ela opera:

Adicionalmente, há a compreensão de um novo modo de produção da ciência caracterizado pela operabilidade e pela avaliação externa sobre a qualidade de seus resultados e que depende, por exemplo, das políticas de planejamento

e de desenvolvimento. Portanto, estas discussões caracterizam interações entre a ciência e a sociedade (interações C-S) (SILVA, 2017, p. 16).

Quando se trata de tecnologia, entendemos que ela é “um conjunto de elementos materiais que determina o tipo de vida social de um grupo, caracterizando-a como uma atividade social, como, por exemplo, as tecnologias de comunicação, como, telefones, tablets e computadores, influenciam no comportamento das pessoas, na cultura e nas relações pessoais no dia a dia do cotidiano social.” (FOUREZ, 1995, apud FIRME, 2007, p. 26).

Quando pensamos na ciência e na tecnologia, percebemos que elas tem se influenciado mutuamente. “As interações entre ciência e tecnologia (interações C-T) têm se estreitado cada vez mais na medida em que a operabilidade se tornou essencial na ciência” (SILVA, 2017, p.16):

Segundo Santos (2001), na atualidade a ciência e a tecnologia não são abordadas como entidades separadas, pois “a eficácia operativa da tecnociência é hoje um importante índice de cientificidade, do mesmo modo que a teoria científica é um instrumento para a ação, para a manipulação, para a construção e para a transformação” (SANTOS, 2001 apud SILVA, 2017, p. 16).

A tecnologia está presente na sociedade de forma significativa. O desenvolvimento tecnológico traz para a sociedade tanto benefícios, surgem oportunidades de emprego, surgem artefatos que facilitam a vida das pessoas, mas também, trazem alguns problemas, como por exemplo, a produção de armas químicas e biológicas que tem estado presente em tantas guerras, causando grandes catástrofes para humanidade:

Portanto, segundo Santos (2001), quanto aos produtos da atividade tecnológica, não é suficiente que eles funcionem, mas que satisfaçam diversas condições de natureza social. Dessa forma, “as decisões tecnológicas não só dependem do conhecimento científico, como também de outras formas de conhecimento de natureza social” (SANTOS, 2001, p. 67), o que caracteriza as interações entre tecnologia e sociedade (interações T-S) (SILVA, 2017, p. 16)

Diante do entendimento das interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, entendemos que as relações CTS estão presentes no contexto industrial, principalmente, numa indústria cervejeira, quando observamos a própria produção da cerveja percebemos que o conhecimento científico está interligado aos conhecimentos

tecnológicos a partir do momento em que a cada etapa desse processo são necessários interpretações para a tomada de decisão, partindo de ambos os conhecimentos e que tem impactos diretos na sociedade não só no produto acabado na mesa do consumidor, mas abre um leque de oportunidades de interação com a sociedade ao gerar empregos, ao qualificar os seus funcionários, os quais podem opinar nas decisões a serem tomadas, tendo o cuidado de fiscalizar os impactos ambientais causados pelos processos.

Essas interações podem ser observadas em atividades de diversos setores da indústria cervejeira como serão discutidos a seguir.

1.2 A INDÚSTRIA CERVEJEIRA

Neste tópico discutiremos aspectos relacionados à cerveja e a sua produção para nos auxiliar no entendimento dos aspectos científicos, tecnológicos, sociais e sua relação com o meio ambiente, com o intuito de identificarmos tais aspectos dentro da indústria cervejeira.

1.2.1 Classificação das cervejas

Os aspectos usados para a classificação, assim como para as características sensoriais de uma cerveja, dependem basicamente da natureza e das características das matérias-primas utilizadas, do tipo de levedura e da condução do processo de fermentação utilizado, que terão influência direta no tipo de cerveja obtida (REINOLD, 1997).

Desta forma, os tipos de cerveja estão relacionados com:

- Conteúdo alcoólico
- Tipo de fermentação
- Concentração do malte e lúpulo utilizado
- Duração do envelhecimento
- Teor de extrato final
- Extrato primitivo.

Portanto, as cervejas são classificadas segundo algumas características do produto e do tipo de processo utilizado na sua fabricação, os principais aspectos levados em consideração para a classificação da cerveja são:

1.2.1.1 Quanto ao tipo de fermentação

✓ **Cervejas de Alta Fermentação (12-15° C):** são as cervejas antigas, isto é, as que eram produzidas antes do domínio da tecnologia da fermentação. Sua fabricação sugere a adição de concentrações mais elevadas de malte e lúpulo, seguida de um envelhecimento de maior duração. Esse tipo de cerveja é obtido pela ação da levedura *cervejeira*, que surge à superfície da fermentação tumultuosa (flotante) devido à retenção de gás pelas leveduras; a coleta do fermento é feita nesta etapa do processo. Este tipo de fermentação fornece cervejas de maior teor alcoólico, como, por exemplo, a *Weizenbier* que é produzida com trigo malteado, normalmente servida com a levedura em suspensão, isto é, sem filtrar e *Stout* que é uma cerveja forte, escura e rica em lúpulo, possui alta graduação alcoólica chegando a 5,6%.

✓ **Cervejas de Baixa Fermentação (5-10°C):** são cervejas obtidas pela ação da levedura *cervejeira*, que se deposita no fundo do tanque (floculante), após a fermentação tumultuosa. Esta fermentação caracteriza-se pela grande atividade das leveduras, gerando elevação da temperatura e grande liberação de gás carbônico, que empurra as partes sólidas para a parte superior do recipiente formando o "chapéu de bagaço". Como exemplo deste tipo de cerveja, podemos citar a *Pilsen*, que tem cor clara, poucos carboidratos fermentáveis, sendo originalmente fabricada com 100% de malte de cevada e utiliza água com baixo teor de sais dissolvidos.

1.2.1.2 Quanto ao teor de extrato primitivo

O teor de extrato primitivo é a densidade original do mosto, antes de ser fermentado. Na tabela 1 apresentamos relações entre o teor de extrato primitivo e o tipo de cerveja.

