



FACULDADE DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
LICENCIATURA EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

Trabalho de Licenciatura

**Tema: Análise e avaliação de riscos durante a fase do comissionamento de 1
unidade da Cervejas de Moçambique:**

“Utilidades”

Caso de Estudo: Cervejaria de Marracuene

Autora:

Glória Maurício João

Supervisor:

Prof. Eng. Lucrecio Duarte Biquiza

Maputo, Agosto de 2023



FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

LICENCIATURA EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

Trabalho de Licenciatura

Tema: Análise e avaliação de riscos durante a fase do comissionamento de 1 unidade da Cervejas de Moçambique:

“ Utilidades”

Caso de Estudo: Cervejaria de Marracuene

Autora:

Glória Maurício João

Supervisor:

Prof. Eng. Lucrecio Duarte Biquiza

Maputo, Agosto de 2023

TERMO DE ENTREGA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO

Declaro que o estudante finalista **Glória Maurício João**, entregou no dia ___/___/2023 as ___ cópias do trabalho de licenciatura com referência: _____ intitulado: **Análise e avaliação de riscos durante a fase do comissionamento de 1 unidade da Cervejas de Moçambique: “Utilidades” Caso de Estudo: Cervejaria de Marracuene**

Maputo, ___ de _____ de 2023

A Chefe da Secretaria

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra, que o presente relatório académico foi elaborado por mim próprio. Não se recorreu a quaisquer outras fontes, para além das indicadas, e todas as formulações e conceitos usados, quer adaptados literalmente ou adaptados a partir das ocorrências originais (em fontes impressas, não impressas ou na internet), se encontram adequadamente identificados e citados, com observância das convenções do regulamento de culminação de cursos de engenharia da Universidade Eduardo Mondlane.

Declaro finalmente, encontrar-me ciente de que a inclusão, neste texto, de qualquer falsa declaração terá consequências legais.

Maputo, Agosto de 2023

A Autora

(Glória Maurício João)

Dedicatória

Dedico o presente trabalho em especial ao meu pai Mauricio João e ao meu Irmão Caetano Mauricio (em sua memória) por me terem permitido seguir adiante em busca de um sonho, por me fazer acreditar que o sentido da vida está além de uma simples conquista. Estiveram sempre presentes como a minha força motriz e inspiração para que enfrentasse cada dificuldade com fé em Deus de que concretizaria os meus objectivos e que chegasse ao fim dessa jornada com sucesso.

Agradecimentos

Os meus agradecimentos vão em primeiro à Deus pelo dom da vida, por me ter dado saúde, força de vontade e fé para que conseguisse chegar a etapa final deste processo de aprendizado e culminação do curso para o grau de licenciatura.

Aos docentes da Faculdade de Engenharia da UEM vai o meu agradecimento pela forma como nos transmitiram, partilharam os seus conhecimentos e por oferecer um curso de qualificação e qualidade.

Ao meu supervisor Prof. Eng. Lucrécio Duarte Biquiza, por ter se mostrado disponível a todo momento, por ter me acompanhado pacientemente neste percurso, por ter aceitado o desafio de ser o meu supervisor e por ter me dado orientações necessárias e importantes para a elaboração deste relatório e ter contribuído de forma significativa para a sua conclusão vai o meu agradecimento.

À minha mãe Josefa Caetano, a minha irmã Alsa, minhas amigas Ermelinda, Otília, Avelina e Matilde e ao Cláudio por também terem contribuído de forma significativa no meu projecto, pela força que sempre me deram, pelos conselhos e pelo encorajamento que em todas as circunstâncias serviu de suporte para que levasse este projecto até ao fim a minha filha que nessa caminhada tornou-se o meu guia dando-me força necessária para nunca desistir vai o meu agradecimento.

A todos que contribuíram para o meu sucesso deixo-vos ficar a minha profunda gratidão.

Resumo

A inexistência de um programa de comissionamento de novas instalações e equipamentos de um processo pode reflectir-se em termos de custos nas organizações. Estes custos são resultados de acidentes, com consequências humanas, sociais e materiais. Este trabalho foi elaborado com o objectivo de analisar e avaliar os riscos durante a fase do comissionamento de uma unidade (Utilidades) no projecto da Fábrica de Cervejas de Marracuene pertencente à empresa Cervejas de Moçambique. A fábrica possui um total de 187 colaboradores na área da *fabricação* e mais 95 colaboradores pertencentes a empresas contratadas que dão suporte directo na fase do *comissionamento*. A empresa presta serviços de produção e venda de cerveja. Com a aplicação do método de *checklist* fez-se a análise de riscos, foram considerados alguns aspectos para a aplicação do método nomeadamente: *Process Instrumentation Diagram (P&ID)*, Especificações técnicas globais (GTS), Short Interval Controls (SIC). Posteriormente, foram identificados os riscos para a operação e processos para a unidade em estudo. Seguidamente os riscos, foram agrupados de acordo com o grau de criticidade e definidas as medidas de controlo para cada risco avaliado. A partir do grau de criticidade antes do arranque, quantificou-se a percentagem do desvio do projecto a especificação de segurança requeridas ao projecto. Por fim, foi definido um plano de acção para o controlo e monitorização dos riscos de modo a que a sua implementação reduza significativamente o risco do comissionamento até um nível aceitável.

Palavra-chave: Comissionamento, Avaliação de Risco, Mapas de Riscos, CDM

Índice

Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Simbolos e Abreviaturas	vii
Lista de Figuras	viii
Lista de Tabelas	ix
1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Generalidades	10
1.2. Objectivos	11
1.2.1. Objectivo Geral	11
1.2.2. Objectivos específicos.....	11
1.3. Formulação do Problema.....	11
1.4. Justificativa.....	11
1.5. Metodologia do trabalho	12
2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA	14
2.1. Conceitos e Definições.....	14
2.1.1. Comissionamento	14
2.1.2. Segurança no trabalho	14
2.1.3. Higiene no Trabalho.....	15
2.1.4. Higiene e Segurança no Trabalho	15
2.1.5. Acidente de trabalho	15
2.1.6. Doença ocupacional.....	16
2.1.7. Trabalhador.....	16
2.1.8. Local de trabalho.....	16
2.1.9. Perigo	16

2.1.10. Risco	16
2.1.11. Risco aceitável	16
2.1.12. Melhoria contínua.....	17
2.1.13. Acção correctiva.....	17
2.1.14. Incidente	17
2.1.15. Identificação do perigo	17
2.2. Classificação de Riscos	17
2.1. Análise de risco	18
2.1.1. Método de Verificação.....	19
2.1.2. Mapas de Risco	20
2.1.3. Actividades de Comissionamento.....	20
2.1.4. Plano da Gestão de Riscos para as actividades de comissionamento	20
3. ESTUDO DE CASO: FÁBRICA DE CERVEJA DE MARRACUENE	22
3.1. Descrição geral da organização.....	22
3.2. Divisão de áreas na fábrica	23
3.3. Análise e avaliação de riscos do comissionamento das utilidades.....	26
3.3.1. Observação das Especificações Técnicas Globais	26
3.3.2. Identificação e avaliação de riscos operacionais existentes no Pré-arranque	26
3.3.3. Aplicação do <i>checklist</i> do comissionamento planta de CO ₂	28
3.3.4. Aplicação do <i>checklist</i> do comissionamento planta de refrigeração.....	32
3.3.5. Aplicação do <i>checklist</i> do comissionamento planta de caldeiras	36
4. RESULTADOS DO COMISSIONAMENTO E DISCUSSÃO.	40
4.1. Planta de produção de Dióxido de Carbono	40
4.2. Planta de Refrigeração	41
4.3. Planta das Caldeiras	41
4.4. Plano de acção da avaliação de riscos do comissionamento.....	42
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	45
5.1. Conclusões	45

5.2. Recomendações	45
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS	A

Simbolos e Abreviaturas

2M	Mac-Mahon
AAC	Análise por árvore de causas
AAE	Análise por árvore de eventos
AAF	Análise por árvore de falhas
AAR	Análise e Avaliação de riscos
AGR	Análise e Gestão de riscos
AMF	Análise de Modo de falhas
APR	Análise Preliminar de riscos
CAPEX	<i>Capital Expeditor</i> (Capital de investimento em operações)
CDM	Cervejas de Moçambique
CIP	<i>Clean In Place</i> (Limpeza no Local)
DTO	Diagnóstico de Trabalho Operacional
GTS	<i>Global Technical Specifications</i>
HAZID	<i>Hazard Identification</i> (Identificação de perigos)
HAZOP	<i>Hazard and Operability Studies</i> (Estudo de Perigos e Operabilidade)
MSDS	<i>Material Safety Data Sheet</i> (Informação de Segurança do Produto)
NPS	Nível de Pressão Sonora
OEM	Original Equipment Manufacture
OPEX	<i>Operation Expeditor</i> (Capital de investimento em operações)
OPL	<i>One Point Lesson</i> (Uma lição de único ponto)
P&ID	Process Instrumentation and Diagram
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i> - (Planejar, Fazer, Verificar, Agir)
SDCA	<i>Standardize, Do, Check, Act</i> – (Padronizar, Fazer, Verificar, Agir)
SOP	<i>Standard Operation Procedure</i> – (Procedimento padrão de operação)
SWI	<i>Standard Work Instruction</i> – (Instrução padrão de operação)

Lista de Figuras

Figura 1: Layout da Cervejeira de Marracuene com a unidade de utilidades demarcada	22
Figura 2: Organograma da Cervejeira de Marracuene	23
Figura 3: Planta de Caldeiras	25
Figura 4: Planta de Refrigeração e Dióxido de Carbono	26
Figura 5: Resultado da lista do comissionamento da planta de CO ₂	40
Figura 6: Resultado da lista do comissionamento da planta de Refrigeração	41
Figura 7: Resultado da lista do comissionamento da planta das caldeiras	41
Figura 8: Resultado global de conformidade do comissionamento de utilidades. ...	43

Lista de Tabelas

Tabela 1: Classificação de riscos de acordo com os seus factores de origem.....	18
Tabela 2: Metodologias para análise de riscos	19
Tabela 3: Lista de verificação de comissionamento da planta de CO ₂	28
Tabela 4: Lista de verificação do comissionamento da planta de refrigeração	32
Tabela 5: Lista de verificação do comissionamento da planta das caldeiras	36
Tabela 6: Plano de acção para as não conformidades do comissionamento.....	44

1. INTRODUÇÃO

1.1. Generalidades

O comissionamento de qualquer equipamento ou planta de processo tem a ele associado incertezas. Estas incertezas surgem devido a vários factores podendo ser de ordem funcional ou de engenharia, factores técnicos, factores de optimização ou *arranque* e factores de segurança. Para estes últimos podem ser associados a segurança do processo (SP) e a segurança e saúde ocupacional (SSO).

