

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO
GROSSO
CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA
DEPARTAMENTO DE ENSINO**

BRUNO FLORENTINO DA SILVA

**IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM UMA
INDÚSTRIA DE CERVEJAS ARTESANAIS EM CUIABÁ - MT**

**Cuiabá
2018**

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

BRUNO FLORENTINO DA SILVA

**IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM UMA
INDÚSTRIA DE CERVEJAS ARTESANAIS EM CUIABÁ - MT**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Tecnologia em
Gestão Ambiental do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Estado
de Mato Grosso Campus Cuiabá - Bela Vista
para obtenção de título de graduado.

Orientador: Profº Dr. Alencar Garcia Bacarji

**Cuiabá
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

Florentino, Bruno

Identificação de aspectos e impactos ambientais
em uma indústria de cervejas artesanais
em Cuiaba - MT /

Bruno Florentino da Silva – 2018. 42 páginas.

Trabalho de Conclusão de Curso
(Graduação) – Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Campus Cuiabá Bela Vista, Tecnologia em
Gestão Ambiental, 2018.

“Orientação: Prof. Dr. Alencar Garcia
Bacarji.

BRUNO FLORENTINO DA SILVA

**IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM UMA
INDÚSTRIA DE CERVEJAS ARTESANAIS EM CUIABÁ - MT**

Trabalho de Conclusão de Curso em TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL,
submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá Bela Vista como
parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em: 14/12/2018.

Prof. Dr. Alencar Garcia Bacarji (Orientador)

Prof. MSc. Andrey Maldonado Gomes da Costa
(Membro da Banca)

Prof. Dr. Jorge Luiz da Silva
(Membro da Banca)

**Cuiabá
2018**

AGRADECIMENTOS

Venho por meio deste, agradecer a Deus em primeiro lugar, pois sem Ele, nada do que foi feito se fez, e também, aos meus pais que sempre me apoiaram cada um a sua maneira, sem jamais deixar faltar o necessário para que eu pudesse trilhar essa caminhada com sucesso. E claro a família que formei durante o curso junto com minha esposa Samara e filha Isabela, que vem me moldando e me mostrando novos valores, dando força, amor, compreensão nos momentos difíceis de cada dia.

E também, não poderia deixar de mencionar os professores desta Instituição, que para mim, foram os melhores que já tive em toda minha jornada estudantil e acadêmica, em especial ao meu orientador, que foi o mais prestativo e solícito possível nesse processo, Profº Dr. Alencar Bacarji, uma pessoa extraordinária, profissionalmente e como pessoa. Aos amigos de classe do curso, foi uma experiência e tanto. Estar com vocês foi essencial. Gratidão.

RESUMO

No cenário atual as atividades de produção da cervejas artesanais vem galgando crescimento de mercado ao longo do tempo. Levando em consideração a regionalidade, esse crescimento tem sido ainda maior, sendo necessário observar os possíveis impactos ambientais gerados ao longo do processo produtivo. Esse trabalho tem por objetivo qualificar os aspectos e impactos ambientais de acordo com as normas do sistemas de gestão ambiental (SGA), através de indicadores pré-determinados, tais como gasosos, líquidos, sólidos, sonorous, odores, vibrações. Os resultados revelam o bom nível de entendimento e comprometimento da indústria em relação a minimização de fontes geradoras de impactos ambientais, podendo ser apontado como avançado em relação a sua produtividade, estrutura e cumprimento legal.

Palavras-chaves: Sistema de Gestão Ambiental, Medidas Mitigadoras, Qualidade Ambiental, Cervejarias.

ABSTRACT

In the current scenario, the production of artisanal beers has been increasing market growth over time. Taking into account the regionality, this growth has been even greater, being necessary to observe the possible environmental impacts generated throughout the productive process. This work aims to verify some of the environmental management indicators (gaseous, liquid, solid, sound, odors, vibrations, noise among others) and to qualify the environmental aspects and impacts according to environmental management system (EMS) standards. The results reveal the good level of understanding and commitment of the industry in relation to environmental quality, and can be pointed out as advanced in relation to its productivity, structure and law compliance.

Keywords: Environmental Management System, Mitigating Measures, Environmental Quality, Breweries

LISTA DE ABREVIATURAS

NBR	Norma Brasileira aprovada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ISO	International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização).
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
ONU	Organizações das Nações Unidas.
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.
hL	Hectolitro
ICLA	Indicador de Conformidade Legal Aplicável.
IGRH	Indicador de Gestão de Resíduos Hídricos.
IGRS	Indicador de Gestão de Resíduos Sólidos.
IGEA	Indicador de Gestão de Emissões Atmosféricas.
IIA	Indicador da Imagem Ambiental.
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres.
KW	Quilowatt.
pH	Potencial Hidrogeniônico.
ML	Mililitro.
CO2	Dióxido de Carbono.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Escala utilizada no instrumento.....	18
Tabela 2 - Instrumento de coletas de dados da pesquisa	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de produção de cerveja.....	23
---	----

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO-----	1
2.	REVISÃO DE LITERATURA-----	4
3.	METODOLOGIA-----	18
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES-----	22
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS-----	29
6.	REFERÊNCIAS-----	30

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, além de existir um questionamento por parte dos ambientalistas, governos, da sociedade e também do mercado internacional, as empresas têm adotado uma postura mais responsável em relação ao meio ambiente, se preocupando com o desenvolvimento econômico e socioambiental.

Considerando esse momento de preocupação com a economia, alinhada ao meio ambiente, as empresas têm se preocupado com novas ideias e princípios de política de qualidade ambiental visando a atividade industrial com o norte de um desenvolvimento sustentável (ROVERE, 2001).

As primeiras regulamentações no Brasil, sobre poluição industrial surgem em 1975, o Decreto nº 1.413 (BRASIL, 1975) que trata sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais e o Decreto nº 76.389 de 3 de outubro de 1975 complementar ao anterior, trata sobre medidas de prevenção e controle da poluição industrial (FREY; CAMARGO, 2003).

A indústria é de fundamental importância para que o desenvolvimento econômico ocorra de forma sustentável. Há pouco tempo atrás, pensando em industrialização é possível verificar que a relação indústria e meio ambiente não oferecia uma troca justa de benefícios. O meio ambiente era desfavorecido, sendo apenas o provedor de recursos e receptor dos resíduos dos processos produtivos (HASSEMER, 2008).

No Brasil, a produção de refrigerantes destaca-se como o principal item do setor de bebidas, aparecendo em seguida a produção de cervejas. O setor é responsável pela geração de milhares de empregos diretos e outros milhares indiretos e assume larga difusão regional, o que se deve às características do produto, composto quase integralmente por água. Esse aspecto faz com que a opção por produzir localmente seja mais racional, com a redução nos custos logísticos compensando eventuais economias de escala que poderiam ser obtidas por meio de maior concentração da produção (ABRABE, 2018).

A indústria de bebidas se estabelece como um importante setor da indústria de transformação, ficando responsável por 3% do valor da produção brasileira (IBGE, 2017).

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Alimentação – ABIA, tendo a indústria no Brasil faturado, em 2016, R\$ 117,0 bilhões, o que equivale a 1,9% do PIB brasileiro, projeção do referido ano, e 4,8% do valor bruto da produção da indústria de transformação (ABIA, 2017).

Por conta da atual dinâmica do mercado, alguns dos principais *players* da indústria de bebidas do Brasil buscaram adotar uma estratégia afim de aumentar o leque de produtos, para poder atender os diferentes tipos de consumidores. Para tanto, as empresas buscaram adicionar cervejas *premium* ao *mix* de produtos, como também adicionam outras categorias de bebidas (VIANA, 2017).

No mercado brasileiro o consumo de cerveja é composto por uma população mais jovem, com poder econômico e aquisitivo menor, mas ainda assim são os maiores consumidores. As classes C, D e E são responsáveis por 70% do consumo de cerveja e entre as classes A e B, a maior parte desse consumo é realizado por “cervejas especiais”, cervejas importadas e produzidas por microcervejarias artesanais (INFORMAIS; BRASIL, 2013).

Visto que a globalização da economia exige condutas ambientalmente sustentáveis, além de tecnologias que transformem insumos, com custos reduzidos, reutilização de recursos, baixo impacto ambiental e excelência na qualidade. Nesse sentido, a gestão ambiental empresarial é caracterizada como o sistema que inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, alcançar, examinar e prosseguir a manter a política ambiental. É o que a empresa faz para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente pelas suas atividades (TINOCO; KRAEMER, 2004).