Tabela 1: Relação do teor de extrato primitivo X tipo de cerveja

TIPO DE CERVEJA	TEOR DE EXTRATO PRIMITIVO
<i>Fraca</i>	De 5 a 10,5 %p/p
<i>Comum</i>	de 10,5 a 12,5 %p/p
<i>Extra</i>	de 12,5 a 14%p/p
<i>Forte</i>	acima de 14 %p/p

Fonte: <http://revistabeerart.com/news/e-book-rotulo-cerveja>

1.2.1.3 Quanto à cor

A cerveja também pode ser classificada quanto à cor. Esta classificação é feita em E.B.C. (European Brewers Convention). A escala europeia classifica como cerveja clara a que tiver a cor correspondente a menos de 20 unidades EBC, e como cerveja escura a que tiver cor correspondente a 20 unidades EBC ou mais. A cerveja clara deve conter menos de 20 unidades E.B.C e a cerveja escura quantidade igual ou superior a 20 unidades E.B.C.

1.2.1.4 Quanto ao teor alcoólico

Essa classificação é feita através da medida da porcentagem de álcool existente na cerveja, e função do seu extrato primitivo e da atenuação (percentual de extrato que foi fermentado) utilizada no seu processo de fabricação. As classes são:

- Cerveja sem Álcool: teor menor ou igual a 0,5%p/v
- Cerveja de Baixo Teor Alcoólico: maior que 0,5% e menor que 2,0%p/v
- Cerveja de Médio Teor Alcoólico: igual ou maior que 2,0% e menor que 4,5%p/v
- Cerveja de Alto Teor Alcoólico: menor ou maior que 4,5% e menor que 7,0%p/v

Teoricamente, uma cerveja dita sem álcool não deveria conter nenhuma quantidade de etanol. Na verdade, existe um pequeno teor de álcool remanescente que depende das legislações próprias dos vários países produtores.

A legislação internacional orienta-se no sentido de admitir um teor de álcool máximo de 0,5% em volume, neste tipo de cerveja. A qualidade da cerveja sem álcool melhorou muito quando novas tecnologias diminuíram as características negativas no paladar, que eram inerentes aos processos originais de fabricação, com fermentação interrompida.

Atualmente os processos mais utilizados são aqueles que partem de cervejas normais separando álcool, seja através de sua evaporação sobre vácuo, seja separando-o com o uso de membranas especiais.

1.2.1.5 Quanto ao teor de extrato final

Neste caso, é o percentual de extrato que foi fermentado na fabricação de determinado tipo de cerveja. As classes são:

- Baixo teor de extrato: teor de extrato é menor que 2% p/p
- Médio teor de extrato: teor é maior ou igual a 2% e menor do que 7% p/p
- Alto teor de extrato: teor de extrato é maior ou igual a 7% p/p

Seguida da discussão sobre os tipos de cervejas, discutiremos o processo industrial de produção da cerveja.

1.3 O PROCESSO DE PRODUÇÃO DA CERVEJA

O processo de produção da cerveja como um todo pode ser descrito, segundo Linko *et al* (1998), em quatro estágios:

1. Malteação (baseado na germinação da cevada);
2. Produção do mosto (trituração, extração e hidrolise dos compostos do malte com o uso de adjuntos do malte ou não);
3. Fermentação (na maioria dos casos dividida entre primária ou fermentação principal e fermentação secundária);

4. Processo contínuo (filtração, estabilização (maturação), envase, pasteurização, etc.).

Para avaliar quais pontos de um processo pode ser um possível foco de contaminação é necessário o conhecimento de sua linha de produção. Um passo essencial no processo de bebida fermentada é a fermentação de carboidratos para etanol. A maior parte dos carboidratos encontrados nos grãos são os amidos e, como as leveduras não produzem amilase, é necessária alguma fonte de amilase para hidrolisar os amidos em carboidratos fermentescíveis (JAY, 2000).

A malteação da cevada é onde são produzidas as enzimas através da indução à germinação dos grãos (BAMFORTH, 2003). O mosto cervejeiro é preparado a partir da trituração do malte e dos adjuntos do malte (trigo, milho, etc.) e no seu aquecimento controlado (processo conhecido como brassagem) para a hidrólise enzimática do amido através da α -amilase e da β -amilase, onde se gera a maltose e as dextrinas. A parte solúvel dos materiais triturados é chamada de mosto. O lúpulo é adicionado como fonte de catequina, resinas, óleos essenciais e outros constituintes com o propósito de precipitar proteínas instáveis durante o aquecimento do mosto e para promover estabilidade biológica, amargor e aroma (JAY, 2000).

Cervejas da época medieval rapidamente se tornavam ácidas e se transformavam em vinagre de malte. Muitas ervas foram usadas para prolongar o shelf-life do produto, mas apenas o lúpulo é utilizado em larga escala nas cervejarias atualmente (BRIGGS, 2004). O mosto e o lúpulo são fervidos por 1.5-2.5 horas com o propósito de inativar as enzimas, extração de substâncias solúveis do lúpulo, precipitação de proteínas, concentração e esterilização (BAMFORTH, 2003).

A fermentação do mosto é realizada pela inoculação de leveduras. O impacto das leveduras na produção, qualidade e segurança de alimentos e bebidas está intimamente ligado com a sua ecologia e atividade biológica (FLEET, 2007). A cepa é escolhida de acordo com o produto final e o tipo de fermentação desejada. As *Saccharomyces cerevisiae*, leveduras de alta fermentação, são usadas para a produção de cervejas do tipo Ale que apresentam pH em torno de 3.8.

Já as *Saccharomyces carlbergensi*, leveduras de baixa fermentação, são usadas na produção de cerveja do tipo Lager que apresentam pH em torno de 4.1-4.2 (BRIGGS, 2004). O produto fermentado é então maturado e finalizado pela adição de CO₂ até concentração final de 0.45-0.52% antes de estar pronto para o comércio. A

pasteurização da cerveja é utilizada para a destruição de microrganismos deteriorante (JAY, 2000). O produto fermentado é então maturado e finalizado pela adição de CO₂ até concentração final de 0.45-0.52% antes de estar pronto para o comércio. A pasteurização da cerveja é utilizada para a destruição de microrganismos deteriorante (JAY, 2000).