A prevenção de acidentes do processo e ocupacionais, tem vindo a evoluir ao longo do tempo, abrangendo um número crescente de factores e actividades. Em geral as primeiras acções tomam ordem preventiva, identificando e garantindo o controlo de todos os factores do processo e ocupacionais possíveis de danos até um conceito mais abrangente, no qual se procura a reacção de todas as situações possíveis de causar efeitos indesejados para o trabalho (Jonaths, 2005).

A análise e avaliação de riscos durante a fase do comissionamento do projecto de construção de uma unidade fabril da Cervejas de Moçambique toma grande importância na medida em que é neste estudo que se encontram oportunidades de melhoria da segurança ocupacional e do processo antes da entrega total do serviço pelo fornecedor, podendo estas melhorias sendo endereçadas a devida altura reduzindo assim custos a empresa e garantindo que a empresa comece com manutenções e não com reparações.

É precisamente neste âmbito que surge este relatório para a obtenção do grau de licenciatura em engenharia do ambiente, onde se aborda e executa uma análise e avaliação do comissionamento em uma da unidade de processo da empresa Cervejas de Moçambique, na Cervejaria de Marracuene.

Para o presente trabalho foi usada a metodologia de aspecto largo e abrangente que é o método de **Checklist** para avaliação do comissionamento e avaliação dos riscos residuais do processo de comissionamento e priorização.

Todas as não conformidades e medidas de controlo identificadas neste trabalho serão apresentadas como propostas de itens por melhorar à equipe de projectos da Cervejas de Moçambique. O plano de acção será usado para melhorar as não

conformidades identificadas e como guia de referência para futuros projectos da empresa e indústrias de referência.

1.2. Objectivos

1.2.1. Objectivo Geral

O presente trabalho tem como objectivo analisar e avaliar os riscos durante a fase do comissionamento na unidade “utilidades” da fábrica de Cerveja de Moçambique, planta de Marracuene.

1.2.2. Objectivos específicos

Para atingir este objectivo foram definidos os seguintes objectivos específicos:

- Avaliar o comissionamento, quantificar os perigos e analisar os riscos na unidade em estudo;
- Propor medidas de melhoria e definir um plano de acção para a gestão dos riscos encontrados

1.3. Formulação do Problema

Em uma indústria cervejeira, as situações de riscos de acidentes aos quais os trabalhadores estão constantemente expostos estão associados aos perigos do processo: máquinas e equipamentos sem protecção, máquinas e equipamentos rotativos, tráfego de automóveis, uso de vapor, manuseio de produtos químicos e aditivos do processo, transporte manual de cargas, entre outros associados aos perigos pessoais como a falta de uso de EPI, o não seguimento de procedimentos dentre outros.

1.4. Justificativa

A Cervejaria de Marracuene é nova e sua funcionalidade está nos primeiros 10 meses de funcionamento dependente da equipe de comissionamento. É nesta etapa que a funcionalidade é otimizada bem como itens referentes a segurança do processo e dos colaboradores são identificados e melhorados.

Deste modo, este trabalho surge como uma proposta de análise e avaliação de riscos (AAR) existente para a unidade em estudo com vista a identificar os itens a entregar (*bat list*) pela equipe de comissionamento bem como os itens a melhor para que a fabrica inicie com um plano de manutenção e não reparações evitando assim elevado número de acidentes, perdas financeira, um plano de acção e mapeamento

desses riscos, são propostos para a eliminar e reduzir o grau de criticidade dos riscos o que poderá diminuir significativamente a probabilidade de ocorrência de acidentes garantindo desta forma produtividade e conformidade com a legislação.

1.5. Metodologia do trabalho

Para a efectivação do presente trabalho, foi feita uma pesquisa exploratória como meio de consulta para colecta de informação e dados. Para isso, foram utilizados: Fichas técnicas dos equipamentos fornecidos pelo *Original Equipment Manufacture* (OEM), *Process Instrumentation and Diagram* (P& ID), instruções padrões de trabalho (IPT), *Short Interval Control* (SIC) registos de acidentes ocorridos durante o comissionamento e outros documentos e arquivos cedidos pela equipe do comissionamento o que permitiu a elaboração de um plano de actividades que consistiu na divisão do trabalho nas etapas a seguir.

Etapa I: Identificação e análise das actividades em cada unidade

Identificação e análise dos processos e operações, identificação e caracterização das instalações, das máquinas e equipamentos, dos materiais, dos processos de trabalho, do ambiente físico-químico, das condições organizacionais, das condições ergonómicas e de salubridade, bem como, do tipo de protecção disponibilizado.

Etapa II: Identificação dos perigos

A identificação de perigos. Este consistiu em:

- Apreciação dos perigos existentes, tendo em conta, o potencial de uma situação causar dano, o impacto, a frequência da exposição dos trabalhadores, etc. Sendo essencial definir a prioridade do trabalho a realizar para eliminar ou evitar os riscos.
- Manual do OEM: Manual de Recomendações do fabricante, consultado para confrontar o equipamento existente em desempenho, recomendações de montagem e segurança, o desempenho esperado durante o comissionamento e funcionamento

Etapa III: Avaliação de risco

Caracterização dos potenciais riscos correspondentes aos perigos, em termos das variáveis requeridas das técnicas escolhidas (*Checklist*).

Etapa IV: Plano de acção de gestão de riscos

Elaboração de um plano de acção para gestão dos riscos identificados para as actividades rotineiras e não rotineiras destas unidades, com foco no controlo e monitoria de modo que essa gestão seja sustentável e traga potenciais benefícios para a segurança e saúde no trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1. Conceitos e Definições

2.1.1. Comissionamento

É o processo de assegurar que os sistemas e componentes de uma edificação ou unidade industrial estejam projectados, instalados, testados, operados e mantidos de acordo com as necessidades e requisitos operacionais do proprietário. O comissionamento pode ser aplicado tanto a novos empreendimentos quanto a unidades e sistemas existentes em processo de expansão, modernização ou adequação (Marhavilas, 2011).

Na prática, o processo de comissionamento consiste na aplicação integrada de um conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia para verificar, inspecionar e testar cada componente físico do empreendimento, desde os individuais, como peças, instrumentos e equipamentos, até os mais complexos, como módulos, subsistemas e sistemas (Fine, 1971).

Nota-se que segundo o autor Marhavilas o comissionamento liga-se aos aspectos industriais abrangendo só as edificações e unidades em processo de modernização, enquanto o autor Fine tem uma definição mais complexa abrangendo não só as indústrias. A definição do autor Fine é que adequa-se ao tema pois trata desde os procedimentos da engenharia até o próprio indivíduo.

O comissionamento vem como método para assegurar melhor funcionalidade do empreendimento dentro dos parâmetros legais como técnicos. Esse processo vem com a função de evitar os desvios precoces nos projectos. (De Carvalho, 2012).

2.1.2. Segurança no trabalho

A segurança no trabalho é o Conjunto de metodologias adequadas à prevenção de acidentes. O objectivo é a identificação e o controlo (eliminar/minimizar) dos riscos associados ao local de trabalho e ao processo produtivo (Diploma Legislativo n.º 48/73 de 5 de Julho).

Também pode ser definida como a ciência que, através de metodologias e técnicas apropriadas, estuda as possíveis causas de acidentes do trabalho, objetivando a prevenção de sua ocorrência, cujo papel é assessorar o empregador, buscando a preservação da integridade física e mental dos trabalhadores e a continuidade do processo produtivo (Jonaths, 2005).

2.1.3. Higiene no Trabalho

A Higiene no Trabalho tem em vista a prevenção de doenças ocupacionais. O objectivo é controlar os agentes físicos, químicos e biológicos, através de técnicas e medidas que incidem sobre o ambiente de trabalho (Diploma Legislativo n.º 48/73 de 5 de Julho).

2.1.4. Higiene e Segurança no Trabalho

A junção das duas áreas forma a conhecida Higiene e Segurança no Trabalho (HST), a seguir seguem duas:

A Higiene e Segurança no Trabalho procura reduzir os riscos profissionais, identificando e minimizando factores que podem, eventualmente, afectar o ambiente dos colaboradores. A segurança no trabalho sensibiliza os colaboradores e procura eliminar as condições inseguras, prevenindo os acidentes de trabalho (Miguel, 2002).

A HST tem como finalidade a identificação e o controlo (eliminação/redução) dos riscos associados ao local de trabalho e ao processo produtivo. Os acidentes são prevenidos através da eliminação das condições inseguras do ambiente e educação dos trabalhadores a adaptarem medidas preventivas (De Carvalho, 2012).

A Higiene e a Segurança no Trabalho em conjunto visam reduzir ou eliminar os riscos de condições inseguras de trabalho que podem afectar a saúde, podendo assim prevenir os acidentes e promovendo o bem-estar do trabalhador, para que isso ocorra é necessário que os empresários assim como os trabalhadores estejam comprometidos com a mentalidade da prevenção dos acidentes podendo assegurar assim melhores condições de trabalho e de produtividade.

2.1.5. Acidente de trabalho

Acidente de trabalho é o sinistro que se verifica, no local e durante o tempo do trabalho, desde que produza, directa ou indirectamente, no colaborador subordinado lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte a morte ou redução na capacidade de trabalho ou de ganho (Galante, 2015).

Estes acidentes podem ser evitados com a aplicação das medidas específicas de segurança para maior eficácia na prevenção da segurança.

2.1.6. Doença ocupacional

Considera-se doença ocupacional toda a situação clínica que surge localizada ou generalizada no organismo, de natureza tóxica ou biológica, que resulte de actividade profissional e directamente relacionada com ela (Miguel, 2002)

2.1.7. Trabalhador

A pessoa singular que, mediante retribuição, se obriga a prestar um serviço a um empregador e, bem assim, o estagiário e o aprendiz que estejam na dependência económica do empregador em razão dos meios de trabalho e do resultado da sua actividade. No âmbito do HST é sobre o trabalhador que incide toda a problemática e toda a preocupação, uma vez, que ele é que está mais exposto aos perigos e às doenças ocupacionais (Galante, 2015)

2.1.8. Local de trabalho

Local de trabalho é o lugar em que o trabalhador se encontra ou de onde ou para onde deva dirigir-se em virtude do seu trabalho, no qual esteja directa ou indirectamente sujeito ao controlo do empregador (Galante, 2015).

2.1.9. Perigo

O perigo é a propriedade intrínseca de uma instalação, actividade, equipamento, um agente ou outro componente material do trabalho com potencial para provocar dano (Diploma Legislativo n.º 48/73 de 5 de Julho).