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA), através da certificação NBR ISO 14001, acrescenta o valor ambiental nos sistemas e nos controles operacionais das organizações, agregando benefícios econômicos, financeiros e de mercado, imprimindo uma identidade ambientalmente ética à empresa (VITT, 2015).

Após a apresentação inicial surge a seguinte pergunta de pesquisa: Como a identificação de aspectos e impactos ambientais contribui para a melhoria da qualidade ambiental numa indústria do setor de cervejas artesanais?

Nesse contexto, a hipótese de pesquisa consiste em afirmar que através da identificação e qualificação da relação existente entre ações, aspectos e impactos

ambientais, seja possível observar o desempenho ambiental da indústria, estabelecendo o gerenciamento eficiente dos resíduos gerados, além de promover a melhoria na gestão da qualidade na indústria.

Dessa forma, este trabalho visa identificar os aspectos e impactos ambientais como forma de manter o padrão de qualidade ambiental no setor de indústria de cervejas artesanais no Estado de Mato Grosso. Especificamente, pretende-se verificar os indicadores ambientais e qualificar os aspectos e impactos ambientais, observando os pontos fortes e fracos, de acordo com as normas de sistemas de gestão ambiental (SGA). Além disso, será proposto um plano de ação com base nos resultados.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Industrias de Cervejas

Com previsões concernentes ao comportamento do mercado mundial de bebidas alcoólicas para os próximos anos, é certo de que o crescimento será moderado, provavelmente um pouco acima de 2% ao ano até 2020 (TECHNAVIO, 2017).

Especificamente no ano de 1994, a produção mundial de cerveja crescia a uma taxa de 1, 5%, enquanto que os mercados norte-americano e de vários países europeus apresentavam crescimento nulo ou em declínio. Contudo as economias emergentes, sobretudo China e América Latina, experimentavam taxas de crescimento entre 5% e 10% (CARDOSO, 2004).

A maioria das cervejarias do mundo produz cerca de 10 a 50 milhões hL/ano, sendo que três dessas, fabricam cerca de 100 milhões de hL/ano, representando praticamente a metade da produção mundial. As comercializações dos produtos destas cervejas industriais são em volumes expressivos, com o potencial de alcance competitivamente global (MORADO, 2011).

O *Institute of Brewing Studies* define que microcervejarias, são aquelas que produzem menos que 15 mil barris (17600 hL) por ano, efetuando uma escala menor de fabricação, ainda assim com a mesma tecnologia das cervejarias convencionais de larga produção. Ainda assim, as primeiras contêm características marcantes e regionais com qualidades diferentes das segundas, sendo decisivo na produção de vários estilos de cerveja no Brasil (MORADO, 2011).

Conforme Morado (2009), o que caracteriza uma microcervejaria é a produção de cervejas que carreguem atributos ligados a região de origem, tradição e qualidade diferenciada. A produção em pequena escala muitas vezes é vista como uma necessidade de ajuste a um modelo de produção que enfatiza a qualidade. Neste sentido, conforme apresenta Kalnin (1999), o foco do setor de produção de cervejas especiais é atender consumidores que demandam produtos diferenciados e qualidade superior.

De acordo com Bamforth (2005) um modelo para o processo de tomada de decisão engloba: reconhecimento da necessidade, busca de informações, avaliação de alternativas pré-compra, compra, consumo, avaliação pós-consumo e descarte. Isso não ocorre de maneira isolada tendo em vista influencia de fatores internos ou externos.

As principais influências na tomada de decisão se classificam em quatro grupos, de acordo com Kotler e Keller (2006) sendo: fatores culturais, sociais, pessoais e psicológicos. Um outro fator que se destaca junto a este processo é o tipo de regra de tomada de decisão do consumidor na hora de escolher um produto ou serviço.

2.2 Ações de sustentabilidade na indústria de cervejas

Pensando em sustentabilidade, várias ferramentas foram criadas, aperfeiçoadas e utilizadas dentro das indústrias. A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma dessas ferramentas que foram desenvolvidas para acompanhar o processo produtivo de uma empresa que inicia na aquisição de matéria-prima, passa pela produção, consumo do produto, até a gestão dos resíduos gerados, circundando as etapas de eliminação, reciclagem, tratamento e disposição final dos resíduos (ISO, 2006).

A produção de cerveja necessita de energia e de recursos naturais/matéria-prima. Sendo assim, a Avaliação do ciclo de vida (ACV) do processo de produção da cerveja inclui o balanço de massa das matérias primas envolvidas, o balanço de energia e seus efeitos sobre o meio ambiente (CORDELLA et al., 2008).

No ciclo de vida da cerveja, a água tem sua importância que vai além de sua produção da fábrica, então a ACV considera todos os processos anteriores a produção da cerveja em si, então deve-se incluir a gestão dos recursos da produção em todo o processo (SIRET, 2001).

Conforme Aquarone (1990) o produto é o propósito da indústria, cujo produção é desejada, onde são gerados materiais, que ao final desse processo são gerados os resíduos. E de acordo com SENAI-RS (2003), pode apresentar-se de forma sólida, líquida ou gasosa e são insumos ou matérias-primas que não foram

transformados em produtos, seja pelo não aproveitamento ou desperdício nos processos produtivos.

Através de estudos realizados em 1987 pelas Organizações das Nações Unidas (ONU) e também da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento CMMAD (1991), foi estabelecido o relatório *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum), conhecido como relatório Brundtland no qual foi apresentado ao público o conceito de Desenvolvimento Sustentável.

De acordo com Elkington (1997) e Robins (2006) esse conceito apresenta três primordiais objetivos, o crescimento econômico, a proteção do meio ambiente e sua valorização e o bem-estar do ser humano, tendo em vista que é preciso considerar os clientes, fornecedores, empregados, empresários governos e comunidades locais para alcança-los.

Na gestão ambiental, considera-se o conjunto de procedimentos que visam à conciliação entre desenvolvimento e qualidade ambiental, observando assim as normas e a legislação, onde as empresas buscam estabelecer programas de educação e auditorias internas com base na ISO 14001 que é capaz de integrar os diferentes setores (SOUZA, 2000).

Com base na norma do Sistema de Gestão Ambiental – NBR ISO 14001 (ABNT, 2015) e em outros trabalhos de Barbieri (2007) e Barbosa Saraiva, (2008), que tem como padrão a prevenção da poluição, usando a práticas, processos, técnicas, materiais ou produtos que visem prevenir e reduzir a geração da poluição.

Reis e Queiroz (2002) citam os objetivos principais da ISO 14000:

1. Proporcionar meios ou condições para um melhor gerenciamento ambiental.
2. Ser aplicável a todos os países.
3. Promover, da forma mais abrangente possível, a harmonia entre o interesse público e os dos usuários das normas.
4. Possuir uma base científica.
5. Ser prática, útil e utilizável.

Sendo assim, preocupa-se em adotar atitudes proativas e questionar a causa da geração dos resíduos, dos efluentes e das emissões, efetivando a não geração e/ou redução, obtendo-se com isso a proteção ambiental, melhorias no ambiente de trabalho e nos processos produtivos e ganhos econômicos (CNTL, 2003).

No Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei Federal Nº 6.938/81 BRASIL (1981), considera o meio ambiente como “um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo” e um dos objetivos é ser compatível com o “desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico” (BRASIL, 2014).

2.3 Produção Sustentável e Impactos Ambientais

Produção sustentável é definida como a criação de serviços e produtos, utilizando processos e sistemas não poluentes, de maneira que haja conservação de energia e recursos naturais, propiciando a maior produtividade com base na excelente gestão do fluxo de materiais, que são econômicos e seguros para os trabalhadores, comunidades e consumidores em geral (VELEVA, 2001).

As indústrias, portanto, na geração dos resíduos devem buscar minimizar e tratá-los, dispondo-os de maneira satisfatória, a fim de cumprir as legislações vigentes, o desempenho ambiental, obtendo melhoras, acarretando benefícios econômicos, o que leva a obter uma produção ecoeficiente. A ecoeficiência apresenta três itens: econômico, ambiental e social. Atualmente, para que as indústrias se mantenham no mercado, elas devem produzir economicamente rentável, ambientalmente compatível e socialmente justa (SENAI-RS, 2003).