Em síntese, no apêndice A ilustramos em uma figura todo o processo envolvido na indústria cervejeira.

Portanto, considerando o processo de produção da cerveja, podemos dizer que nele estão envolvidos conhecimentos científicos, conhecimentos tecnológicos, aparatos tecnológicos e questões sociais, no sentido, por exemplo, de aspectos econômicos. E neste contexto, os setores de produção, de controle de qualidade e de meio ambiente têm relevantes atribuições.

Nessa direção, apresentamos os procedimentos metodológicos seguidos no atendimento ao objetivo central proposto nesta monografia: analisar compreensões de representantes dos setores de processo, de controle de qualidade e de meio ambiente de uma indústria cervejeira acerca da ciência, tecnologia e da sociedade.

CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA

Este trabalho monográfico segue pressupostos de uma pesquisa descritiva ao tempo em que buscamos descrever os fatos observados sem interferir neles, ou seja, descrever as características de um fenômeno (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 52), do fenômeno das compreensões de representantes dos setores de processo, de controle de qualidade e de meio ambiente de uma indústria cervejeira acerca da ciência, tecnologia e da sociedade.

Para o tratamento dos dados, foi considerada a abordagem da pesquisa qualitativa. Isso porque nos interessa “a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados [...] básicas no processo de pesquisa qualitativa” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 70), e não o uso de métodos e técnicas quantitativos.

2.1 O CONTEXTO DA PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada em uma indústria química de bebidas do Estado de Pernambuco. A indústria que nasceu em 1999 é resultado da união entre duas grandes cervejarias do Brasil que estão no mercado desde 1880 e caracteriza-se como uma empresa de capital aberto, sediada em São Paulo, mas com atuações em todo o Brasil e no continente. No total, está presente em 16 países das Américas (Antígua, Argentina, Barbados, Bolívia, Brasil, Canadá, Chile, Cuba, Dominica, Guatemala, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Republica Dominicana, Saint Vincent e Uruguai). A indústria tem uma variedade de produtos, entre eles: cervejas, refrigerantes, sucos, energéticos, isotônicos, águas e chás.

2.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Na presente pesquisa o instrumento utilizado foi a entrevista. Ribeiro (*apud* JÚNIOR, 2011, p. 239) descreve a entrevista como uma técnica onde o pesquisador tem a chance de obter informações a respeito do objeto de estudo, proporcionando à pesquisa uma interpretação dos resultados pelos próprios entrevistados, o que vai além das descrições das ações.

Duarte (2004) defende que a entrevista, quando bem fundamentada, proporciona ao pesquisador a aquisição de informações consistentes, devido a oportunidade de se

aprofundar no tema estudado. Este autor afirma ainda que a entrevista deve ser realizada de forma que seja possível estruturar todas as informações necessárias, muitas vezes identificar os componentes participantes da pesquisa ou explicitar as contradições existentes.

Gil (*apud* JÚNIOR, 2011) classifica a entrevista como:

Informais: Tem como objetivo o levantamento de dados e apresenta-se de forma exploratória apresentando uma visão aproximada do problema de pesquisa.

Focalizadas: Diferencia-se da entrevista informal por estar relacionada a abordagem de um assunto específico.

Por pautas: Nesta classificação, a entrevista caracteriza-se em: “o entrevistador faz poucas perguntas diretas e deixa o entrevistado falar livremente, à medida que reporta às pautas assinaladas” (GIL *apud* JÚNIOR, 2011, p. 240).

Formalizadas: É considerado o tipo de entrevista mais bem estruturado e adequado para levantamento de dados de cunho social por possibilitar a análise quantitativa dos dados.

Tendo em vista as características apresentadas, utilizamos a entrevista do tipo “por pauta”, pois os entrevistados foram postos em uma situação que poderiam falar mais livremente.

2.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos participantes desta pesquisa foram três funcionários da indústria cervejeira mencionada anteriormente quando apresentamos o contexto da pesquisa. Estes três funcionários assumem as mesmas funções em áreas distintas, a saber: setor de processo; setor de controle de qualidade; e setor de meio ambiente.

Eles foram convidados a participarem da pesquisa visto que representavam setores diferentes e importantes na indústria cervejeira.

Neste sentido, participaram desta pesquisa três sujeitos: um representante do setor de qualidade apresentado por F1, um representante do setor de meio ambiente apresentado por F2, e um representante do setor de processo apresentado por F3. Informações sobre, formação acadêmica, ano de conclusão e tempo de serviço, que compõem o perfil dos representantes participantes da pesquisa (F1, F2 F3) estão apresentadas no quadro 1.

Quadro: Perfil dos representantes F1, F2 e F3

Representante	SETOR	Formação	Ano de conclusão	Tempo de serviço
F1	Qualidade	Licenciatura em Química	2013	07 anos e 05 meses
F2	Meio ambiente	Bacharel em Ciências Biológicas	2017	07 anos
F3	Processo	Licenciado em Ciências Biológicas	2005	33 anos

Fonte: Elaboração Própria

2.4 ETAPAS METODOLÓGICAS

Na condução desta pesquisa, seguimos quatro etapas metodológicas:

2.4.1 Levantamento bibliográfico

O levantamento bibliográfico foi realizado na literatura das áreas relacionadas à pesquisa. Nesta direção, um levantamento bibliográfico foi realizado sobre estudos sociais da ciência e tecnologia suas relações com a sociedade e sobre aspectos da indústria cervejeira. Este levantamento foi fundamental para as análises empreendidas sobre os dados obtidos.