2.1.10. Risco

Risco é a probabilidade de que um determinado evento (geralmente negativo e indesejável) ocorra dentro de um certo tempo. Concentra-se principalmente nas consequências da ocorrência de tais eventos, que podem ser falhas, acidentes e lesões, entre outros. É considerado como a função da probabilidade de que um evento ocorra e a magnitude de suas consequências em caso de ocorrência (Cierra, 2007).

2.1.11. Risco aceitável

O risco aceitável é quando um risco foi reduzido a um nível que pode ser tolerado pela organização tomando em atenção as suas obrigações legais e a própria política de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) (Galante, 2015).

2.1.12. Melhoria contínua

Melhoria continua é o Processo recorrente de aperfeiçoamento do sistema de gestão da SSO por forma a atingir melhorias no desempenho global da SSO de acordo com a política de SSO da organização (OSHA, 1970).

2.1.13. Acção correctiva

Acção para eliminar a causa de uma não-conformidade detectada ou de outra situação indesejável (OSHA, 1970).

Pode existir mais do que uma causa para a não-conformidade.

As acções correctivas têm lugar para evitar recorrências enquanto as acções preventivas têm como objectivo prevenir ocorrências.

2.1.14. Incidente

Incidente é um acontecimento relacionado com o trabalho em que ocorreu ou poderia ter ocorrido lesão, afecção da saúde (independentemente da gravidade) ou morte. O termo “incidente” é agora muito mais abrangente e incorpora tanto os acidentes (com lesão), como os “quase-acidentes” (sem consequências aparentes para o trabalhador) (De Carvalho, 2012).

2.1.15. Identificação do perigo

É o Processo de reconhecer a existência do perigo e de definir as correspondentes características.

2.2. Classificação de Riscos

Os riscos são classificados de acordo com os seus factores de origem (agentes causadores), podendo ser classificados como: riscos físicos, riscos químicos, riscos biológicos, riscos ergonómicos e riscos mecânicos conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1: Classificação de riscos de acordo com os seus factores de origem (Fonte: Santos,2014)

Tipo de Riscos	Factores
Físicos	Vibrações, ruídos, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, stress térmico, pressão
Químicos	Poeiras, névoas, neblinas, fumos, gases, vapores, substâncias e compostos ou produtos químicos em geral
Biológicos	Bactérias, fungos, protozoários, parasitas, bacilos, vírus, sangue.
Ergonómicos	Esforço físico intenso, Exigência de postura inadequada (local de trabalho inadequado), Levantamento e transporte manual de carga, postura inadequada, controlo rígido da produtividade, Imposição de ritmos excessivos, trabalho em turno e noturno, Jornada de trabalho prolongada, Monotonia e Repetibilidade, outras condições causadoras de Stress físico ou psiquiátrico.
Mecânicos	Arranjo físico inadequado, piso escorregadio, máquinas e equipamentos sem protecção, iluminação inadequada, electrecidade, incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes, ferramentas inadequadas e defeituosas

2.1. Análise de risco

Uma análise de risco pode ser definida como o estudo da possibilidade e das consequências de cada factor de risco, uma vez identificado e classificado. Isso ajudará a determinar quais factores devem ser gerenciados de forma a minimizar o impacto geral do risco na cadeia (Marhavilas, 2011). Três abordagens (qualitativo, quantitativo, semiquantitativo) pode ser usado para determinar o nível de risco, dependendo do detalhe desejado e / ou das informações históricas sobre eventos de risco anteriores acessível. Alguns desses métodos estão resumidos na tabela (2) a seguir.

Tabela 2: Metodologias para análise de risco (Neto, 2013).

FACTORES CONSIDERADOS EM DIFERENTES ABORDAGENS DE AVALIAÇÃO DE RISCOS					
Qualitativo		Quantitativo		Semi-quantitativo	
<i>What If...?</i>	desenvolvimento de cenários	Quantitativo Árvore de Falhas Análise (FTA)	Preventivo existente medidas para hipotético acidentes	Avaliação simples	Revisão de danos
Matriz de factores de risco	Identificação detalhada			Binário Método	Probabilidade e gravidade de ocorrência
Análise de risco histórico	Informações sobre incidentes e acidentes			Método de Kinney	Exposição, probabilidade, escala de risco
Checklist	Conformidade de aspectos de segurança relevantes	Quantitativo Árvore de Decisão Análise	Eventos aos quais os processos sequenciais de acidentes hipotéticos conduzem	Método de Aço	Frequência, probabilidade de ocorrência, máximo
Análise de segurança no trabalho	Descrição de um processo específico para detectar riscos potenciais				perda provável, número de pessoas expostas
Análise de Modo de falhas e efeito (FMEA)	Taxa de gravidade, taxa de ocorrência, taxa de detecção	Quantitativo Análise de Causas e Consequências	Causas de um acidente e sua evolução	Strohm & Opheim Método	Frequência, probabilidade de ocorrência, máximo
Análise de perigo e operabilidade (HAZOP)	Riscos do processo, possíveis problemas operacionais				perda provável, número de pessoas expostas, dificuldade da empresa de sobrevivência

2.1.1. Método de Verificação

O *checklist*, técnica de avaliação qualitativa, é comumente utilizado para identificar os riscos associados a um processo e para assegurar a concordância entre as actividades desenvolvidas e procedimentos operacionais padronizados. Através desta técnica, diversos aspectos do sistema são analisados por comparação com uma lista de itens pré-estabelecidos, criada com base em processos similares, na tentativa de descobrir e documentar as possíveis deficiências do sistema (Vasconcelo, 2002).

2.1.2. Mapas de Risco

Os mapas de risco têm como objectivo implementar planos e programas de prevenção prioritários para os riscos de maior impacto, monitorizar a gestão dos riscos avaliando a eficácia das acções preventivas implementadas e melhorar as condições de trabalho no que diz respeito à segurança / protecção (Mattos & Másculo, 2011).

2.1.3. Actividades de Comissionamento

As actividades de comissionamento e assistência à operação, de uma unidade de processo em cervejeiras, são partes integrantes do processo de modernização das Cervejeiras, pois só a partir dessa fase, que produtos produzidos podem atender o mercado nos volumes e qualidade desejados, o que confere um forte compromisso com a produção, abastecimento do mercado, fornecimento de produtos com a qualidade desejada. Esse compromisso se estende à segurança, saúde da força de trabalho, comunidades vizinhas e respeito ao meio ambiente (Marhavilas, 2011).

As actividades de comissionamento e assistência à operação são feitas de modo planejado e sistematizado, obedecendo aos critérios de projecto, manuais técnicos e normas técnicas. E são desenvolvidos durante as fases de construção e montagem, pré-operação e partida (Galante, 2015).

Os testes realizados durante as actividades de pré-operação têm o objectivo de realizar verificações das condições de funcionamento dos equipamentos ou sistemas. E na fase da Partida são executados os testes finais de desempenho, estendendo-se até a comprovação do atendimento às especificações do projecto. As actividades desenvolvidas nessa fase têm de ser baseadas em procedimentos específicos, contudo considerando a interdependência e a precedência dos sistemas. Definindo então a sequência lógica, que pode ser materializada através de um cronograma de comissionamento (Fine, 1971).

2.1.4. Plano da Gestão de Riscos para as actividades de comissionamento

A operacionalização de actividades de comissionamento é feita pela introdução de energias de natureza mecânica, química, eléctrica e outras, que conferem condições extremas para os trabalhadores, para as instalações e para o meio ambiente. Sendo que esses riscos são maximizados principalmente durante os processos de pré-operação ou partida (Galante, 2015).

Durante a avaliação das actividades de comissionamento é evidenciado, à luz da gestão de riscos.

No que concernem as actividades de comissionamento, os equipamentos ou sistemas não são retirados, e sim introduzidos, portanto os riscos inerentes a actividade e ao processo tem de ser minuciosamente estudados e propostas as salvaguardas necessárias, para inibir a possibilidade de acidentes, bem como a descontinuidade do sistema (Miguel, 2002).

Neste contexto, foi feito um estudo bem detalhado e propostas as medidas necessárias para as diversas fases do processo para a gestão de riscos para as actividades de comissionamento nos empreendimentos, ou seja: definição do objectivo; aplicação; as atribuições e responsabilidades e todas as fases do processo, versam sobre a conscientização e capacitação dos envolvidos, gestão de riscos, actividades de logística, aplicação propriamente dita e salvaguardas para o processo (Fine, 1971).A empresa CDM com vista a expansão do seu volume de produção aprovou a construção de uma fábrica em Marracuene com o seu comissionamento que teve o início no terceiro trimestre em de 2019. É nesse âmbito que surge a necessidade de se fazer um estudo e avaliação dos riscos deste comissionamento.

3. ESTUDO DE CASO: FÁBRICA DE CERVEJA DE MARRACUENE

3.1. Descrição geral da organização

Cervejas de Moçambique (CDM), é considerada líder no mercado de bebidas alcoólicas em Moçambique. Uma subsidiária da AB-INBEV (líder mundial no segmento de cerveja e refrigerantes), a CDM é uma empresa construída sobre um legado de tradição em cerveja com mais de 100 anos.

A CDM produz e distribui marcas de cerveja locais e internacionais e possui actualmente 4 fábricas, duas em Maputo a Mac-Mahon Brewery e a Cervejeira de Marracuene (em estudo), outra na Beira e outra em Nampula, empregando mais de 1000 trabalhadores apenas na área de abastecimento, tem mais de 20 marcas de cerveja a descrição é feita no (Anexo III) e, como subsidiária da AB-InBev, as fronteiras se estendem por mais de 100 países.

A fábrica em estudo localiza-se em Maputo, distrito de Marracuene, Estrada Nacional Número 1, com as coordenadas -25.694348, 32.658260 foi construída em 2019 e iniciou o seu comissionamento para a produção em Fevereiro de 2020, opera em regime de turnos 24/12 e actualmente possui um total de quatro ciclos de trocas em dois turnos noturnos e dois diurnos.

A imagem abaixo apresenta o esquema (*layout*) em 3D da unidade Fabril e a área a vermelho um ponto central de estudo neste trabalho.



Figura 1: *Layout* da Cervejeira de Marracuene com a unidade de utilidades demarcada

(Fonte: AB-InBev Master Plan)

Organograma organizacional da Equipe da Fábrica de CDM: Marracuene

A seguir apresentar-se-á, o organograma da estrutura organizacional da fábrica de CDM: Marracuene fabricação.