A ecoeficiência combina eficiência econômica e ambiental, onde pode se fazer bem mais com bem menos. De acordo com Dias (2011) a eco eficiência possui três objetivos centrais: redução do consumo de recursos como energia, água e matéria-prima; redução do impacto ambiental, minimizando emissões e resíduos; benefícios ao cliente através da flexibilidade, modularidade e funcionalidade.

Nos dias atuais, com relação às questões ambientais, este tema tem despertado uma atenção que gera preocupação e que tem se destacado não só no Brasil como fora dele, onde a sociedade tem se voltado para as necessidades ambientais do planeta (BRASIL, 2006).

Para se obter um eficaz controle ambiental, de acordo com Alcantara (2012) uma empresa precisa identificar seus aspectos ambientais, (elementos que podem interagir com o meio ambiente) de seus produtos, serviços e atividades. Por meio

desses aspectos ambientais, as empresas podem identificar os impactos ambientais, ou seja, qualquer modificação no meio ambiente adversa ou benéfica envolvidas no processo.

Considerando uma abordagem holística dos produtos e processos, dentro do que se observa como avaliação do ciclo de vida, avalia-se o impacto ambiental durante toda a cadeia produtiva, visando desde a aquisição da matéria-prima, percorrendo pelos processos de fabricação, transporte e distribuição, uso e reuso do produto, chegando, por fim, à reciclagem e à disposição final (MARCANTONIO et al., 2013).

De acordo com SEBRAE (2003), para identificar os aspectos e os impactos ambientais é preciso considerar os dados obtidos pela avaliação mínima do fluxograma do processo. De acordo com as informações sobre as entradas e saídas dos processos (produtos intencionais e não-intencionais) de cada atividade das empresas, dá-se início a identificação dos aspectos e impactos ambientais.

Porém, como propõe SEBRAE (2003), existe o aspecto ambiental significativo que é aquele que gera o impacto(s) significativo(s), com isso fica nítido priorizar tais aspectos ambientais e efetivar medidas de controle e quando tiver sido estabelecido os objetivos e metas ambientais da empresa, então pode-se considerar tais aspectos ambientais significativos. Identificando os impactos ambientais é preciso avaliar os considerados significativos.

3. Processo de Produção

O processo de fabricação da cerveja é basicamente dividido em duas partes: a parte quente e a parte fria. A parte quente, que corresponde ao primeiro processo de elaboração do mosto, conhecida também como brassagem, possui duração próxima de 7 horas. E a parte fria, onde ocorre a fermentação, maturação e carbonatação da cerveja, tem duração de aproximadamente 25 dias e se passa principalmente nos fermentadores e barris (MEDEIROS et al., 2017).

Os insumos básicos para a produção de cerveja são água, malte, lúpulo e levedura. A brassagem é iniciada com a moagem dos grãos, que realizada por dois cilindros maciços de INOX de 3/2 polegadas de diâmetro, os mesmos são movidos

por dois motores de vidro elétrico automotivo de 0,016 KW cada (MEDEIROS et al., 2017).

O processo de “cozimento” do malte é realizado na panela *mash*, que é a etapa de elaboração do mosto (líquido rico em açúcares fermentáveis), que acontece a uma temperatura entre 60°C e 72°C, na qual as grandes cadeias de amido compostas no malte passam pela quebra enzimática por conta das Alpha e Beta Amylases, transformando-as em pequenos açúcares fermentáveis, especialmente maltose. Após a quebra enzimática, a temperatura é elevada a 75°C, para a etapa denominada de “mash out”. O processo ocorre com constante agitação para a homogeneização da temperatura, o agitador é composto por duas pás de aço INOX e um terceiro motor de vidro elétrico (MEDEIROS et al., 2017).

Após a quebra enzimática, há uma fase descanso de 10 minutos, tempo suficiente para a sedimentação dos grãos de malte (cama de grãos), que por meio da recirculação do próprio líquido, funciona como meio filtrante para a retirada de partículas da solução, deixando-o límpido e com turbidez baixa. Para a recirculação é utilizada uma bomba sanitária Chugger de 0,029 Kw. O mesmo conjunto é utilizado para bombear o líquido para a panela de fervura (MEDEIROS et al., 2017).

Adiciona-se à panela de mash, a água de lavagem da primeira panela a 75°C, pois essa água irá ajudar solubilizar moléculas ainda presentes nos grãos de malte. Não deixar a temperatura chegar a cima de 76.7°C nessas etapas, pois os taninos da casca se voltam mais solúveis sobre essa temperatura, dependendo do pH do mosto. Isto poderia levar a uma constrição da cerveja (PALMER, 2006).

Na panela de fervura, o mosto é esterilizado devido à alta temperatura. Nessa etapa são eliminadas algumas substâncias não desejáveis da cerveja. Nessa etapa também ocorre o processo de isomerização dos alfa-ácidos dos lúpulos adicionados e adição dos lúpulos aromáticos, que fornecerão a cerveja amargor e aroma, respectivamente (MEDEIROS et al., 2017).

Passados ao menos 60 minutos de fervura, o mosto é resfriado há uma temperatura de aproximadamente 20°C e direcionado a bombona de plástico alimentício que servirá como fermentador, na qual é realizada a oxigenação por agitação e encaminhada para alguma das duas geladeiras que compõem a parte fria do processo produtivo (MEDEIROS et al., 2017).

A fermentação é realizada por fungos do tipo *Saccharomyces cerevisiae*, que inicialmente passa por um período de replicação celular à presença de oxigênio e posteriormente a fermentação alcoólica anaeróbica. A etapa ocorre em aproximadamente uma semana, com temperatura de próxima de 18°C, sendo que nos últimos dois dias a temperatura é elevada a 20°C para a “parada do diacetil”, um subproduto da fermentação (MEDEIROS et al, 2017).

Terminada a atividade celular, a temperatura é reduzida para a maturação e sedimentação de partículas do fermento e posterior transferência da cerveja para os barris de INOX para a carbonatação da mesma (MEDEIROS et al., 2017).

3.1 Descrição do equipamento.

A elaboração de uma cerveja pode ser dividida em duas principais partes: A quente contém os processos iniciais de mosturação, na qual há uma grande dependência de energia, seja em forma de gás ou elétrica. E parte fria, que ocorre dentro dos tanques para o controle apurado da temperatura (MEDEIROS et al., 2017).

Antes de seguir para a parte fria, o mosto é resfriado através do trocador de calor, onde corre água a temperatura ambiente, e é encaminhado ao segundo estágio de refrigeração, no trocador de calor, ambos são fabricados em tanques INOX e utilizam água da rede e um resfriador para baixar a temperatura do mosto (MEDEIROS et al., 2017).

A parte fria contém os tanques, onde as temperaturas de trabalho são controladas e a fabricação de cerveja se dá nas seguintes etapas: Moagem do malte, Mosturação ou Brassagem, Filtração do mosto, Cozimento, Decantação, Resfriamento e Aeração, Tratamento da levedura, Fermentação, Maturação, Clarificação ou Filtração, Envase, e Pasteurização (KUCK, 2008; VENTURINI; CEREDA, 2001).

3.2 Moagem do Malte

O objetivo da moagem do malte é a divisão padronizada do mesmo, sendo que dentro dessa etapa, segundo Venturini (2005), incide diretamente nas transformações físico-químicas, rendimento, clarificação e qualidade final da cerveja.

Ao ser moído o malte, passa então por moinhos, sendo dois tipos: o de martelo ou o de rolos. O método de moagem mais viável dependerá, principalmente, do grau de modificação que sofreu o malte, além das propriedades dos tanques em que se fará a brassagem (volume, tempo e temperatura de agitação), e do processo de filtração, que ocorrerá posteriormente (VENTURINI; CEREDA, 2001).

3.3 Mosturação ou Brassagem

Conforme Reinold (1990), durante o processo da cerveja Pilsen, acrescenta-se água em quantidades variantes de 4 a 5 litros, para cada quilograma de matéria prima adotada.

Utilizando-se adjuntos em quantidades superiores ao limite do poder diastásico das enzimas, é necessário adicionar enzimas adicionais, que irão suprir a quantidade requerida. A atuação enzimática é iniciada na malteação, quando são difundidas do embrião para a aleurona, e finalizadas no processo da brassagem (VENTURINI; CEREDA, 2001).