2.4.2 Elaboração do roteiro de entrevista

Foi elaborada uma entrevista composta por cinco questões discursivas, onde cada entrevistado discorreu sobre aspectos direcionados à ciência, à tecnologia, à sociedade e ao meio ambiente, mais especificamente, às relações ciência-indústria, tecnologia-indústria, sociedade-indústria e meio ambiente-indústria e sobre aos seus respectivos setores de atuação na indústria, a saber: processo, meio ambiente, controle de qualidade (Apêndice B).

2.4.3 Aplicação da entrevista

As entrevistas foram realizadas individualmente no ambiente de trabalho de cada entrevistado conforme as questões propostas no roteiro. As entrevistas foram realizadas

durante o expediente, no horário de almoço, com duração de 45 minutos cada. Foram utilizadas as salas de trabalho de cada entrevistado para realização das entrevistas.

2.5 ANÁLISE DOS DADOS

Após aplicação da entrevista, estas foram transcritas e analisadas. As categorias analíticas que deram suporte às análises foram: compreensões relativas à ciência; compreensões relativas à tecnologia; compreensões relativas à sociedade; e compreensões relativas ao meio ambiente.

/

CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo discutiremos os resultados desta investigação buscando analisar compreensões de três representantes de diferentes setores (Controle de Qualidade, Meio Ambiente e Produção) de uma indústria cervejeira sobre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Para cada categoria analítica, apresentamos as respostas dos representantes para cada questões da entrevista, respostas que estão transcritas na íntegra, e em seguida realizamos a análise das mesmas.

3.1 COMPREENSÕES RELATIVAS À CIÊNCIA

Sobre as compreensões de ciência (**Em que momento do seu trabalho você utiliza os conhecimentos científicos? Você acredita que o seu setor contribui para ampliação do conhecimento científico? De que maneira?**), obtivemos as seguintes respostas:

Quadro 1: Respostas de F1, F2 e F3 à questão 1

Representantes	Respostas à Questão
F1	<i>“É... A todo momento somos avaliados na parte técnica, ou como um avaliador de resultados ou em realizar a rotina e ainda direcionando a equipe para os padrões técnicos desejáveis. Ah e também na integridade do consumidor”.</i>
F2	<i>“Entendo que o conhecimento científico é empregado o tempo todo no que eu faço, porque assim os envios de água já tratada e quando a gente recebe os efluentes para tratamento, ele tem que passar por etapas físicas, químicas e biológicas que contribuem no tratamento e na adequação das normas da legislação... Todo conhecimento empregado vem de estudos científicos, tipo... Artigos, livros... Dessas coisas. Meu setor contribui para ampliação desse conhecimento, pois a gente se compromete a propor soluções e explicações para os problemas. Juntando a nossa prática presente nas operações da estação”.</i>
F3	<i>“O conhecimento científico dentro de uma indústria é utilizado desde as especificações dos insumos/matéria prima a ser utilizada em um dado processo, ou seja, estamos utilizando o conhecimento científico constantemente, não apenas no processo de transformação de matéria prima em um determinado produto, que vai ser aplicado ou consumido pela</i>

	<i>sociedade, bem como na condução/monitoramento dos processos. Um ponto importante de contribuição são as inovações ou novas receitas que são desenvolvidas e testadas, resultando em novas “marcas” e uma vez consolidado o produto, o aprendizado é padronizado e se consolida como um novo conhecimento científico.”</i>
--	--

Considerando a resposta do F1 podemos dizer que ele, em sua fala, parece fazer uma associação da ciência com as técnicas utilizadas na rotina operacional, não demonstrando um entendimento claro de como sua rotina está atrelada ao conhecimento científico. E isso fica evidente quando F1 entende a contribuição da ciência para o setor de controle de qualidade a partir dos parâmetros utilizados na qualidade do produto quando fala que “[...] *ainda direcionando a equipe para os padrões técnicos desejáveis. Ah e também na integridade do consumidor*”. Mas, parece compreender a presença constante da ciência no seu setor.

A partir de sua resposta, F1 mostra uma concepção de ciência com destaque ao aspecto metódico e experimental. Adicionalmente, nas entrelinhas, indícios de uma concepção de ciência como uma atividade social podem ser identificados, por exemplo, quando menciona que o uso da ciência, em seu trabalho (feito por pessoas) atinge o consumidor (feito para pessoas): “[...] *Ah e também na integridade do consumidor*”. Esta compreensão é esperada uma vez que F1 faz parte do setor de controle de qualidade.

Sobre a resposta de F2 percebemos uma compreensão de ciência como algo presente e que subsidia, por exemplo, o tratamento, tanto de matérias primas como de efluentes, a partir das etapas físicas, químicas e biológicas, quando ele menciona que “*Entendo que o conhecimento científico é empregado o tempo todo no que eu faço, porque assim os envios de água já tratada e quando a gente recebe os efluentes para tratamento, ele tem que passar por etapas físicas, químicas e biológicas que contribuem no tratamento [...]*”.

Além disso, para F2, os parâmetros de controle utilizados no seu setor vêm de estudos científicos publicados em periódicos, o que reforça a ideia do subsídio da ciência em sua atividade. Entretanto, para F2, um aspecto sobre a ciência pode ser destacado quando ele menciona que “*Meu setor contribui para ampliação desse conhecimento, pois a gente se compromete a propor soluções e explicações para os problemas. Juntando a nossa prática presente nas operações da estação*”. Nesta

direção, F2 parece sinalizar que a ciência produz conhecimentos estanques, mas em constante evolução.

Para F3 o conhecimento científico também está presente em seu setor afirmando que *“O conhecimento científico dentro de uma indústria é utilizado desde as especificações dos insumos/matéria prima a ser utilizada em um dado processo, ou seja, estamos utilizando o conhecimento científico constantemente, não apenas no processo de transformação de matéria prima em um determinado produto, que vai ser aplicado ou consumido pela sociedade, bem como na condução/monitoramento dos processos”*.