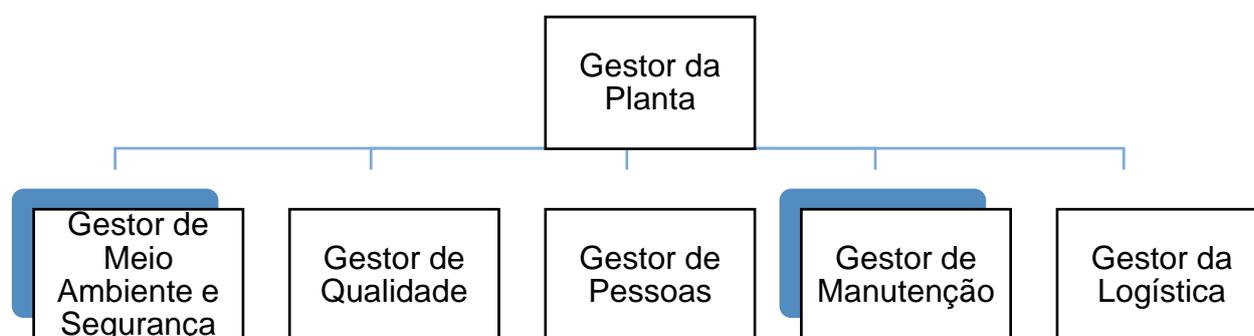


Figura 2: Organograma da Cervejeira de Marracuene

Gestor da Planta – Responsável pela gestão da fábrica (Distribuição e Logística)

- Gestor do Meio ambiente e segurança – Responsável pela gestão do Meio ambiente, segurança dos trabalhadores e segurança do processo.
- Gestor de Qualidade – Responsável pela gestão de aspectos de qualidade assegurada
- Gestor de Pessoas – Responsável pelos Recursos Humanos
- Gestor de Manutenção – Responsável pela gestão dos serviços técnicos e manutenção.
- Gestor da Logística – Gerência os transportes, armazéns e distribuição.

3.2. Divisão de áreas na fábrica

A estrutura organizacional dentro das fábricas da Cervejas de Moçambique contam com 8 macro áreas, nomeadamente: Fabricação, Enchimento, Qualidade, Engenharia, Logística, Segurança, Meio Ambiente, Recursos Humanos e Gestão.

I. Fabricação

A fabricação é a macro- área responsável pelo processo de produção da cerveja. Esta macro - área é subdividida em três pequenas áreas, nomeadamente:

- **Silos e Brassagem:** Responsável pela gestão das matérias-primas (malte, lúpulo, adjuntos e aditivos). Responsável também pela fabricação do mosto cervejeiro concentrado que deve seguir à área de adegas;
- **Adegas:** Responsável pela fermentação, centrifugação e maturação da cerveja concentrada. É também função da área de adegas fazer a gestão do fermento, garantindo que o mesmo seja utilizado até um número máximo de gerações (conforme padrão operacional) e após esse número seja autorizado e destinado para venda (venda de subproduto).
- **Filtração:** Responsável por filtrar e diluir a cerveja maturada (a cerveja dos maturadores é concentrada). A área da filtração possui uma interface grande com a área do enchimento, uma vez que esta é a última etapa do processo.

II. Enchimento

A área do enchimento recebe a cerveja pronta da área de filtração e é responsável por encher as embalagens, encapsular, pasteurizar, rotular, encaixotar e palatizar (empilhamento das caixas/grades em cima de paletes). Também ocorrem nesta área a despalatização das grades de vasilhames (com garrafas vazias vindas do mercado), o desencaixotamento das garrafas e posteriormente a lavagem das garrafas que retornam do mercado e que são reutilizadas (garrafas retornáveis).

III. Engenharia

A engenharia, assim como o processo, é subdividida estrategicamente em três áreas menores, nomeadamente:

- **Programação e controle de manutenção:** Responsáveis pela distribuição das actividades, e compra de materiais necessários para manutenções programadas e/ou de emergência de cada área, garantindo mão-de-obra especializada nas actividades solicitadas.
- **Manutenção:** Responsáveis pelas actividades de suporte em manutenção mecânica e eléctrica;

- **Utilidades:** Área responsável por fornecer vapor (produzido em caldeiras), água fria (para utilização como fluido de troca térmica em alguns trocadores de calor por placas), energia eléctrica, Amônia e glicol (utilizadas como fluidos de troca térmica nas camisas dos fermentadores). Está é a área de estudo do presente trabalho nas Plantas de Caldeiras, Refrigeração e Dióxido de Carbono conforme ilustram as imagens abaixo de cada unidade.



Figura 3: Planta de Caldeiras



Figura 4: Planta de Refrigeração e Dióxido de Carbono

3.3. Análise e avaliação de riscos do comissionamento das utilidades

Para se proceder a identificação de perigos e riscos presentes na unidade em estudo, foi efectuada em duas fases nomeadamente:

3.3.1. Observação das Especificações Técnicas Globais

Nesta fase utilizou-se a lista de especificações técnicas globais de segurança operacional e do processo para instalação de novas unidades fabris na AB-INBEV. Esta Lista de especificações técnicas contém um conjunto de questões específicas aplicáveis á cada área, unidade, equipamento e instalações. A lista contém ainda a especificação de aspectos a serem mitigados mandatariamente antes do arranque de qualquer unidade fabril. Esta lista de verificação constitui a base modelo do **checklist** usado para esta avaliação e para cada lista existe um manual explicativo com padrões claros do que se espera em cada instalação.

3.3.2. Identificação e avaliação de riscos operacionais existentes no Pré-arranque

Nesta fase foram desenvolvidas as seguintes actividades:

- Entrevistas as equipas de gestão do projecto
- Leitura e observação dos Procedimentos Padrão de Operação;

- Visitas de campo dos quais resultou a observação e colecta dos desvios em equipamentos de trabalho, áreas de trabalho e condições de trabalho.

As tabelas abaixo mostram os resultados da aplicação do método do *checklist* para o comissionamento de utilidades, a descrição dos elementos da tabela é feita no **Anexo II** do presente trabalho e no **Anexo I** são apresentados os Mapas de riscos identificados em cada uma das áreas de estudo. Este método foi aplicado para a planta de Dióxido de Carbono, planta de Refrigeração e planta das Caldeiras:

3.3.3. APLICAÇÃO DO CHECKLIST DO COMISSONAMENTO PLANTA DE CO₂

Tabela 3: Lista de verificação de comissionamento da planta de CO₂ (GTS.2019)