No processo da decocção, os complementos são altamente resistentes às ações das enzimas, tendo a necessidade de acrescenta-los a caldeira de mostura. No local, ocorre o tratamento prévio, por 30 minutos, por cerca de 10% do malte triturado com água à temperatura de 38-50°C, com o objetivo de ativação das enzimas do malte e disponibilização do amido do adjunto (REINOLD, 1990; VENTURINI, 2005).

Por consequente, aumenta-se a temperatura em 1°C a cada 1 minuto até a evaporação. Então, há a gomificação dos adjuntos que facilita a atuação da alfa amilase. Esta enzima promove a liquefação do amido que reduz as cadeias longas do amido gelatinizado, gerando mosto com menor viscosidade (REINOLD, 1990; VENTURINI; CEREDA, 2001).

Em seguida, ocorre a fervura entre 5 a 45 minutos, desse mosto inicial, em um tanque de mosturação. Então, adiciona-se o resto do malte triturado mais a água que foram pré-macerados nas mesmas condições, em 38 a 50°C por 30 minutos. Essa mistura terá elevação de sua temperatura a velocidade de 1°C a cada minuto, até atingir 72°; temperatura ótima para ação das enzimas do malte, favorecendo a açucaração ou sacarificação, havendo formação dos componentes que serão então

fermentados (maltose e glicose), parcialmente fermentados (a maltotriose) e não fermentados (as dextrinas) (REINOLD, 1990; 1997; VENTURINI; CEREDA, 2001).

3.4 Filtração

Posteriormente à mostura, o produto é aquecido até 75°C, obtendo assim, viscosidade apropriada para o processo de filtração, que consiste na separação do bagaço do mosto nas tinas de filtração. Neste momento, é desejado se extrair ao máximo o líquido para se obter o mosto. Obtêm-se duas frações distintas: a primeira denominado bagaço, parte sólida, composta pela casca, e componentes que não foram solubilizados do malte; a segunda, líquida denominada extrato ou mosto (REINOLD, 1990; VENTURINI, 2005).

Primeiro, obtêm-se o mosto primário, pelo filtro da tina de filtração, que é feito de aço inoxidável com agitador, que move o mosto para facilitar a retirada do bagaço. Em segundo momento, a fração sólida retida nos filtros, é lavada com água, com intuito de extrair os componentes ainda presentes no bagaço. Após esta lavagem, a sobra da torta é considerada um subproduto, sendo utilizada com o fim de ração animal, pois contém um alto valor nutritivo em fibras (KUCK, 2008; VENTURINI; CEREDA, 2001).

O mosto extraído é influenciado pela temperatura do mesmo, então quanto mais quente estiver, menor será a viscosidade e a sua consistência, tornando mais rápida a filtração. É levado em consideração, depois de analisado, a resistência do bagaço, que depende do tipo de malte, qualidade da moagem e intensidade do processo de mosturação (REINOLD, 1990).

3.5 Cozimento

Posterior a filtração, o mosto é levado para uma tina de fervura, onde se inicia sua cocção na temperatura de 100°C, que permitirá a inativação das enzimas pela coagulação das proteínas e a evaporação da água, concentrando assim os extratos que são fermentáveis. Além do mais, a adição do lúpulo junto com os componentes do mosto, mais as altas temperaturas, favorece a obtenção do sabor, aroma, cor e esterilidade microbiológica da cerveja. Essa última é conseguida através dos efeitos

da extração dos compostos solúveis do lúpulo. O tempo de fervura do mosto, junto ao lúpulo, é estimado em um período de tempo de 1,0 a 1,5 horas (JAY, 2005; KALNIN, 1999; VENTURINI; CEREDA, 2001).

A parte da alfa amilase, que está presente no mosto até a filtração é inativada com objetivo da não decomposição dos açúcares nas próximas etapas, ao passo que são acrescentados os adjuntos carboidratados ao final da etapa, como o xarope de glicose que aumentarão a concentração do mosto, diminuindo então os compostos nitrogenados disponíveis na cerveja (REINOLD, 1990; SANTOS, 2010; TELES, 2007).

É adicionado o Lúpulo em meio a três fases na forma de pellets, sendo que a primeira ocorre no início da fervura do mosto. A quantidade adicionada é a de um quarto do peso total estabelecido e tem como objetivo, promover a coagulação das proteínas. Na segunda parte tem a finalidade de dar o amargor a cerveja, o qual se adiciona 30 minutos depois, com a metade do peso total. No caso, a última adição é realizada nos 15 minutos finais da fervura, contendo constituintes do lúpulo de ótima qualidade, com maiores compostos aromáticos, como os óleos essenciais e compostos voláteis, que cooperam para um refino nas características sensoriais da cerveja (REINOLD, 1997; VENTURINI; CEREDA, 2001).

De acordo com Venturini (2005), a parte de adição do lúpulo mais as condições de temperatura proporcionadas ao meio, propiciam na contribuição da esterilidade do mosto cervejeiro. E é fundamental para a segurança do mosto, pois a disponibilidade de nutrientes e carboidratos deste, representa um risco maior de desenvolvimento de outros microrganismos competidores com as leveduras de cultivo, possibilitando, então, contaminações por bactérias gram-positivas e gram-negativas, acéticas, enterobactéria, zymomonas e outras cepas de levedura, consideradas selvagens (BAMFORTH, 2005).

Este processo na indústria cervejeira implica na redução de custos voltados para o tratamento de efluentes, energia, matéria prima, limpeza, e também nas propriedades físico-químicas da cerveja, como: maior produção de álcool por açúcar fermentescível; maior concentração de adjuntos, propiciando um sabor suave acentuado; e melhor estabilidade da cerveja. Podendo diminuir a quantidade de água empregada na mosturação, reduz o uso de mão de obra, consumindo menor quantidade de energia a cada hL produzido, possibilitando na diminuição dos custos do processo (LAUX, 1997; SILVA et al, 2007; TELES, 2007).

3.6 Decantação

Posterior a cocção do mosto filtrado, é preciso retirar o “trub”, que é composto pelo bagaço do lúpulo, polifenóis e minerais. São retirados pelo processo de decantação, se juntando com o bagaço do malte, tendo o mesmo destino, ou retornados para outros processos anteriores, como a tina de filtração ou a tina de mosturação, pensando em um melhor rendimento do extrato cervejeiro (REINOLD, 1997; VENTURINI; CEREDA, 2001).

3.7 Resfriamento e Aeração

O primordial em abaixar a temperatura do mosto é a inoculação das leveduras apropriadas, que fermentarão o extrato para a elaboração da cerveja. Os níveis de baixa da temperatura dependem do tipo de cerveja que se deseja produzir, se relacionando intrinsecamente com os tipos de fermentação utilizados: alta fermentação com temperaturas de 14 a 16 °C, e a baixa fermentação de 6 a 12°C (KALNIN, 1999; VENTURINI; CEREDA, 2001).

Com relação à aeração, Venturini (2005) e Teles (2007), dizem que é fundamental para a fabricação de cerveja, por trazerem consequências diretas às etapas que se seguem. Por conta disso que se tem a necessidade da aeração adequada no mosto, que disponibiliza oxigênio para a levedura atuar de modo favorável, facilitando a retirada de compostos do mosto que provocariam turbidez a cerveja.

3.8 Tratamento da levedura

A distribuição da levedura para fermentação, a partir de um cultivo base, consiste em aumentar gradativamente o volume do mosto, para que haja uma melhor adaptação do microrganismo a este líquido, além de proporcionar o seu desenvolvimento, verificado pelo aumento do número de células (VENTURINI; CEREDA, 2001).

3.9 Fermentação

Esse processo consiste em decompor os açúcares solúveis no mosto em anaerobiose, pela ação de designadas cepas de leveduras, transformando em produtos como o álcool e gás carbônico. Esses produtos são provenientes de dois tipos de metabolismo: o anabólico, que está ligado às reações de formação celular, necessitando de energia que se obtém pela presença do oxigênio; e o catabólico, que é o oposto do outro, havendo o acúmulo de energia nas células pela oxidação e a quebra das moléculas (REINOLD; VENTURINI; CEREDA, 2001).

A fermentação anabólica se dá por via metabólica, desmembrada por Embden-Meyerhof, que se trata da descarboxilação do piruvato em acetaldeído, sendo que o NADH o oxida, tornando-o em álcool (BAMFORTH, 2005; VARNAM; SUTHERLAND, 1997).