Adicionalmente F3 faz menção a evolução do conhecimento científico, a uma ciência que está em constante transformação quando fala que *“Um ponto importante de contribuição são as inovações ou novas receitas que são desenvolvidas e testadas, resultando em novas “marcas” e uma vez consolidado o produto, o aprendizado é padronizado e se consolida como um novo conhecimento científico”*.

Com base nas análises, as respostas de F1, F2 E F3 sobre a ciência têm estreita relação com suas atividades profissionais. Em síntese, a ciência é compreendida como algo que está presente a todo tempo em seu respectivo setor e que subsidia o atendimento aos padrões técnicos e à integridade do consumidor (F1), os processos de tratamentos envolvidos e que se amplia a partir de surgimento de problemas e soluções para os mesmos (F2), e todo o processo produtivo desde as especificações da matéria prima até o monitoramento de respectivo processo.

3.2 COMPREENSÕES RELATIVAS À TECNOLOGIA

Sobre compreensões da tecnologia (**Quais as tecnologias utilizadas por você neste setor? De que maneira elas contribuem para o desenvolvimento do seu trabalho? Você acredita que o que você faz contribui de alguma maneira para o avanço da tecnologia? Qual?**), os representantes responderam:

Quadro 2: Respostas de F1, F2 e F3 à questão 2

Representantes	Respostas à Questão
F1	<i>“Bom, tem a diluição da solução do CIP, a preparação dos produtos para esterilização dos equipamentos... Tem a concentração dos lubrificantes e aditivos. Assim... Contribui no acompanhamento do CIP em busca da</i>

	<i>eficácia e do menor consumo de químicos. Acho que é isso rsrsrsrs”.</i>
F2	<i>“Uma das tecnologias utilizadas é a dos biorreatores anaeróbicos, que degrada a matéria orgânica, esse é um dos exemplos né ? E ele é imprescindível para que meu trabalho ocorra, já que sem ele é impossível tratar os efluentes. Acredito sim, que o meu trabalho contribui para o avanço da tecnologia, pois assim, as melhorias do processo e dos sistemas, estão sempre em pauta nas nossas reuniões, para que a gente consiga ampliar os conhecimentos e melhorar o processo. Não só lá na área, mas toda nossa fábrica contribui para o avanço da tecnologia.”</i>
F3	<i>“Podemos falar deste assunto em várias frentes e um deles é o processo de automação... Não a automação voltada para a redução de postos de trabalho e sim a tecnologia que confere maior confiabilidade dos processos e conseqüentemente maior agilidade. Para quem trabalha em cervejaria tem que focar em entregar na mesa do consumidor um produto que fidelize o consumidor e uma das formas mais eficiente é diminuir as variações no processo de fabricação e a automação é o caminho mais eficiente que temos hoje. Na verdade todo avanço tecnológico desenvolvido em laboratório obrigatoriamente necessita de ajustes/ adequação no momento em que é colocado para rodar, é nesta etapa do processo de desenvolvimento da tecnologia que eu como profissional consigo colaborar e/ aperfeiçoar validando assim uma nova tecnologia.”</i>

Considerando a resposta do F1 podemos dizer que ele compreende a tecnologia como ferramenta ou procedimentos para suas atividades no setor quando fala que *“Bom, tem a diluição da solução do CIP, a preparação dos produtos para esterilização dos equipamentos... Tem a concentração dos lubrificantes e aditivos”*.

Desta forma, para o F1 a tecnologia contribui para o setor de controle de qualidade através de equipamentos com medições precisas. Neste sentido, F1 parece entender a tecnologia como técnicas que contribuem para melhorar a eficácia e menor consumo de produtos químicos.

A compreensão de tecnologia por parte do F2 sinaliza uma associação aos artefatos, as máquinas, quando ele fala que *“Uma das tecnologias utilizadas é a dos biorreatores anaeróbicos, que degrada a matéria orgânica, esse é um dos exemplos né ? E ele é imprescindível para que meu trabalho ocorra, já que sem ele é impossível tratar os efluentes”*.

Adicionalmente, para F2 a tecnologia é algo em constante evolução e discorre que seu setor tem contribuído para esta evolução, visto que *“[...] o meu trabalho*

contribui para o avanço da tecnologia, pois assim, as melhorias do processo e dos sistemas, estão sempre em pauta nas nossas reuniões, para que a gente consiga ampliar os conhecimentos e melhorar o processo. Não só lá na área, mas toda nossa fábrica contribui para o avanço da tecnologia.”

O F3, por sua vez, parece ter uma compreensão de tecnologia mais ampla, ou seja, como processo. Para ele a tecnologia fornece um processo automatizado, eficiente e ágil com vistas à produção do produto ao consumidor quando menciona que *“a tecnologia que confere maior confiabilidade dos processos e conseqüentemente maior agilidade. Para quem trabalha em cervejaria tem que focar em entregar na mesa do consumidor um produto que fidelize o consumidor e uma das formas mais eficiente é diminuir as variações no processo de fabricação e a automação é o caminho mais eficiente que temos hoje”*

Considerando as análises das respostas de F1, F2 E F3 sobre a tecnologia identificamos que a mesma é compreendida como técnica (F1), como artefatos/maquinaria (F2) e como processo (F3). Mais uma vez, entendemos que tais compreensões têm estreitas relações com as funções que estes representantes exercem em seus setores.