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSONAMENTO DE SEGURANÇA DA PLANTA DE CO ₂				Sistema de ventilação	Lavadora de espuma/Etiqueta: 1	Refer vedor/Etiqueta:1	Condensador (Planta de CO ₂) /Etiqueta: 1	Condensador (sistema de refrigeração)	Compressor (CO ₂) /Etiqueta:1	Compressor(frio)/Etiqueta:1	Batedor/Etiqueta de Espuma: 1	Condensador/Etiqueta: 1	Evaporador/Etiqueta: 1	Coletor/Etiqueta: 1	Vapor Líquido/Etiqueta: 1	Secador/Etiqueta: 1	Streep Gás/Etiqueta: 1	Comentários	
Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de CO ₂ da ABI devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.																			
Área# _____ Data de verificação:02/07/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona: _____																			
#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.CO ₂ SEGURANÇA DA PLANTA	Descrição dos itens a serem verificados(O que?)	Necessário antes do START UP																
1	N / D	O COMISSONAMENTO DE ÁREAS GERAIS GTS.GEN.SFT.GSP.014 foi concluído para o projecto?	Não	Sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim		
2	Item nº 3.1	Existe um sistema de detecção de CO ₂ instalado na área de armazenamento e compressor? (Localizado na planta de CO ₂ , área interna do tanque de fermentação e água desareada)	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		
3	Item nº 3.1	Existe uma avaliação de risco para determinar a quantidade e localização dos sensores e sirenes?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		
4	Item nº 3.1	O sistema de detecção está interligado com o sistema de ventilação? (O sistema deve ser capaz de iniciar o sistema de ventilação e/ou trazer o sistema de ventilação para o número de trocas de ar por minutos definido no projecto de ventilação para a área).	Não	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d		
5	Item nº 3.1	Os sensores de CO ₂ são definidos no projecto de design de ventilação e instalados nos locais definidos pela avaliação de detecção?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		
6	Item nº 3.1	Os sensores de detecção de CO ₂ estão a 45 cm do chão ou de acordo com a recomendação do fabricante? (Nota: o dióxido de carbono é mais pesado que o ar, ele primeiro se acumulará no nível do chão e depois preencherá o espaço fechado).	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		
7	Item nº 3.1	Os sensores são classificados como IP65, equipados com faixas de temperatura de operação estendidas para atender as variações de temperatura locais?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		
8	Item nº 3.2	Os sistemas de alarme estão equipados com alarmes visuais e sonoros dentro da Planta de CO ₂ ?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSONAMENTO DE SEGURANÇA DA PLANTA DE CO ₂				Sistema de ventilação	Lavadora de espuma/Etiqueta: 1	Refer vedor/Etiqueta: 1	Condensador (Planta de CO ₂) /Etiqueta: 1	Condensador (sistema de refrigeração)	Compressor (CO ₂) /Etiqueta: 1	Compressor (frio)/Etiqueta: 1	Batedor/Etiqueta de Espuma: 1	Condensador/Etiqueta: 1	Evaporador/Etiqueta: 1	Coletor/Etiqueta: 1	Vapor Líquido/Etiqueta: 1	Secador/Etiqueta: 1	Streep Gás/Etiqueta: 1	Comentários	
Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de CO ₂ da ABI devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.																			
Área# _____ Data de verificação: 02/07/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona: _____																			
#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.CO ₂ SEGURANÇA DA PLANTA	Descrição dos itens a serem verificados(O que?)	Necessário antes do START UP																
9	Item nº 3.2	Os sistemas de alarme estão equipados com <i>reset</i> manual localizado dentro da sala de utilidades?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
10	Item nº 3.2	Os alarmes sonoros são fornecidos com nível de pressão sonora de 15 dBA acima do nível médio de som ambiente e 5 dBA acima do nível de som máximo da área em que está instalado?	Não	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	
11	Item nº 3.2	Existem alarmes visuais instalados em todas as entradas e sala de controle? (A área de colecta e armazenamento de CO ₂ deve utilizar um farol para alertar as condições da área).	Não	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	Sim	
12	Item nº 3.3	O Sistema de Ventilação é determinado com base na avaliação de risco e monitoramento de CO ₂ com base no projecto do edifício?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
13	Item nº 3.3	O sistema de ventilação deve ser projectado para manter os níveis de CO ₂ dentro do nível de "Operação Normal" apresentado na (tabela 3.1)	Não	Sim	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	
14	Item nº 3.3	O sistema de ventilação instalado está direccionado para o exterior do edifício/atmosfera? [Os pontos de descarga devem ser instalados pelo menos (2 m) acima da linha do telhado ou piso adjacente, pelo menos (3 m) acima dos corredores da pista].	Não	Sim	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	
15	Item # 4.0	Todos os equipamentos estão equipados com válvulas de isolamento bloqueáveis?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
16	Item # 4.0	Os tubos de CO ₂ estão instalados de acordo com o documento GTS 3B? (NENHUM tubo atravessando o piso/Nenhuma linha de CO ₂ deve ser conectada ao sistema de drenagem).	Não	Sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	Algumas áreas não estão de acordo com GTS
17	Item # 4.0	As superfícies quentes são isoladas quando localizadas abaixo (2m) da altura do nível de trabalho?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
18	Item # 4.0	Todos os vasos de pressão são certificados e calibrados para atender aos requisitos legais?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSONAMENTO DE SEGURANÇA DA PLANTA DE CO ₂				Sistema de ventilação	Lavadora de espuma/Etiqueta: 1	Refer vedor/Etiqueta: 1	Condensador (Planta de CO ₂) /Etiqueta: 1	Condensador (sistema de refrigeração)	Compressor (CO ₂) /Etiqueta: 1	Compressor(frio)/Etiqueta: 1	Batedor/Etiqueta de Espuma: 1	Condensador/Etiqueta: 1	Evaporador/Etiqueta: 1	Coletor/Etiqueta: 1	Vapor Líquido/Etiqueta: 1	Secador/Etiqueta: 1	Streep Gás/Etiqueta: 1	Comentários	
Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de CO ₂ da ABI devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.																			
Área# _____ Data de verificação: 02/07/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona: _____																			
#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.CO ₂ SEGURANÇA DA PLANTA	Descrição dos itens a serem verificados(O que?)	Necessário antes do START UP																
19	Item # 4.0	As tubulações e equipamentos estão adequadamente protegidos contra danos causados por veículos? (empilhadeiras, caminhões, vibração, expansão térmica, clima e localização da unidade).	Não	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	
20	Item # 4.0	São fornecidos acessos a todas as áreas onde a operação e manutenção fazem parte da rotina de uso dos equipamentos?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
21	Item # 4.0	Todas as áreas/equipamentos de espaço confinado estão marcadas com sinalização de acordo com a legislação local?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
22	Item # 4.0	As estações CIP para limpeza das linhas de CO ₂ e depuradores são instaladas em circuito fechado?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
23	Item nº 5.1	Os balões de armazenamento de CO ₂ estão instalados em um local designado? (Deve estar longe da circulação de pedestres e considerando os riscos de possíveis danos causados por veículos).	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
24	Item nº 5.1	Os balões de armazenamento de CO ₂ estão equipados com controle de pressão mínima de 0,2 bar e equipados com válvula de alívio de segurança?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
25	Item nº 5.1	A válvula de segurança deve descarregar para fora do edifício.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
26	Item nº 5.1	Os balões de armazenamento devem ter interruptores de nível interligados com compressores.	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
27	Item nº 5.2	Os tanques de armazenamento estão claramente identificados com o produto armazenado em pelo menos dois lados da embarcação?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
28	Item nº 5.2	Todas as identificações são legíveis a partir do nível do chão?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSONAMENTO DE SEGURANÇA DA PLANTA DE CO ₂				Sistema de ventilação	Lavadora de espuma/Etiqueta: 1	Refer vedor/Etiqueta: 1	Condensador (Planta de CO ₂) /Etiqueta: 1	Condensador (sistema de refrigeração)	Compressor (CO ₂) /Etiqueta: 1	Compressor(frio)/Etiqueta: 1	Batedor/Etiqueta de Espuma: 1	Condensador/Etiqueta: 1	Evaporador/Etiqueta: 1	Coletor/Etiqueta: 1	Vapor Líquido/Etiqueta: 1	Secador/Etiqueta: 1	Streep Gás/Etiqueta: 1	Comentários	
Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de CO ₂ da ABI devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.																			
Área# _____ Data de verificação: 02/07/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona: _____																			
#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.CO ₂ SEGURANÇA DA PLANTA	Descrição dos itens a serem verificados(O que?)	Necessário antes do START UP																
29	Item nº 5.2	Os tanques de armazenamento estão equipados com indicador de nível de líquido (tipo pressão diferencial) com interruptor de segurança contra transbordamento?	Sim	Sim					Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
30	Item nº 5.2	O ponto de (des)carga está fisicamente protegido com barreiras robustas para evitar que o caminhão danifique as tubulações outros elementos do ponto de descarga?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
31	Item nº 5.2	Existem sinais de alerta para alertar as pessoas na área?	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
32	Item nº 5.2	Os sinais são projetados em metal ou outro material adequado, com pelo menos 12 por 15 polegadas de tamanho? (sinais de "STOP - Tank Car Connected" ou "STOP - Men at Work" a palavra "STOP", sendo em letras de pelo menos 4 polegadas de altura e as outras palavras em letras de pelo menos 2 polegadas de altura.)	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
33	Item nº 5.2	A área está equipada com um nível de iluminação aceitável? (veja GTS.CIVIL para detalhes).	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
34	Item nº 5.2	Os tubos para carga e descarga são projetados com trava?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	

3.3.4. APLICAÇÃO DO CHECKLIST DO COMISSIONAMENTO PLANTA DE REFRIGERAÇÃO

Tabela 4: Lista de verificação do comissionamento da planta de refrigeração (GTS, 2019)

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSIONAMENTO DE SEGURANÇA DE REFRIGERAÇÃO DE UTILITÁRIOS															
Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de REFRIGERAÇÃO ABI UTILITIES devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.															
Área#Sala de Máquinas		Data da verificação:02/06/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona:_____													
#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.UTILITIES REFRIGERAÇÃO	Descrição dos itens a serem verificados(O que)	Necessário antes do START UP	Sala de máquinas	Entrada da Sala de Máquinas / Etiqueta #1	Entrada da Sala de Máquinas / Etiqueta #2	Entrada da Sala de Máquinas/Etiqueta nº 3	Condensador de Amônia 6 Tag #1DM321-CN06A:	Condensador de Amônia 7 Tag #1DM321-CN07A:	Condensador de Amônia 8 Tag #1DM321-CN08A:	Compressor de Parafuso/Etiqueta 1DM321-C-05A#:	Compressor de pistão / #Tag 1DM321-C-08A	Compressor de pistão / #Tag 1DM321-C-07A	Bomba de Glicol/Etiqueta nº 1DM322-P-02B:	Comentários
1	N / D	O COMISSIONAMENTO DE ÁREAS GERAIS GTS.GEN.SFT.T&C.002 foi concluído para o projecto?	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	
2	Item nº 4.1	O acesso controlado às salas de máquinas é limitado a um número mínimo de entradas para facilitar o controle apenas de pessoas autorizadas?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	
3	Item # 4.2	A casa de máquinas é construída preferencialmente separada de outros prédios, e internamente subdividida fisicamente em áreas de refrigeração e vapor? (Caso contrário, atenda totalmente à compartimentação com paredes resistentes ao fogo, consulte os requisitos detalhados da GTS <i>Fire Safety</i> .)	Não	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	
4	Item nº 4.3	A sala de máquinas e equipamentos estão dispostos de forma que sejam acessíveis e tenham espaço adequado para inspeção, serviço, manutenção e operações com altura livre não inferior a (2,2 m) abaixo do equipamento situado sobre as passagens?	Não	Sim	N / d	N / d	N / d	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
5	Item # 4.4	Todas as válvulas operadas manualmente são acessíveis a partir do nível do chão? (Caso contrário, operável a partir de plataformas fixas ou operado por corrente)	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	
6	Item # 4.5	As válvulas de isolamento identificadas como parte de um procedimento de desligamento de emergência devem ser operadas diretamente ou operadas por corrente a partir de uma superfície de trabalho permanente?	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	
8	Item nº 5.1	Uma análise formal (HAZOP) foi concluída para a área? (A avaliação de risco deve ser conduzida por um SME da ABI Utilities para definir o projecto do sistema a ser instalado.)	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSONAMENTO DE SEGURANÇA DE REFRIGERAÇÃO DE UTILITÁRIOS																		
Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de REFRIGERAÇÃO ABI UTILITIES devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.																		
Área#Sala de Máquinas					Data da verificação:02/06/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona:_____													
#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.UTILITIES REFRIGERAÇÃO	Descrição dos itens a serem verificados(O que)	Necessário antes do START UP	Sala de máquinas	Entrada da Sala de Máquinas / Etiqueta #1	Entrada da Sala de Máquinas / Etiqueta #2	Entrada da Sala de Máquinas/Etiqueta nº 3	Condensador de Amônia 6 Tag #1DM321-CN06A:	Condensador de Amônia 7 Tag #1DM321-CN07A:	Condensador de Amônia 8 Tag #1DM321-CN08A:	Compressor de Parafuso/Etiqueta 1DM321-C-05A#:	Compressor de pistão / #Tag 1DM321-C-08A	Compressor de pistão / #Tag 1DM321-C-07A	Bomba de Glicol/Etiqueta nº 1DM322-P-02B:	Comentários			
9	Item nº 5.1	As fontes de resfriamento fora da casa de máquinas (para tanques, resfriadores de placas, outros sistemas de resfriamento etc.) são feitas por meio de material de resfriamento secundário? (Usando glicol de qualidade alimentar, etanol de qualidade alimentar, mistura de água etc)	Sim	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d				
10	Item nº 5.1	O edifício da sala de máquinas é separado de todos os outros edifícios ou construído como um recinto resistente ao fogo? Veja: (GTS.CIV.GEN.GSP: Segurança contra Incêndios)?	Sim	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d				
12	Item nº 5.2	Os equipamentos eléctricos e a fiação estão instalados de acordo com o código eléctrico?	Sim	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d				
13	Item nº 5.2	As salas de máquinas são designadas como locais comuns conforme descrito no código, onde a sala de máquinas é fornecida com ventilação de emergência de acordo com a Seção 6.14.7 e deteção de amônia de acordo com a Seção 5.6?	Sim	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d				
14	Item nº 5.2	A documentação do projecto eléctrico indica se a sala de máquinas é designada como local comum ou local perigoso?	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			SEM COC ainda	
15	Item nº 5.2	Se a sala de máquinas for designada como local perigoso (classificado), A CLASSE, DIVISÃO e GRUPO DE CLASSIFICAÇÃO ELÉCTRICA, conforme exigido pelo Código eléctrico, deve ser indicado na documentação?	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			SEM COC ainda	
17	Item nº 5.3	O ponto de descarga é construído livre de materiais inflamáveis, como ervas daninhas, grama, etc?	Não	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d				
18	Item nº 5.3	São instalados calços de rodas para vagões-tanque e vagões nas áreas?	Não	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d				
19	Item nº 5.3	As linhas de descarga estão protegidas por válvulas de retenção de refluxo ou devem ser instaladas válvulas de excesso de fluxo de tamanho adequado?	Não	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d				
20	Item nº 5.3	A área é construída para ter o estacionamento de caminhões paralelo às linhas de descarga?	Não	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d				