A quantidade de fermento acrescentada ao mosto dependerá da concentração de açúcares fermentescíveis, de sua composição, da temperatura em que se encontra e da disponibilidade de oxigênio no meio. Sendo inoculados, uma média de 107 células viáveis / mL, que irá catabolizar todos os açúcares disponíveis no extrato, levando a formação de duas moléculas de etanol ou álcool etílico, duas moléculas de dióxido de carbono e energia (KUCK, 2008; VENTURINI; CEREDA, 2001).

3.10 Maturação

A maturação se dá a temperaturas próximas a 0°C e o tempo de maturação necessário para que haja um bom rendimento, ocorre lentamente. Em um tempo que varia conforme o processo cervejeiro específico. No caso da cerveja Pilsen, a maturação se dá no período de 15 dias (KALNIN, 1999).

3.11 Clarificação ou Filtração

Essa etapa tem por objetivo a retirada dos compostos em suspensão como: leveduras, complexos taninos-proteicos, e resinas do lúpulo. Além dos filtros de placas horizontais e de velas, existem diferentes agentes filtrantes, que facilitam esta

capacidade de reduzir a turbidez da cerveja, melhorando as suas características físicas, microbiológicas e sensoriais (KUCK, 2008, REINOLD, 2011).

A terra de diatomácea representa um destes agentes filtrantes, que se compõe de algas fossilizadas de espécies diferentes, que retiram as substâncias suspensas. E segundo Teles (2007), remove-se em média de 75 a 85% das substâncias turvadoras, que estão presentes na cerveja clarificada.

3.12 Carbonatação

Mesmo sendo a produção de CO₂ pelas leveduras na maturação o necessário para a cerveja, não existe controle do nível da concentração deste componente no produto. É por isso que os teores desse gás são corrigidos pela carbonatação mecânica que suplementa a quantidade que se perde no processo antecessor, padronizando a fabricação (JAY, 2005; VENTURINI, 2005; CEREDA, 2001).

Esse processo acontece por recuperação de CO₂ dos tanques de fermentação e maturação, ou também pode se dar pela compra de CO₂ de específicas empresas. A maneira de se recuperar o dióxido de carbono acontece pelas membranas de polipropileno ou politetrafluoretileno (BAMFORTH, 2005).

3.13 Envase e Pasteurização

O envase acontece ao acondicionar as cervejas em embalagens propícias que dependerá de sua destinação: como latas de alumínio; garrafas tipo A ou “longneck”; ou barris denominados de Keg, pois facilita a sua higienização. (KALNIN, 1999; VENTURINI, 2005; CEREDA, 2001).

Ocorrerá a pasteurização, só no caso das cervejas convencionais, ou seja, que não são as denominadas de chopp. Já a pasteurização acarreta na estabilidade biológica da bebida e pode ser aplicada de duas formas: antes do envase, por trocador de placa ajustado às partículas da cerveja, em alguns segundos por 75°C; e posterior ao envase, o qual as embalagens, no caso as garrafas, passam por um túnel de pasteurização, até que a temperatura interna na garrafa chega entre 60 a 65°C (KUCK, 2008; VENTURINI, 2005; CEREDA, 2001).

O chope é considerado uma cerveja não pasteurizada, é por isso que é necessário armazená-lo em barris de alumínio e aço inoxidável, nas temperaturas refrigeradas de (0 a 5°C), com vida útil inferior ao da cerveja pasteurizada (KALNIN, 1999).

3. METODOLOGIA

O método de pesquisa utilizado no trabalho, segundo Yin (2005), foi o estudo de caso o qual busca investigar um fenômeno atual dentro da situação onde ocorre, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claros e o pesquisador não possui controle sobre os eventos comportamentais, de forma que a coleta e análise de dados apresentam características específicas.

A técnica de coleta de dados utilizada na pesquisa foi a entrevista focalizada individual, pensando no levantamento de informações em relação a eficiência e satisfação nas atividades exercidas, técnica proposta por Mattar (1996), classificada como uma abordagem não estruturada e não disfarçada contemplando a aplicação de um instrumento de coleta de dados elaborado para reunir informações a respeito da temática em estudo.

Sendo assim, esse trabalho é caracterizado por ser uma pesquisa qualitativa exploratória, dividida em duas fases. A primeira fase da pesquisa foi composta por um *desk research* em livros, revistas científicas e web (referencial teórico). A segunda fase foi compreender um estudo empírico para identificar os aspectos e impactos ambientais em uma indústria de cervejas artesanais em Cuiabá-MT.

Para aplicação do instrumento de coleta de dados foi utilizada a seguinte escala para quantificação do grau de aderência ao questionamento realizado (Tabela 1).

Tabela 1 - Escala utilizada no instrumento de pesquisa para obtenção dos dados qualitativos na indústria de cervejas artesanais de Cuiabá – MT.

A empresa não realiza o cumprimento do item questionado e desconhece a necessidade.	A empresa não realiza o cumprimento do item questionado, porém,	A empresa realiza o cumprimento do item questionado, porém, no patamar	A empresa realiza o cumprimento do item questionado, incluindo	A empresa realiza o cumprimento do item questionado,
---	---	--	--	--

	conhece a necessidade.	mínimo de atendimento.	práticas inovadoras.	num patamar de excelência.
1	2	3	4	5

Os itens serão avaliados com os seguintes critérios:

Item 1. Serão considerados os casos onde não existem evidências do cumprimento, nenhum planejamento para atendimento e os colaboradores desconhecem a necessidade da adoção de tal prática.

Item 2. Serão considerados os casos onde não existem evidências do cumprimento, nenhum planejamento para atendimento, porém os colaboradores conhecem a necessidade da adoção de tal prática.

Item 3. Serão considerados os casos onde existem evidências do cumprimento, nenhum planejamento para melhorias e os colaboradores conhecem a necessidade da adoção de tal prática.

Item 4. Serão considerados os casos onde existem evidências do cumprimento, existe um planejamento para melhorias e os colaboradores conhecem a necessidade da adoção de tal prática.

Item 5. Serão considerados os casos onde existem evidências do cumprimento, existe um planejamento para obtenção do padrão de excelência, reconhecimento de boas práticas e os colaboradores conhecem e estão envolvidos com a necessidade da adoção de tal prática e aprimoramento.

O instrumento de coleta de dados aplicado na pesquisa pode ser visualizado na Tabela 2.

Tabela 2 - Instrumento de coletas de dados da pesquisa

Descrição de variáveis	Escala de avaliação				
	1	2	3	4	5
ICLA					
A empresa possui outorga de uso de água para poços ou captação superficial?					
A empresa possui Habite-se do Corpo de Bombeiros?					
IGRH					
Possui tratamento de esgotos sanitários adequado, com atendimento ao padrão de qualidade no descarte?					
Possui tratamento de efluentes industriais adequado, com atendimento ao padrão de qualidade no descarte?					
As práticas de desperdício de água são evitadas?					
Os usos dos diferentes tipos de água são adaptados ao uso, e existem segregações?					
O sistema de drenagem de águas pluviais é contido no próprio terreno?					
Há reaproveitamento de águas pluviais?					
Os poços tubulares recebem manutenções periódicas?					
São coletadas amostras da água do poço a cada 6 meses?					
Há reciclo de água no processo industrial?					
IGRS					
Há coleta seletiva de resíduos?					
Os resíduos de restos de comida são destinados para compostagem?					
Os resíduos perigosos têm destinação adequada?					
É realizado anualmente inventário de resíduos industriais?					
Existe um plano de gerenciamento dos resíduos?					

Há reciclagens de resíduos?
Há contentores em quantidades adequadas para o gerenciamento dos resíduos?
O local de acondicionamento de resíduos é adequado?
IGEA
Há monitoramento das emissões geradas?
Há monitoramento da qualidade do ar?
Há programa de manutenção da limpeza dos filtros?
Existem estudos de modelagem da dispersão dos poluentes?
As restrições de operação são cumpridas?
Existe programa preventivo de monitoramento da fumaça preta de veículos a diesel?
IIA
A empresa realiza eventos socioambientais com a comunidade?
A empresa emite ruídos que são perceptíveis nas áreas extramuros?
A entrada da empresa gera uma poluição visual ao visitante?
As chaminés da empresa apresentam fumaça preta, impactando a visão?
Os efluentes da empresa causam odor e impactam as áreas vizinhas?
O odor expedido pela empresa é característico e pode ser notado por quem passa no seu entorno?
O aspecto organizacional remete a uma boa imagem, da parte externa?
O papel social e ambiental da empresa é reconhecido pela sociedade?