3.3 COMPREENSÕES RELATIVAS À SOCIEDADE

Quanto à sociedade (**O seu trabalho impacta na sociedade? De que maneira? De alguma forma a sociedade contribui no desenvolvimento de suas atividades? Qual?)** as respostas foram:

Quadro 3: Respostas de F1, F2 e F3 à questão 3

Representantes	Respostas à Questão
F1	<i>“A minha atividade contribui na satisfação da utilização dos melhores produtos na área de bebidas do mercado. Não é pra me gabar não rsrsrsrs Mas, nossos produtos têm alta qualidade e segurança do alimento. Eu vejo que a sociedade contribui quando temos uma aceitação de quase 70% dos produtos na região”</i>
F2	<i>“Se meu trabalho contribui pra sociedade?? D I R E T A M E N T E!!! Já que a falta de tratamento dos efluentes poluiria os rios... os mananciais... o que afetaria a disponibilidade de recursos para a sociedade e isso mexeria muito na questão social. Vejo que a sociedade pode interferir no meu trabalho em duas situações: uma seria pela satisfação ou não do produto</i>

	<i>que está atrelado a água e a outra através do reporte de possíveis irregularidades dos efluentes que fábrica lança na natureza. É mais ou menos isso que penso.”</i>
F3	<i>“Toda atividade profissional impacta de certa forma na sociedade umas mais diretamente e outras nem tanto. A minha impacta diretamente já que trabalho na produção de alimentos e na maioria das vezes é consumido para se festejar/ comemorar um resultado, um momento especial ou simplesmente para se deliciar com os amigos e familiares. Por esta razão tem impacto direto na vida de boa parte da sociedade que participo. A forma da interação sociedade e o meu trabalho/ desenvolvimento se dar no momento em que o consumidor opina em relação ao produto que ele está consumindo e isto é bem importante tanto para manter o que estamos acertando como para corrigir as anomalias do processo para garantir que o que você faz leva satisfação aos consumidores.”</i>

Analisando a resposta do F1 podemos dizer que ele compreende a relação de seu setor com a sociedade quando oferece à mesma um produto de qualidade e quando esta apresenta uma boa aceitação do mesmo. Não foi possível identificar uma reflexão de sociedade de forma mais ampla, visto que ele focou no recorte da sociedade relativo aos consumidores da marca: *“A minha atividade contribui na satisfação da utilização dos melhores produtos na área de bebidas do mercado. Não é pra me gabar não rsrsrsrs Mas, nossos produtos têm alta qualidade e segurança do alimento. Eu vejo que a sociedade contribui quando temos uma aceitação de quase 70% dos produtos na região”*.

Em sua fala, o F2 destaca como o setor de meio ambiente contribui para a sociedade, como, por exemplo, diminuindo impactos ambientais e fornecendo uma matéria-prima de alta qualidade para que o produto servido a sociedade esteja dentro dos padrões, quando menciona que *“Se meu trabalho contribui pra sociedade?? D I R E T A M E N T E!!! Já que a falta de tratamento dos efluentes poluiria os rios... os mananciais... o que afetaria a disponibilidade de recursos para a sociedade e isso mexeria muito na questão social [...]”*.

Por outro lado, F2 entende a relação entre seu setor e a sociedade em duas situações: satisfação ou não do consumidor com o produto e implicações sociais decorrentes, por exemplo, de possíveis irregularidades de efluentes lançados pela empresa no meio ambiente.

O F3 compreende a sociedade na perspectiva dos consumidores. Isto parece evidente quando F3 explica a relação da sociedade com o seu setor: “[...] *A forma da interação sociedade e o meu trabalho/ desenvolvimento se dar no momento em que o consumidor opina em relação ao produto que ele está consumindo e isto é bem importante tanto para manter o que estamos acertando como para corrigir as anomalias do processo para garantir que o que você faz leva satisfação aos consumidores.*”

Portanto, podemos dizer, com base nas análises das respostas de F1, F2 E F3, que estes entendem a sociedade por diferentes perspectivas: como consumidores (F1, F2 e F3) e como algo que se beneficia de algumas das ações da empresa, como, por exemplo, o tratamento dos efluentes.

3.4 COMPREENSÕES RELATIVAS AO MEIO AMBIENTE

Sobre as compreensões de meio ambiente (**Como você compreende a relação entre o seu setor e o meio ambiente?**) os representantes responderam que:

Quadro 4: Respostas de F1, F2 e F3 à questão 4

Representantes	Respostas à Questão
F1	<i>“Sempre buscamos uma relação de qualidade e meio ambiente por um mundo melhor. Para isso utilizamos produtos biodegradáveis com menor impacto ambiental”</i>
F2	<i>“A relação é direta com certeza, sem o meu setor não haverá nenhuma questão ambiental atrelado à fábrica. O que causará sua inoperação..... O meu setor preserva os bens naturais visando a sustentabilidade do meio ambiente e dos seus processos.”</i>
F3	<i>“No processo de fabricar qualquer produto você nunca está sozinho, um exemplo prático é a nossa casa que ao preparar o prato mais simples possível você no mínimo vai consumir água e gerar lixo e daí já se faz necessário realizar a correta destinação. Na indústria não é diferente, ou seja, o processo necessita obrigatoriamente do “time” do meio ambiente tanto para fornecer serviços de abastecimentos de água em quantidade no momento certo e dentro das especificações necessárias para fornecer a cerveja com qualidade. Outro serviço importante fornecido pelo “time do meio ambiente são as destinações dos subprodutos o que para o setor produtivo é um problema, para o “time” do meio ambiente é uma fonte de recurso. Ou seja, sem a parceria do “time” de qualidade e meio ambiente</i>

A compreensão de F1 compreende sobre a relação do setor de controle de qualidade com o meio ambiente é na perspectiva de contribuir para minimizar impactos ambientais, visto que coloca que a *“Sempre buscamos uma relação de qualidade e meio ambiente por um mundo melhor. Para isso utilizamos produtos biodegradáveis com menor impacto ambiental”*. F1 compreende esta relação na perspectiva dos impactos ambientais e nas ações da indústria em produzir produtos biodegradáveis.

Quanto a F2, esta compreensão é mais significativa, dado que para ele *“A relação é direta com certeza, sem o meu setor não haverá nenhuma questão ambiental atrelado à fábrica. O que causará sua inoperação... O meu setor preserva os bens naturais visando a sustentabilidade do meio ambiente e dos seus processos”*. A compreensão de F2 segue a linha da preservação do meio ambiente.