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSONAMENTO DE SEGURANÇA DE REFRIGERAÇÃO DE UTILITÁRIOS																
Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de REFRIGERAÇÃO ABI UTILITIES devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.																
Área#Sala de Máquinas				Data da verificação:02/06/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona:_____												
#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.UTILITIES REFRIGERAÇÃO	Descrição dos itens a serem verificados(O que)	Necessário antes do START UP	Sala de máquinas	Entrada da Sala de Máquinas / Etiqueta #1	Entrada da Sala de Máquinas / Etiqueta #2	Entrada da Sala de Máquinas/Etiqueta nº 3	Condensador de Amônia 6 Tag #1DM321-CN06A:	Condensador de Amônia 7 Tag #1DM321-CN07A:	Condensador de Amônia 8 Tag #1DM321-CN08A:	Compressor de Parafuso/Etiqueta 1DM321-C-05A#:	Compressor de pistão / #Tag 1DM321-C-08A	Compressor de pistão / #Tag 1DM321-C-07A	Bomba de Glicol/Etiqueta nº 1DM322-P-02B:	Comentários	
21	Item nº 5.3	São instaladas barreiras físicas robustas para proteger as linhas de descarga?	Não	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	Algumas áreas têm, outras não
22	Item nº 5.4	Há placas informando a necessidade de presença contínua de um atendente durante o (des)carregamento de amônia?	Não	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	
23	Item nº 5.4	Sinalização de "Cuidado" Sempre desconecte e prenda ambas as extremidades das mangueiras antes de mover um veículo na área?	Não	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	
24	Item nº 5.4	Há sinalização com todos os equipamentos de protecção individual durante as operações de carga e descarga?	Não	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	
25	Item nº 5.5	Os equipamentos, incluindo, entre outros, tanques, tubos, válvulas, indicadores de pressão devem ser etiquetados e etiquetas para válvulas de segurança e instrumentação marcadas com: Número do equipamento, nome, calibração/inspeção legal?	Não	N/d	N/d	N/d	N/d	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
26	Item nº 5.5	EM todas as portas de acesso à sala de máquinas devem ser colocados os seguintes sinais: (Proibido fumar / Chama aberta / Área explosiva / Somente pessoal autorizado)?	Não	N/d	Sim	Não	Não	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	
27	Item nº 5.6	A sala de amônia tem suprimento adequado de ar fresco? (A exaustão deve estar próxima ao nível do tecto; a entrada de ar fresco deve estar no nível do chão).	Não	Sim	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	
28	Item nº 5.6	A alimentação é fornecida por um circuito independente? (para que um desligamento do equipamento de aquecimento/vapor não desligue a ventilação)	Sim	Sim	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	
29	Item nº 5.6	O sistema foi projectado para permitir a partida/desligamento dos ventiladores de fora da casa de máquinas?	Sim	Sim	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	
30	Item nº 5.6	O sistema de ventilação mecânica de exaustão contínua instalado no nível do telhado é capaz de fornecer pelo menos (0,3 m3/min/m2) de área da sala?	Sim	Sim	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	N/d	Nenhum documento assinado

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSONAMENTO DE SEGURANÇA DE REFRIGERAÇÃO DE UTILITÁRIOS					Sala de máquinas	Entrada da Sala de Máquinas / Etiqueta #1	Entrada da Sala de Máquinas / Etiqueta #2	Entrada da Sala de Máquinas/Etiqueta nº 3	Condensador de Amônia 6 Tag #1DM321-CN06A:	Condensador de Amônia 7 Tag #1DM321-CN07A:	Condensador de Amônia 8 Tag #1DM321-CN08A:	Compressor de Parafuso/Etiqueta 1DM321-C-05A#:	Compressor de pistão / #Tag 1DM321-C-08A	Compressor de pistão / #Tag 1DM321-C-07A	Bomba de Glicol/Etiqueta nº 1DM322-P-02B:	Comentários
#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.UTILITIES REFRIGERAÇÃO	Descrição dos itens a serem verificados(O que)	Necessário antes do START UP													
Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de REFRIGERAÇÃO ABI UTILITIES devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.																
Área#Sala de Máquinas					Data da verificação:02/06/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona:_____											
31	Item nº 5.6	O sistema é projectado para, em caso de falha desta ventilação, soar um alarme em um local continuamente supervisionado?	Sim	Não	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	Sem alarme para falha do sistema de ventilação
32	Item nº 5.6	A taxa mínima de ventilação de emergência exigida para amônia deve ser de 30 trocas de ar por hora.	Sim	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	Não há provas
33	Item nº 5.6	O sistema de exaustores está instalado para descarregar verticalmente para cima com uma velocidade mínima de descarga de 2.500 pés/min na vazão da ventilação de emergência?	Sim	Não tenho certeza	Não tenho certeza	Não tenho certeza	Não tenho certeza	Não tenho certeza	Não tenho certeza	Não tenho certeza	Não tenho certeza	Não tenho certeza	Não tenho certeza	Não tenho certeza	Não tenho certeza	Designer para confirmar
34	Item nº 5.6	Os dutos e manipuladores de ar na sala de máquinas são projectados para operar a uma pressão mais baixa do que a sala? (O sistema deve ser vedado para evitar que qualquer vazamento de refrigerante entre na corrente de ar)	Sim		Não	Não	Não	Não	Não		Não					Projeto para confirmar
35	Item nº 5.6	Os exaustores da sala de máquinas, independentemente da função, são equipados com pás anti-faíscas?	Não	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	
36	Item nº 5.6	A(s) entrada(s) de exaustão mecânica está(ão) instalada(s) em áreas onde é provável que o refrigerante de um vazamento se concentre? (Considere a localização do(s) caminho(s) de ar de substituição, máquina(s) de refrigeração e a densidade do refrigerante em relação ao ar).	Sim	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	
37	Item nº 5.6	São feitas provisões para reposição de ar para substituir o que está sendo exausto? (As aberturas para reposição de ar devem ser localizadas para evitar a entrada de ar de exaustão. Os dutos de suprimento e exaustão para a sala de máquinas não devem servir a nenhuma outra área e devem ser cobertos com tela resistente à corrosão de malha não inferior a 1/4 de polegada).	Não	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	
48	Item nº 5.8	Os alarmes são projectados para aceitar <i>reset</i> manual com <i>reset</i> localizado dentro da sala de máquinas frigoríficas?	Sim	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSONAMENTO DE SEGURANÇA DE REFRIGERAÇÃO DE UTILITÁRIOS															
<p>Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de REFRIGERAÇÃO ABI UTILITIES devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.</p>															
<p>Área#Sala de Máquinas Data da verificação:02/06/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona:_____</p>															
#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.UTILITIES REFRIGERAÇÃO	Descrição dos itens a serem verificados(O que)	Necessário antes do START UP	Sala de máquinas	Entrada da Sala de Máquinas / Etiqueta #1	Entrada da Sala de Máquinas / Etiqueta #2	Entrada da Sala de Máquinas/Etiqueta nº 3	Condensador de Amônia 6 Tag #1DM321-CN06A:	Condensador de Amônia 7 Tag #1DM321-CN07A:	Condensador de Amônia 8 Tag #1DM321-CN08A:	Compressor de Parafuso/Etiqueta 1DM321-C-05A#:	Compressor de pistão / #Tag 1DM321-C-08A	Compressor de pistão / #Tag 1DM321-C-07A	Bomba de Glicol/Etiqueta nº 1DM322-P-02B:	Comentários
49	Item nº 5.8	Os alarmes sonoros de notificação devem fornecer um nível de pressão sonora de 15 dBA acima do nível médio de som ambiente e 5 dBA acima do nível sonoro máximo da área em que está instalado.	Sim	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	
50	Item nº 5.9	Existe um controle de desligamento de emergência do equipamento da casa de máquinas fornecido imediatamente fora da porta da sala de máquinas exclusivamente para desligar o equipamento em caso de emergência?	Sim	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	

3.3.5. APLICAÇÃO DO CHECKLIST DO COMISSONAMENTO PLANTA DE CALDEIRAS

Tabela 5: Lista de verificação do comissionamento da planta das Caldeiras

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSONAMENTO DE CALDEIRAS										
<p>Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de utilidades da ABI Brewing devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.</p>										
<p>Área#Sala de Máquinas Data de verificação:02/07/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona:_____</p>										
#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.BREW MATÉRIA-PRIMA	Descrição dos itens a serem verificados(O quê?)	Necessário antes do START UP	Caldeira de Combustível TE 1600/ Tag #:1DM311-SG03	Caldeira de Combustível TE 1600/ Tag #:1DM311-SG03	Caldeira de Combustível TE 1600/ Tag #:1DM311-SG03	Caldeira BIOGAS TE 1600/ Tag #:1DM311-SG04	BOILER ROM / Tag #:	Comentários	
1	N / D	O COMISSONAMENTO DE ÁREAS GERAIS GTS.GEN.SFT.GSP.014 foi concluído para o projecto?	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d		

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSONAMENTO DE CALDEIRAS							Caldeira de Combustível TE 1600/ Tag #:1DM311-SG03	Caldeira de Combustível TE 1600/ Tag #:1DM311-SG03	Caldeira de Combustível TE 1600/ Tag #:1DM311-SG03	Caldeira BIOGAS TE 1600/ Tag #:1DM311-SG04	BOILER ROM / Tag #:	Comentários
Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de utilidades da ABI Brewing devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.												
Área#Sala de Máquinas							Data de verificação:02/07/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona:_____					
#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.BREW MATÉRIA-PRIMA	Descrição dos itens a serem verificados(O quê?)	Necessário antes do START UP									
2	Item # 4.0	Todas as caldeiras e vasos de pressão estão instalados de acordo com o código internacional de Caldeiras e Vasos de Pressão, especialmente no que diz respeito ao projecto, fabricação, inspeção, teste e certificação? (Toda documentação para respaldar os requisitos devem ser entregues ao projecto)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d			
3	Item nº 4.1.1	Os sistemas de caldeiras são marcados com uma etiqueta metálica com todas as informações técnicas disponíveis fixadas em seu corpo? (Fabricante, ano de fabricação, capacidade de pressão, etc).	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d			
5	Item nº 4.1.2	Todas as Válvulas de Alívio de Pressão são certificadas de acordo com a legislação local?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d			
6	Item nº 4.1.2	Os dispositivos de alívio de pressão são montados para descarregar com segurança na atmosfera? (Deve ser instalado para evitar descargas para as pessoas).	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d			
7	Item nº 4.1.2	As válvulas estão posicionadas para evitar que detritos entrem no ponto de descarga? (De preferência um tubo curvo apontando para baixo ou qualquer meio alternativo para evitar o entupimento).	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d			
8	Item nº 4.1.3	A caldeira está equipada com um manómetro? (O medidor deve estar localizado de forma que seja facilmente legível).	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d			
9	Item nº 4.1.4	A caldeira está equipada com um sistema de controlo de gestão de caldeiras e queimadores (BMC)? (Todos os controles de segurança devem ser gerenciados pelo sistema).	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d			
10	Item nº 4.1.4	Os sistemas são capazes de limitar o acesso apenas a pessoas autorizadas?	Não	Não	Não	Não	Não	Não	N / d			
11	Item nº 4.1.5	A caldeira é fornecida com controles designados ou selecionados para segurança contra falhas? (Em caso de falha de ar de controle ou falha de energia eléctrica durante as operações)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d			
12	Item nº 4.1.5	A Caldeira está equipada com sistema de protecção e programação de chamas ligado ao sistema de controle de combustão?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d			
13	Item nº 4.1.5	A caldeira foi projectada para prosseguir automaticamente no programa após a inicialização manual?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d			