O instrumento de coleta de dados foi desenvolvido com base em Jerônimo (2012) e Borba (2012).

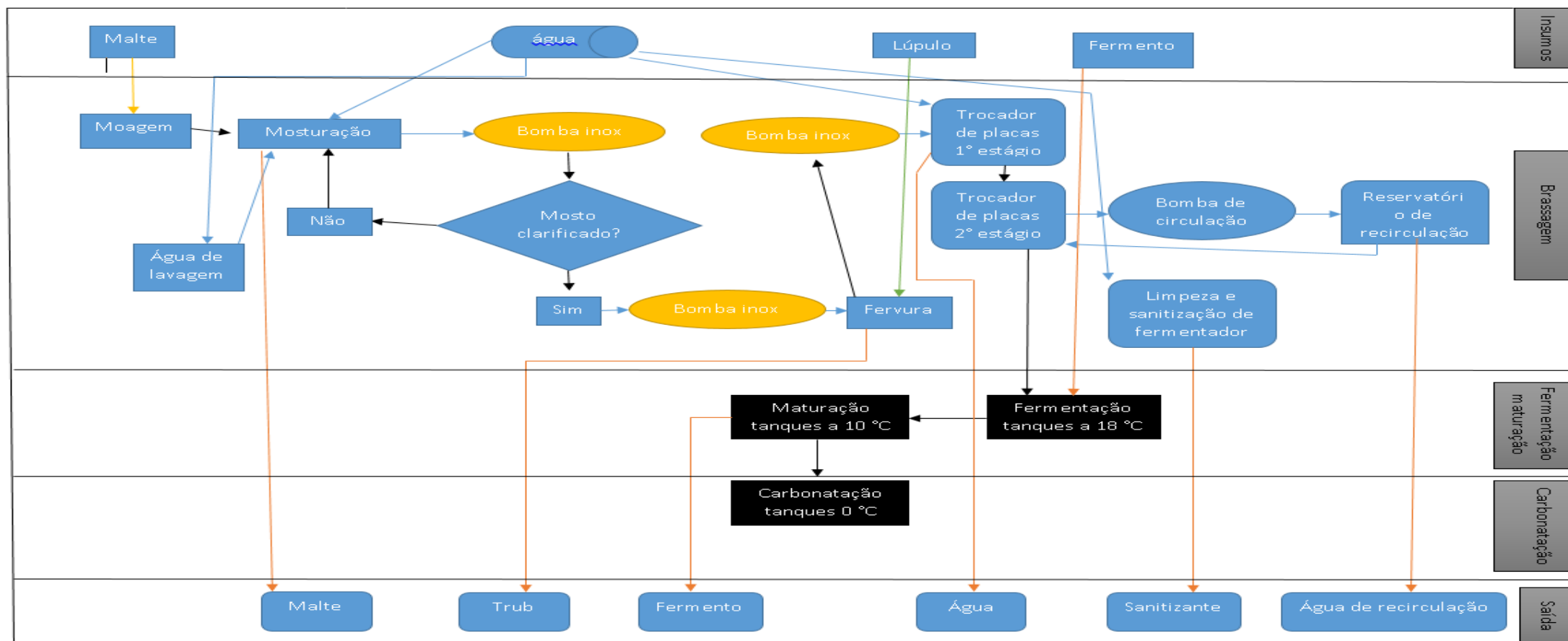
Para a aplicação do instrumento de coleta de dados foram realizadas 4 visitas a indústria objeto de estudo.

As visitas ocorreram no período entre 27 de março a 11 de outubro de 2018.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Visando identificar os aspectos e impactos ambientais na indústria analisada, foi criado um fluxograma que apresenta os pontos do processo onde são utilizados insumos, água e energia (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma de todo processo de produção da cervejaria artesanal de cuiabá - MT.



Fonte: Elaborado pelo autor

Dentre os aspectos ambientais destacam-se o uso da água e a geração de energia (MEDEIROS et al, 2017)

Água: Consumo de água pode ser verificado a partir de leitura do hidrômetro que está na entrada da cervejaria, pode ser realizada a sua leitura no início e no final de cada um dos processos que consumam água. Sendo que a água utilizada para limpeza pode ser deduzida por balanço de massas (MEDEIROS et al, 2017).

$$Consumo\ total = C.\ Brassagem + C.\ Refrigeração + C.\ Limpeza$$

$$C.\ Limpeza = Consumo\ total - C.\ Brassagem - C.\ Refrigeração$$

Energia: Os consumos de energia elétrica podem ser calculados a partir de suas potências e tempo de uso. Conhecendo-se a potência de cada equipamento e seu respectivo tempo de uso, é possível calcular o quanto de energia elétrica que foi utilizada:

$$Consumo\ (KWh) = Potência\ (KW) * \Delta t\ (h)$$

4.3 Indicadores Avaliados

Após a descrição das etapas de processo de produção e aplicação do instrumento de coleta de dados ao responsável pela produção, foi possível observar os seguintes resultados:

A) Indicador de Conformidade Legal Aplicável – ICLA

1º pergunta: A empresa possui outorga de uso de água para poços ou captação superficial? Resposta (NÃO), ESCALA (1). Isso por não existir esse sistema, conforme verificado nas visitas. Não ocasionando impactos.

2º pergunta: A empresa possui Habite-se do Corpo de Bombeiros? Resposta (SIM), ESCALA (5). Resultado satisfatório, pois atende as normas de segurança do local. Aspecto positivo.

B) Indicador de Gestão de Resíduos Hídricos – IGRH

1º pergunta: Possui tratamento de esgotos sanitários adequado, com atendimento ao padrão de qualidade no descarte? Resposta (SIM), ESCALA (3). Após a observação *in loco*, foi observado que apesar de eficiente o sistema, pode ser aprimorado, implantando um processo de tratamento de efluentes e possivelmente o reaproveitamento para fins de lavagens e afins.

2º pergunta: Possui tratamento de efluentes industriais adequado, com atendimento ao padrão de qualidade no descarte? Resposta (SIM), ESCALA (3). Entretanto, existe a possibilidade de receber um tratamento para reaproveitamento, gerando uma economia maior no uso desse recurso e posterior redução do custo efetivo de aquisição.

3º pergunta: As práticas de desperdício de água são evitadas? Resposta (SIM), ESCALA (3). Neste aspecto analisado, foram verificadas as canaletas no chão da fábrica, dentro da área de produção, que leva esse recurso, para as caixas e tanques onde são tratadas, por peneiramento, sedimentação, equalização e descarte no sistema de tratamento de esgoto.

4º pergunta: Os usos dos diferentes tipos de água são adaptados ao uso, e existem segregações? Resposta (NÃO), ESCALA (1). Esse aspecto necessita de uma estrutura e investimento um pouco maior, para que os processos possam ser segregados e tratados de forma separadas, com isso geraria um custo adicional, o qual a empresa ainda não poder arcar.

5º pergunta: O sistema de drenagem de águas pluviais é contido no próprio terreno? Resposta (SIM), ESCALA (3). Com o uso de canaletas que levam as águas para os tanques de tratamento para possível reutilização.

6º pergunta: Há reaproveitamento de águas pluviais? Resposta (NÃO), ESCALA (1). Este aspecto, se implantado, geraria algum reaproveitamento para pequenas e medias ações internas, com o fim de limpezas, descargas, aproveitando os períodos chuvosos da região, e isso com um baixo custo de implantação.

7º pergunta: Os poços tubulares recebem manutenções periódicas? Resposta (SIM), ESCALA (5). Uma prática que não foi possível verificar *in loco*, tendo em vista a realização de somente 4 visitas a indústria. Para a verificação desse critério, seria necessário um acompanhamento do processo de manutenção. Contudo, o fato de se ter é relevante e benéfico para o processo.

8º pergunta: São coletadas amostras da água do poço a cada 6 meses? Resposta (SIM), ESCALA (5). Para posterior análise e verificação de conformidade.

9º pergunta: Há reciclo de água no processo industrial? Resposta (NÃO), ESCALA (1). Este aspecto poderia ser melhor explorado, pois agrega valores, ainda que com custos de adaptação.