F3, por sua vez, não percebe uma relação direta do setor de produção com o meio ambiente. Nesta direção, ele compreende esta relação considerando o setor de meio ambiente da indústria. Para ele *“No processo de fabricar qualquer produto você nunca está sozinho, um exemplo prático é a nossa casa que ao preparar o prato mais simples possível você no mínimo vai consumir água e gerar lixo e daí já se faz necessário realizar a correta destinação. Na indústria não é diferente, ou seja, o processo necessita obrigatoriamente do “time” do meio ambiente tanto para fornecer serviços de abastecimentos de água em quantidade no momento certo e dentro das especificações necessárias para fornecer a cerveja com qualidade. Outro serviço importante fornecido pelo “time do meio ambiente são as destinações dos subprodutos o que para o setor produtivo é um problema, para o “time” do meio ambiente é uma fonte de recurso. Ou seja, sem a parceria do “time” de qualidade e meio ambiente não tem cerveja na mesa do consumidor.”*

Entretanto, ele entende o setor de meio ambiente como um setor relevante na indústria, considerando por exemplo, a destinação correta dos subprodutos gerados no setor produtivo.

A partir das análises das respostas de F1, F2 e F3 às quatro questões da entrevista, temos condições de responder aos objetivos específicos propostos nesta pesquisa.

Nesta direção, quanto às concepções de ciência, os representantes entrevistados F1, F2 e F3 sinalizam compreensões relativas ao seu setor. Podemos dizer que eles, em conjunto, que eles compreendem a ciência articulada aos padrões técnicos, aos processos de tratamento dos efluentes e fazendo parte de todo processo produtivo para visando à qualidade dos produtos e à integridade do consumidor. A nosso ver, tais compreensões se distanciam de uma perspectiva positivista de ciência sinalizando uma perspectiva social da ciência, que contribui em diferentes setores de uma indústria cervejeira, por exemplo.

Quanto às concepções de tecnologia, percebemos que F1, F2 E F3 compreendem a tecnologia como conjunto de técnicas, como artefatos/maquinaria e como processo. Nesta direção, nos parece que há uma aproximação das compreensões acerca da tecnologia como um conjunto de atividades associadas a sistemas de símbolos, instrumentos e máquinas, visando à construção de obras e à fabricação de produtos por meio de conhecimento sistematizado (VARGAS *apud* SANTOS e MORTIMER, 2002)

E quanto às concepções de sociedades, os representantes F1, F2 e F3 em conjunto, compreendem a sociedade na perspectiva dos consumidores tanto dos produtos de qualidade da indústria como dos benefícios que ela propicia relativos, por exemplo, às questões ambientais. Contudo, outras formas de pensar a sociedade não foram identificadas.

Em síntese, os representantes parecem sinalizar compreensões que divergem do modelo de desenvolvimento linear, o qual considerava que o investimento na ciência e na tecnologia geravam benefícios para a sociedade (LORENZI, 2010), visto que eles compreendem a importância das ações da indústria na minimização de problemas ambientais, por exemplo..

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar compreensões de representantes dos setores de processo, de controle de qualidade e de meio ambiente de uma indústria cervejeira acerca da ciência, tecnologia e da sociedade.

A partir dos resultados da pesquisa percebemos que tais compreensões são restritas considerando que estão estreitamente relacionadas aos setores para os quais atuam na indústria. Logo, nas compreensões de ciência a consideram articulada aos padrões técnicos, aos processos de tratamento dos efluentes e fazendo parte de todo processo produtivo para visando à qualidade dos produtos e à integridade do consumidor. Nas compreensões de tecnologia a direcionam ao conjunto de técnicas, aos artefatos/maquinaria e a um processo. E em suas compreensões de sociedade, eles a compreendem na perspectiva dos consumidores.

Neste sentido, reafirmamos o pressuposto de que esta pesquisa trouxe contribuições, tanto para o lado profissional da pesquisadora na indústria cervejeira, ao tempo que passou a conhecer aspectos de setores diversos e como os representantes destes setores pensam a ciência, a tecnologia e a sociedade, como para o lado da profissão docente, dado que as discussões ampliaram a visão da pesquisadora sobre Química em sua articulação com a tecnologia e com a sociedade.

Por fim, pensar em formas de intervenções ou de processos formativos sobre ciência, tecnologia, sociedade e relações CTS no âmbito industrial que propiciem compreensões mais amplas da ciência, da tecnologia, da sociedade e do meio ambiente, pode se constituir em uma agenda para futuras pesquisas..

REFERÊNCIAS

AMBEV (Companhia de Bebidas das Américas). A história da cerveja. Disponível em: <<http://www.ambev.com.br/pt-br/sociedade-da-cerveja/a-historia-da-cerveja>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2018.

AMBEV (Companhia de Bebidas das Américas). A história da cerveja no Brasil. Disponível em: <<http://www.ambev.com.br/pt-br/sociedade-da-cerveja/a-historia-da-cerveja/no-brasil>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2018.

AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W. Biotecnologia: alimentos e bebidas produzidos por fermentação. Ed. Edgard Blücher Ltda. São Paulo-SP, 2001.

AULER, Décio. Enfoque ciência-tecnologia sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. especial, nov., 2007.

BAMFORTH C. BEER. *Tap Into The Art of Science of Brewing*. 2. ed. Oxford University Press, 2003.

BAZZO, Walter Antônio. *Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos* / Walter Antônio Bazzo, Luiz Teixeira do Vale Pereira. - Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006.

BRASIL. Lei nº 13.361, de 13 de dezembro de 2007. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/lei-13361.pdf>. Acesso em: 20/01/2018.

BRIGGS D. E. *Brewing Science and practice*. 1. ed. Woodhead Publishing, 2004.

CAMPOS, Fernando Rosseto Gallego. *Ciência, Tecnologia e Sociedade*. Florianópolis, Publicações do IF-SC, 2010.

CERVESIA. A cerveja e sua história. Disponível em: <<http://www.cervesia.com.br/historia-da-cerveja/410-a-cerveja-e-sua-historia.html>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2018.

FIRME, R. N. *A abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino da Termoquímica*. 292p. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal de Pernambuco, 2012.