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSONAMENTO DE CALDEIRAS									
Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de utilidades da ABI Brewing devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.									
Área#Sala de Máquinas		Data de verificação:02/07/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona:_____							
#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.BREW MATÉRIA-PRIMA	Descrição dos itens a serem verificados(O quê?)	Necessário antes do START UP	Caldeira de Combustível TE 1600/ Tag #:1DM311-SG03	Caldeira de Combustível TE 1600/ Tag #:1DM311-SG03	Caldeira de Combustível TE 1600/ Tag #:1DM311-SG03	Caldeira BIOGAS TE 1600/ Tag #:1DM311-SG04	BOILER ROM / Tag #:	Comentários
14	Item nº 4.1.6	Existe pelo menos 1 desligamento de emergência instalado fora da sala da caldeira que desliga o sistema com segurança?	Sim	Não	Não	Não	Não	N / d	
15	Item nº 4.1.7	A caldeira está equipada com Desligamento Automático de Emergência para todos os eventos definidos pelo documento GTS 3B seção 4.1.7?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d	
16	Item nº 4.2.1	A fornalha das caldeiras de biomassa é completamente fechada mantendo as chamas e gases quentes em seu interior?	Não	N / d	N / d	N / d	Sim	N / d	
17	Item nº 4.2.1	A caldeira é projectada com sistema de desligamento de energia bloqueável para os ventiladores de ar primário/secundário e a alimentação de biomassa?	Não	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	Ainda não comissionado
18	Item nº 4.2.1	O sistema de exaustão é compatível com o dimensionamento do forno da caldeira para ser capaz de manter a pressão negativa independente da capacidade conforme projecto do fabricante?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d	
19	Item nº 4.2.2	O sistema está equipado com um sistema automático de remoção de cinzas?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d	
20	Item nº 4.2.3.1	A caldeira está equipada com uma medição de O ₂ instalada com pelo menos 2 contactos de alarme? (1- Nível BAIXO de oxigênio: alarme acústico e visual / 2- Nível BAIXO de oxigênio: desligamento da caldeira com intertravamento)	Não	Não	Não	Não	N / d	N / d	
21	Item # 4.4	Os purgadores de vapor estão localizados em todos os pontos baixos para permitir a drenagem do acúmulo de condensado?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d	
22	Item # 4.5	Os sistemas de gás natural equipados com válvulas de fechamento manual estão disponíveis para manutenção ou substituição do trem de combustível?	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	Ainda não comissionado
23	Item # 4.5	Existe um supressor de chamas instalado no fornecimento de biogás?	Não	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	
24	Item nº 4.7	O projecto e a instalação das pilhas são acompanhados de um projecto de engenharia detalhado sob a supervisão de um profissional qualificado?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d	

3C - GTS.SEGURANÇA. LISTA DE VERIFICAÇÃO DE COMISSONAMENTO DE CALDEIRAS

Todos os novos equipamentos instalados ou realocados em todas as áreas de utilidades da ABI Brewing devem atender a esta Lista de Verificação de Comissionamento antes de serem formalmente aceitos pela equipe de projecto/Capex da ABI.

Área#Sala de Máquinas Data de verificação:02/07/2020 Inspeção concluída por: Instalação: Cervejaria Marracuene Zona:_____

#	Item # em GTS.GEN.SFT.GSP.BREW MATÉRIA-PRIMA	Descrição dos itens a serem verificados(O quê?)	Necessário antes do START UP	Caldeira de Combustível TE 1600/ Tag #:1DM311-SG03	Caldeira de Combustível TE 1600/ Tag #:1DM311-SG03	Caldeira de Combustível TE 1600/ Tag #:1DM311-SG03	Caldeira BIOGAS TE 1600/ Tag #:1DM311-SG04	BOILER ROM / Tag #:	Comentários
25	Item nº 4.7	Existe um acesso seguro para realizar amostragem de pilha instalada para teste de emissão?	Não	Não	Não	Não	Não	N / d	Usamos o Cherry Picker
26	Item nº 4.7	A pilha é fabricada com materiais retardadores de fogo, como fibra de vidro e resinas, que demonstraram com sucesso ser resistência a chamas de classe 1? (medição de condutividade eléctrica e protecção contra raios).	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d	
27	Item nº 4.7	A pilha está equipada com sistema de protecção contra raios?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	N / d	
28	Item nº 4.7	Uma capa de chuva é incorporada para minimizar a entrada de líquido na chaminé (chuva, neve)?	Não	Não	Não	Não	Não	N / d	
29	Item nº 4.7	O aviso e/ou iluminação da aeronave foi considerado? (se necessário)	Não	N / d	N / d	N / d	N / d	N / d	Nenhuma aeronave passando
30	Item nº 5.3	Existe um sistema de ventilação mecânica instalado na casa de força?	Não	N / d	N / d	N / d	N / d	Sim	
31	Item nº 5.4	A sala da caldeira está equipada com sistema de detecção de gás?	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	Sim	
32	Item nº 5.4	A sala da Caldeira está equipada com sistema de detecção de fumo?	Sim	N / d	N / d	N / d	N / d	Sim	
33	Item nº 5.5	Todas as documentações que devem acompanhar uma caldeira estão disponíveis conforme GTS 3B item 5.5?	Não	Sim	Sim			N / d	A terceira e Caldeira de Biogás ainda não comissionada
34	Item nº 5.7	A sala das caldeiras possui acesso fácil e seguro às áreas operacionais e de manutenção em altura e espaço suficiente para painéis de portas? (incluindo aberturas de inspeção)	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	

4. RESULTADOS DO COMISSIONAMENTO E DISCUSSÃO.

Os três gráficos nomeadamente as (Figura 3, Figura 4, Figura 5) que se seguem apresentam os resultados do comissionamento de cada área em estudo.