C) Indicador de Gestão de Resíduos Sólidos - IGRS

1º pergunta: Há coleta seletiva de resíduos? Resposta (SIM), ESCALA (5). De acordo com a verificação *in loco* esse aspecto tem sido eficaz na indústria.

2º pergunta: Os resíduos de restos de comida são destinados para compostagem? Resposta (NÃO), ESCALA (1). Não se verifica esse tipo de ação, sendo considerado um consumo sem relevância dentro da indústria.

3º pergunta: Os resíduos perigosos têm destinação adequada? Resposta (SIM), ESCALA (4). Empresas parceiras fazem a coleta e realizam a destinação correta do resíduo.

4º pergunta: É realizado anualmente inventário de resíduos industriais? Resposta (NÃO), ESCALA (1). A empresa entende não ser necessário essa ação.

5º pergunta: Existe um plano de gerenciamento dos resíduos? Resposta (SIM), ESCALA (3). Esse aspecto é atendido pela segregação de papelões e plásticos, acondicionados em local específico e dispensado a um parceiro que faz a coleta.

6º pergunta: Há contentores em quantidades adequadas para o gerenciamento dos resíduos? Resposta (SIM). E são esvaziados periodicamente e dado a destinação adequada.

7º pergunta: O local de acondicionamento de resíduos é adequado? Resposta (SIM), ESCALA (5). Conforme verificado *in loco*, existe um espaço reservado para esse acondicionamento.

D) Indicador de Gestão de Emissões Atmosféricas - IGEA

1º pergunta: Há monitoramento das emissões geradas? Resposta (NÃO), ESCALA (1). Esse aspecto impactante, em indústrias, é um aspecto a ser analisado sempre com cuidado, entretanto, dentro do que foi possível identificar *in loco*, não há sinais visíveis dessas emissões.

2º pergunta: Há monitoramento da qualidade do ar? Resposta (NÃO), ESCALA (1). Conforme o que foi possível identificar, a empresa não aplica nenhum sistema de monitoramento.

3º pergunta: Há programa de manutenção da limpeza dos filtros? Resposta (SIM), ESCALA (3). Conforme verificado *in loco* e através da entrevista com o gestor responsável pela produção, esse programa é periódico em todos os filtros de mangas através de sacudidas que é acionado eletricamente.

4º pergunta: Existem estudos de modelagem da dispersão dos poluentes? Resposta (NÃO), ESCALA (1). A empresa desconhece esse tipo de ação. A modelagem da dispersão é uma importante ferramenta para simular o transporte de poluentes atmosféricos, tanto para avaliação da qualidade do ar nos grandes centros urbanos, como também para identificar regiões impróprias à instalação de novos empreendimentos, sobretudo no setor industrial, por meio do (SIG) sistema de informação geográfica.

5º pergunta: As restrições de operação são cumpridas? Resposta (SIM), ESCALA (5). Para que a produção não seja comprometida e inviabilizado todo o processo.

E) Indicador da Imagem Ambiental – IIA

1º pergunta: A empresa realiza eventos socioambientais com a comunidade? Resposta (NÃO), ESCALA (2). Esse é um ponto a ser melhorado por meio de programas de sensibilização com o objetivo minimizar o consumo de bebidas alcoólicas por menores (adolescentes), palestras, seminários, debates em escolas, centros comunitários, abordagens em bares frequentados por esses jovens, gerando

com isso valores de conhecimento ambiental e impactando positivamente a imagem da indústria junto aos consumidores e demais interessados.

2º pergunta: A empresa emite ruídos que são perceptíveis nas áreas extramuros? Resposta (NÃO), ESCALA (5). Esse aspecto foi verificado e atestado *in loco*, sendo observado que não existe o impacto que afete externamente por medidas de como o complexo foi construído e como os próprios equipamentos funcionam com baixos ruídos.

3º pergunta: A entrada da empresa gera uma poluição visual ao visitante? Resposta (NÃO), ESCALA (5). Conforme identificado *in loco*, esse aspecto não gera impacto negativo. Por se ter uma fachada com cores moderadas e sem objetos expostos na parte externa.

4º pergunta: As chaminés da empresa apresentam fumaça preta, impactando a visão? Resposta (NÃO), ESCALA (4). Conforme verificado, não é possível ver qualquer cor de fumaça saindo pela chaminé.

5º pergunta: Os efluentes da empresa causam odor e impactam as áreas vizinhas? Resposta (NÃO), ESCALA (3). Esse aspecto é controlado, por passarem por um condicionamento e tratamentos na parte interna e aos fundos da empresa em caixas separadoras, filtrantes conforme identificado *in loco*.

7º pergunta: O aspecto organizacional remete a uma boa imagem, da parte externa? Resposta (SIM), ESCALA (5). Conforme identificado *in loco*, esse aspecto é positivo, pois as entradas e saídas dos produtos são controladas e os resíduos gerados deste processo são devidamente acondicionados para posterior destinação aos locais pertinentes.

8º pergunta: O papel social e ambiental da empresa é reconhecido pela sociedade? Resposta (SIM), ESCALA (3). Entretanto, poderia ser melhor explorado, com ações e programas socioambientais com eventos que incentive a reciclagem, economia de água e também multirrações de limpeza, visando retirar do meio os resíduos que possam ser reciclados ou até reutilizados, contando com a participação de colaboradores, consumidores e comunidade, indo para algum ponto em comum, como praças, lagos ou coisas do gênero, mostrando valores socioambiental e que há destinação para esses resíduos que no fim, podem até gerar valores de organização, limpeza e até mesmo financeiros.

4.4 Principais ações ambientais desenvolvidas na indústria

Nas visitas realizadas na indústria foi possível observar o processo de produção atual, bem como a implantação de uma nova planta industrial. Nesse caso, foi possível observar uma nova alocação e adequação de retenção, captação de águas e efluentes que irão contribuir para melhoria dos indicadores avaliados.

A maior parte dos resíduos sólidos, como embalagens de papelão e plásticos, são destinados a reciclagem, tendo um aproveitamento eficiente, porém ainda não 100% de reciclagem, sendo essa a meta da indústria.

Foi observado também que ainda não há um controle de reciclagem ou reaproveitamento das garrafas de vidro para envase das cervejas, sendo essa ação considerada inviável ao atual cenário econômico financeiro da indústria. A justificativa reside no volume de investimento necessário para adquirir uma tecnologia de logística reversa, a qual segundo os responsáveis pela indústria, ainda não é possível assimilar esse custo na totalidade.

Em relação aos resíduos gerados dos insumos e demais matérias-primas necessárias para produção, como a cevada por exemplo, é destinado a produção de alimentação animal em forma de ração, onde a empresa fornece a uma empresa parceira, sem custos.

As demais ações ambientais observadas na indústria foram descritas no item destinado aos indicadores avaliados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensando em melhorias, no uso racional de águas, a empresa possui os requisitos mínimos a serem abordados numa possível criação e certificação de um sistema de gestão ambiental.

Entretanto, com a implantação de uma nova planta industrial, com infraestrutura onde predominam canaletas maiores e mais profundas no sistema de produção, levando a caixas e tanques receptores maiores e mais modernos, tratando um maior volume de águas residuais e efluentes em condições de despejo final na rede de tratamento de água e esgoto do município, dentre outros aspectos avaliados, inviabilizou a elaboração de um plano de ação para indústria.

A metodologia implementada permitiu avaliar as possíveis ações continuadas que podem ser incorporadas por parte da empresa, sobretudo, em termos de indicadores de qualidade ambiental.

Sendo assim, a realização desse estudo busca apoiar ações futuras de melhorias organizacional da indústria, frente ao tema pesquisado, sobretudo, nos aspectos gerenciais.

Como recomendação para pesquisas futuras, com a finalidade de aprofundar as análises realizadas nesta pesquisa, sugere-se avaliar os principais indicadores ambientais frente a legislação pertinente a emissão de poluentes, resultado que dependerá de uma metodologia mais abrangente, envolvendo a coleta de amostras e métodos próprios de mediação e análise.

O presente estudo visa contribuir de alguma maneira para discussões teóricas e empíricas que envolvam a temática em estudo. Com os resultados da pesquisa espera-se poder contribuir ao planejamento ambiental ao setor de cervejarias regionais.