FIRME, R. N. *A implementação de uma abordagem CTS (CiênciaTecnologia-Sociedade) no ensino da química: um olhar sobre a prática pedagógica*. 204p. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

JAY J. M. *Modern Food Microbiology*. 6. ed. Aspen Publishers, 2000.

JÚNIOR; Álvaro Francisco de Britto. JÚNIOR; Nazir Feres. A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. *Evidência*, Araxá, v. 7, n. 7, p. 237-250, 2011.

LINKO M. et al. Recent advances in the malting and brewing industry. *Journal of Biotechnology*, v. 75, p. 85-98, 1998.

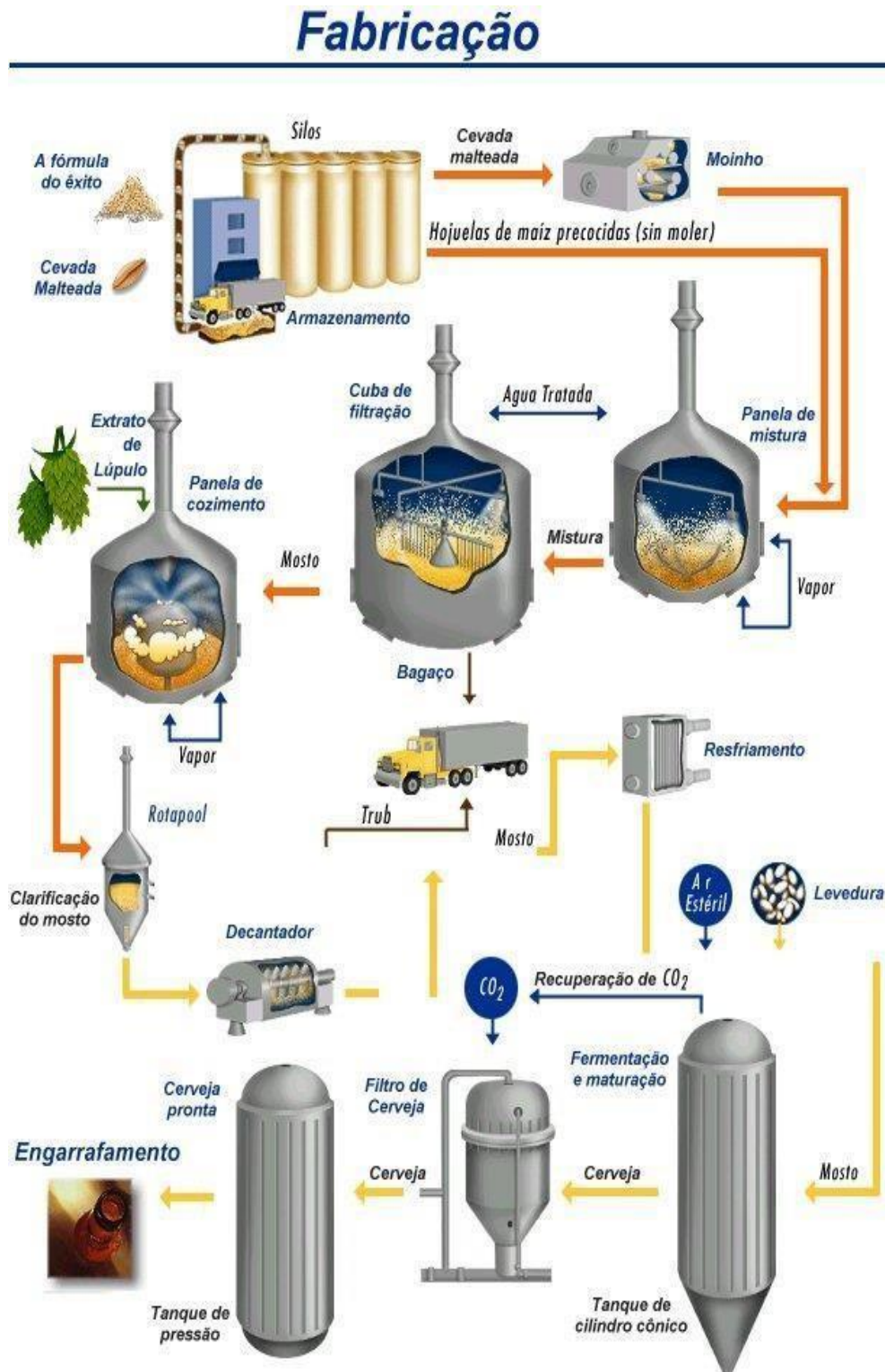
PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. Edição. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em:<<http://www.zegla.com.br/produto/tina-demonstura/>>. Acesso em 20/01/2018.

SANTOS, Ruanna Grazielly Thaynan Gomes. Uma sequência de ensino aprendizagem com abordagem CTS sobre radioatividade: Analisando contribuições para compreensão da natureza da ciência e da Tecnologia. 2016. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio: Pesquisa em educação em ciência. Belo Horizonte, v. 2 n. 2, p. 1-22, dez, 2002.

APÊNDICE – A

Figura 1: Etapas do processo de fabricação da cerveja



Fonte: <https://ianalitica.com.br/processo-de-fabricacao-da-cerveja/>

APÊNDICE – B

PERGUNTAS PARA ENTREVISTA (PROCESSO, QUALIDADE E MEIO AMBIENTE).

1. Qual a relevância do setor (qualidade, processo ou meio ambiente) dentro da indústria?
2. Em que momento do seu trabalho você utiliza os conhecimentos científicos? Você acredita que o seu setor contribui para ampliação do conhecimento científico? De que maneira?
3. Quais as tecnologias utilizadas por você neste setor? De que maneira elas contribuem para o desenvolvimento do seu trabalho? Você acredita que o que você faz contribui de alguma maneira para o avanço da tecnologia? Qual?
4. O seu trabalho impacta na sociedade? De que maneira? De alguma forma a sociedade contribui no desenvolvimento de suas atividades? Qual?
5. Como você compreende a relação entre o seu setor e o meio ambiente?