Com base nas hipóteses levantadas, foi possível concluir que o nível de entendimento e comprometimento da indústria em relação a qualidade ambiental pode ser considerado bom, podendo ser apontado como avançado em relação a sua produtividade e estrutura. Cabe destacar, a efetividade no cumprimento legal dos aspectos avaliados.

6. REFERÊNCIAS

ABRABE – Associação Brasileira De Bebidas. Categorias. Disponível em:<<http://www.abrabe.org.br/categorias/>>. Acesso em: 26 nov. 2018.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). NBR ISO 14001: **sistema de gestão ambiental**. Rio de Janeiro: ABNT. 2015.

ALCÂNTARA, E.S. et al. Educação ambiental e os sistemas de gestão ambiental no desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** – REGET/UFSM, 2012. p.734-740.

ALCANTARA, L. A.; SILVA, M. C. A.; NISHIJIMA, T. Educação Ambiental e os Sistemas de Gestão Ambiental no Desafio do Desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, 2012. p.734-740.

AQUARONE, E. et al. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: E. Blucher, 1990. v.2.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO. **Números do setor – Faturamento**. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/fvsnfanexosffaturamento2015>>. Acesso em 21 Nov. 2016.

BAMFORTH, C. W. Food, fermentation and micro-organisms. **Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company**. 2005.

BARBIERE, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARBOSA SARAIVA, C. **Potencial Poluidor De Um Laticínio De Pequeno Porte**. 2008. 80p. Dissertação (Um Estudo De Caso) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, UFV, 2008.

BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W.; ENGEL, J. F. **Comportamento do consumidor**. 9. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

BRASIL. Lei complementar 123 - **Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte**. 14/12/2006.

BRASIL. Lei Federal Nº 6.938, de 02 de setembro de 1981. **Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Brasília, 31 de agosto de 1981.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 ago. 2010.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal**, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

CARDOSO, G. D. **Indústria Cervejeira no Brasil: Padrão de Competição e Evolução**. Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo S/A. Vitória, 2004.

CERVIERI JÚNIOR, O.; TEIXEIRA JUNIOR, J. R.; GALINARI, R.; RAWET, E. L.; SILVEIRA, C. T. J. O setor de bebidas no Brasil. **BNDES Setorial**, n. 40, p. 93–130, 2014.

CMMAD - Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. (1991). **Nosso futuro comum** 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. 1991.

CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas. (2003). **Implementação de Programas de Produção mais limpa**. Porto Alegre: CNTL. 46 p. Apostila. 2003.

CORDELLA M; TUGNOLI A; SPADONI G; SANTARELLI F; ZANGRADO T.; LCA of an Italian Lager Beer: **LCA Case Studies**. International Journal of LCA. 13, 133-139, 2008.

DIAS, R. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade, (2.Ed.) Atlas, 2011.

ELKINGTON, J. (1998). Partnerships from Cannibals with Forks: The Triple Bottom line of 21 st-century business. **Environmental Quality Management**, 1998. p.37-51.

FREY, M. R.; CAMARGO, M. E. Análise dos indutores da evolução da consciência ambiental. **Qualits Revista Eletrônica [Online] Vol 2 nº1**, 2003 p.1-15.

HASSEMER, M. E. N. **Planejamento ambiental em produção mais limpa direcionado às indústrias de alimentos com significância econômica ao Estado de Santa Catarina**. Relatório CNPq – 74 Pós-Doutorado Júnior. 2008. 30p. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa industrial anual – PIA Produto**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/fbdaftabela/flistabl.asp?z=t&o=22&i=P&c=5806>. Acesso em 20 Fev. 2017.

INFORMAIS, M.; BRASIL, N. O. **Restrições ao Desenvolvimento das Microcervejarias Informais No Brasil**. v.10. 2013. p.12.

ISO – International Standard Organization. **ISO 14040 International Standart**. In: Environmental Management – Life Cycle Assessment - Principles and Framework. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 2006.

JAY, J.M. **Microbiologia de alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed. 2005.

KALNIN, J. L. **Avaliação estratégica para implantação de Pequenas cervejarias**. 1999. cap2. p. 5-19. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. Disponível em: <http://www.homebrewer.com.br/brewpub/Estrategica-MicroCervejaria.pdf>. Acesso em: 06. abr. 2011.

KOTLER, P.; KELLER, K.L. **Administração de marketing**. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice hall, 2006.

KUCK, L. S. **Cerveja: Sabor e Aroma**. 2008. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Química de Alimentos, Departamento de Ciências de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

LAUX, S. **Fabricação de cerveja**. 2 ed. 1997.

MARCANTONIO, M. I. P. et al. Manejo Florestal: **Estratégia De Marketing Internacional para as Empresas Moveleiras Brasileiras**. In: XV Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. 2013, São Paulo. Anais. São Paulo:

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**: edição compacta. São Paulo: Atlas, 1996.

MEDEIROS, A. F. et al. Gestão Ambiental Em Uma Unidade De Produção Artesanal De Cerveja. 2017 p.85.

MORADO, R. **Larousse da Cerveja**. Larousse do Brasil. 1ed São Paulo, 2009.

MORADO, R. **Larousse da Cerveja**. 1ed. São Paulo Gráfica Araguaia. 2011.

Palmer, J. **How to brew**. 3.ed. Nova Iorque: BrewerAssociation, 2006.

REINOLD, M. R. **Elaboração do mosto**: *Curso intensivo para cervejeiros práticos*. 1990.

_____. Os meios filtrantes na cerveja. Disponível em:
<<http://www.cervesia.com.br/filtracao/589-os-meios-filtrantes-na-cervejaria.html>>.
Acesso em: 05. mai. 2011a.

ROBINS, F. T 2006. **Blackwell Publishing**, 2006. p.1-14.

ROVERE, Emilio Lèbre La (coordenador). **Manual de auditoria ambiental**. Rio de Janeiro: Qualitymark, Ed. 2001.

SANTOS, I. J. et al. **Expressão da alfa e beta amilase durante a germinação de cevada**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.12, n.1, p.67-73, 2010.

SEBRAE. **Curso básico de gestão ambiental**. Coordenador Newton de Castro (colaboração) GORGONIO, Antonio de Souza; GUEDES Damião Maciel, REEBERG, James Hildo; NOGUEIRA, Robson de Oliveira, 2003.

SENAI.RS. **Implementação de Programas de Produção mais limpa**. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI/RS/UNIDO/INEP, 2003. p. 42.

SILVA, J. B. A. et al, **Utilização de mostos concentrados na produção de cervejas pelo processo contínuo**: novas tendências para o aumento da produtividade. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27s1/a07v27s1.pdf>> Acesso em: 15. jul. 2011.

SIRET, T. **Life Cycle Assessment of a Basic Lager Beer (LCA)**. International Journal of LCA, 6, 293-298, 2001.

SOUZA, M. P. de. **Instrumentos de gestão ambiental: fundamentos e prática**. São Carlos: Riani Costa, 2000.

TECHNAVIO. **Global Alcoholic Drinks Market 2016-2020**. Disponível em <http://www.technavio.com/freport/global-alcoholic-beverages-alcoholic-drinks-market>. Acesso em 08 Fev. 2017.

TELES, J. A. **Estudo da produção de mosto concentrado lupulado a partir de extrato de malte concentrado, xarope de alta maltose e Lúpulo**. 2007. Disponível em: <http://www.fea.unicamp.br/alimentarium/admin/ver_documento.php?did=375>.

Acesso em: 20. abr. 2011.

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

VARNAM, A. H.; SUTHERLAND, J. P. **Bebidas: Tecnologia, Química e Microbiologia**. Ed. Zaragoza: Acribia S.A. 1997.

VELEVA V. **Indicators of Sustainable Production: How Do They Work in Practice?**, Journal of Industrial Ecology, 2001.

VENTURINI, W. G. F.; CEREDA, M. P. Cerveja. In: AQUARONE W.B., et al.[i] **Biotecnologia industrial**. [i]: **Biotecnologia na produção de alimentos**. 1 ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2001, p. 91-144.

VENTURINI, W. G. F. **Tecnologia de Bebidas**. 1 ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda. 2005.

VIANA, F. L. E. **INDÚSTRIA DE BEBIDAS ALCOÓLICAS**. 2017 p.2-14.

VITT, F. Análise dos indicadores ambientais na indústria de bebidas do grupo vonpar s.a. sob a ótica da nbr iso 14001. 2015. p.1-22.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.