4.1. Planta de produção de Dióxido de Carbono .

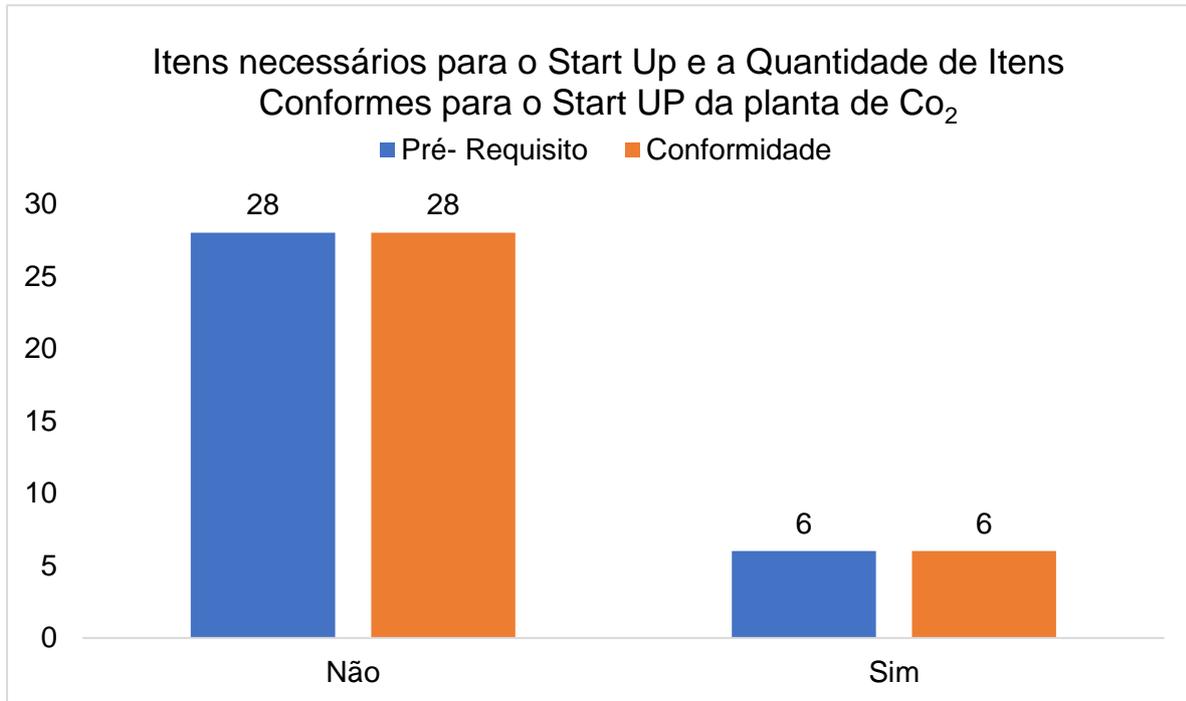


Figura 5: Resultado da lista do comissionamento da planta de CO₂

4.2. Planta de Refrigeração

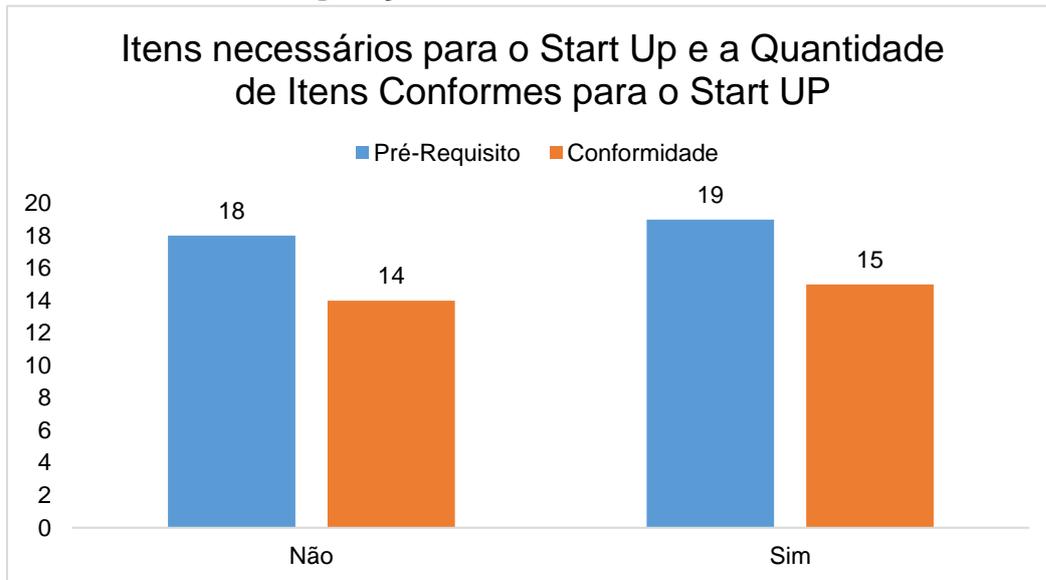


Figura 6: Resultado da lista do comissionamento da planta de Refrigeração

4.3. Planta das Caldeiras

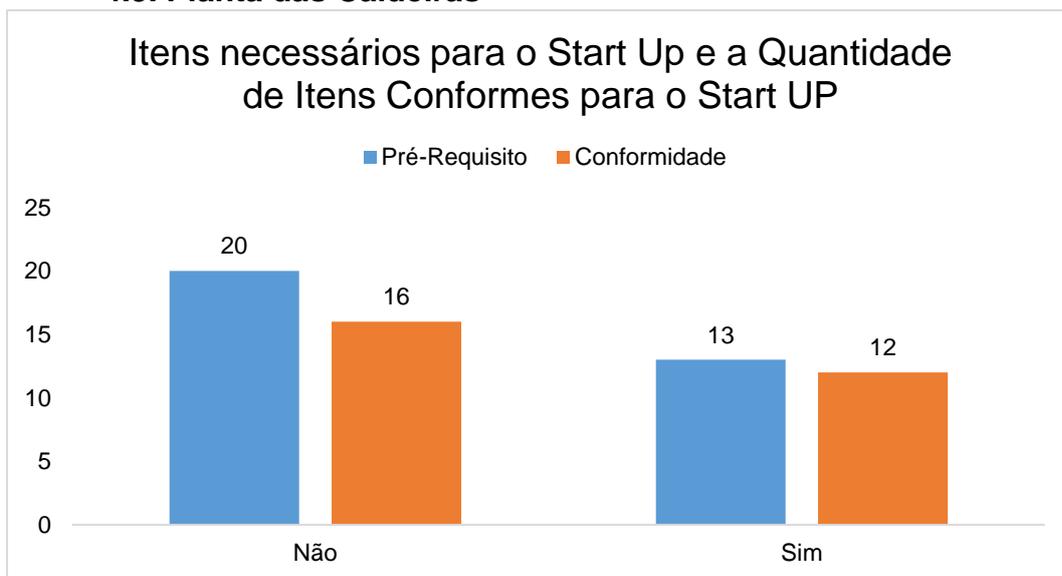


Figura 7: Resultado da lista do comissionamento da planta das caldeiras

Os resultados obtidos da aplicação da lista de comissionamento, mostram na figura 3, figura 4 e figura 5 respectivamente os gráficos de resultados para o comissionamento de riscos da planta de Dióxido de carbono, planta de refrigeração e planta das caldeiras.

- i. Para a planta de CO₂ verifica-se 100% de conformidade e atende a 100% dos pré-requisitos das especificações técnicas dos riscos de segurança do processo.
- ii. Para a planta de refrigeração. Verifica-se 78.4% de conformidade, com 40.5% dos pré-requisitos não atendendo as especificações técnicas dos riscos de segurança.
- iii. Para a planta de caldeiras verifica-se que 84.8% de conformidade, com 36.4% dos pré-requisitos não atendendo as especificações técnicas dos riscos de segurança.

4.4. Plano de acção da avaliação de riscos do comissionamento

O plano de acção do comissionamento da unidade de utilidades, será gerado a partir das lacunas identificadas do comissionamento e a sua priorização é gerada através dos pré-requisitos do comissionamento. Assim sendo, os itens prioritários são todos aqueles que são mandatários antes do arranque das instalações. Resultados global de conformidade tem-se no gráfico da figura 6 que:

- i. 13% dos pré-requisitos estão fora das especificações
- ii. 12% dos itens não mandatários para o pré-arranque estão fora das especificações

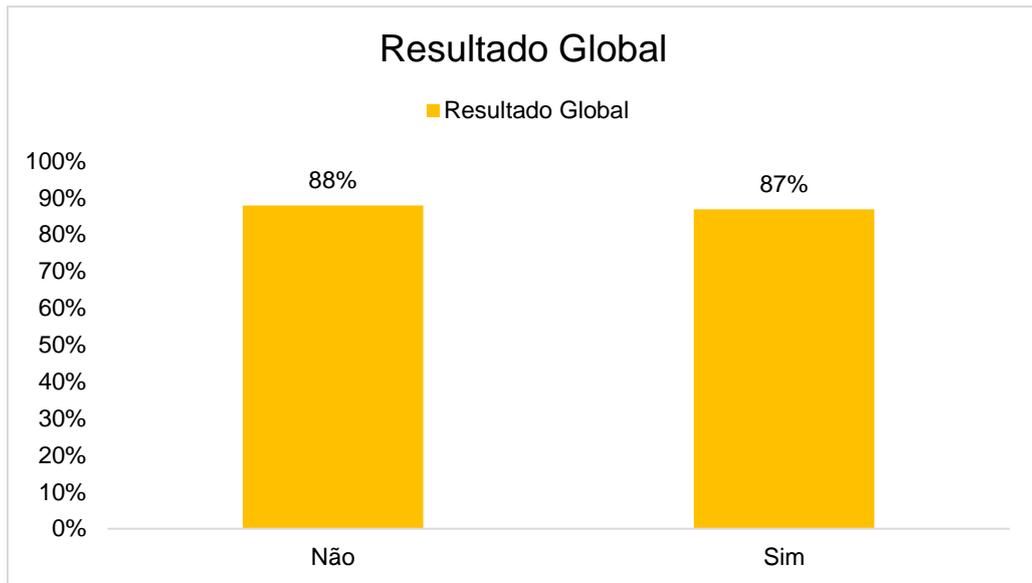


Figura 8: Resultado global de conformidade do comissionamento de utilidades.

Para endereçar os desvios das especificações que constituem um total de 12 % de não conformidades das especificações segue o plano de acção na Tabela 6.

Planta	Não Conformidade	Pré-Requisito	Ação	Responsável	Data de Fecho
Refrigeração	Falta de acesso das válvulas manuais a partir do chão	Não	Instalar válvulas acessíveis a partir do Chão	Gestor do Projecto	
Refrigeração	Falta de botão de paragem de emergência fora do local de operação	Não	Instalar botão externo de paragem de emergência	Gestor do Projecto	
Refrigeração	HAZOP incompleto	Sim	Completar o HAZOP e HAZID Pré-Comissionamento	Gestor do Projecto	
Refrigeração	Instalação e documentação eléctrica da sala de máquinas incompleta	Sim	Completar a instalação e documentação eléctrica da sala de máquinas	Gestor do Projecto	
Refrigeração	Falta da Classificação eléctrica e codificação eléctrica da sala de máquinas	Sim	Fazer a classificação eléctrica e codificação eléctrica da sala de máquinas	Gestor do Projecto	
Refrigeração	Falta de Licenças Legais de Operação	Sim	Obter junto das autoridades as licenças Legais de Operação	Gestor do Projecto	
Refrigeração	Falta da descrição dos sistemas de segurança existentes na sala de máquinas	Sim	Descrever os sistemas de segurança existentes na sala de máquinas	Gestor do Projecto	
Caldeiras	Falta de Limitadores de Acesso no Painel	Não	Dotar o painel de operação de limitadores de acesso	Gestor do Projecto	
Caldeiras	Falta de botão de paragem de emergência fora do local de operação	Sim	Instalar botão externo de paragem de emergência	Gestor do Projecto	
Caldeiras	Falta de medidores de CO ₂	Não	Instalar os medidores fixos de CO ₂ nas caldeiras	Gestor do Projecto	
Caldeiras	Falta de Acesso a retirada de amostras de emissão	Não	Criar acesso a retirada de amostras de emissão	Gestor do Projecto	
Caldeiras	Falta de protecção das chaminés contra chuvas	Não	Criar e instalar uma protecção das chaminés contra chuvas	Gestor do Projecto	

Tabela 6: Plano de acção para as não conformidades do comissionamento

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusões

De acordo com os resultados do estudo foi possível concluir que:

Pela aplicação directa do método de *Checklist* foram identificados na unidade de Utilidades:

- 104 Pré-requisitos de comissionamento dos quais, 66 são não mandatários para o arranque e 38 mandatários.

Da análise feita conclui-se ainda que:

- ✓ Para a planta de CO₂ com um total de 34 pré-requisitos de segurança, 28 não mandatários e 6 mandatários, atende a 100% dos pré-requisitos das especificações técnicas dos riscos de segurança do processo.
- ✓ Para a planta de refrigeração com um total de 37 pré-requisitos de segurança, 18 não mandatários e 19 mandatários verifica-se 78.4% de conformidade, com 40.5% dos pré-requisitos não atendendo as especificações técnicas dos riscos de segurança.
- ✓ Para a planta de caldeiras com um total de 33 pré-requisitos de segurança, 20 não mandatários e 13 mandatários verifica-se que 84.8% de conformidade, com 36.4% dos pré-requisitos não atendendo as especificações técnicas dos riscos de segurança.

A priorização do plano de acção do comissionamento atendendo a criticidade de cada especificação técnica de riscos, desempenha um papel importante na prevenção de riscos ocupacionais e do processo.

5.2. Recomendações

- Recomenda-se a elaboração da análise de riscos do processo para cada unidade em estudo para garantir maior fiabilidade das medidas de controlo implementadas pelo projecto.
- Recomenda-se a elaboração da avaliação de riscos de comissionamento para o restante das unidades da fábrica em estudo para aferir o grau de conformidade da actual situação das instalações com as especificações técnicas globais.

- Recomenda-se ainda treinamento e certificação da equipe de operação e manutenção da unidade em estudo.
- Recomenda-se a elaboração de procedimentos padrão de operação junto com a equipe do projecto para melhor diagnóstico do método de operação.
- Recomenda-se a elaboração de um estudo externo de avaliação do risco de explosão e zoneamento, para auferir o grau de protecção contra explosões da unidade, junto pelo facto de a unidade utilizar materiais combustíveis e explosivos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

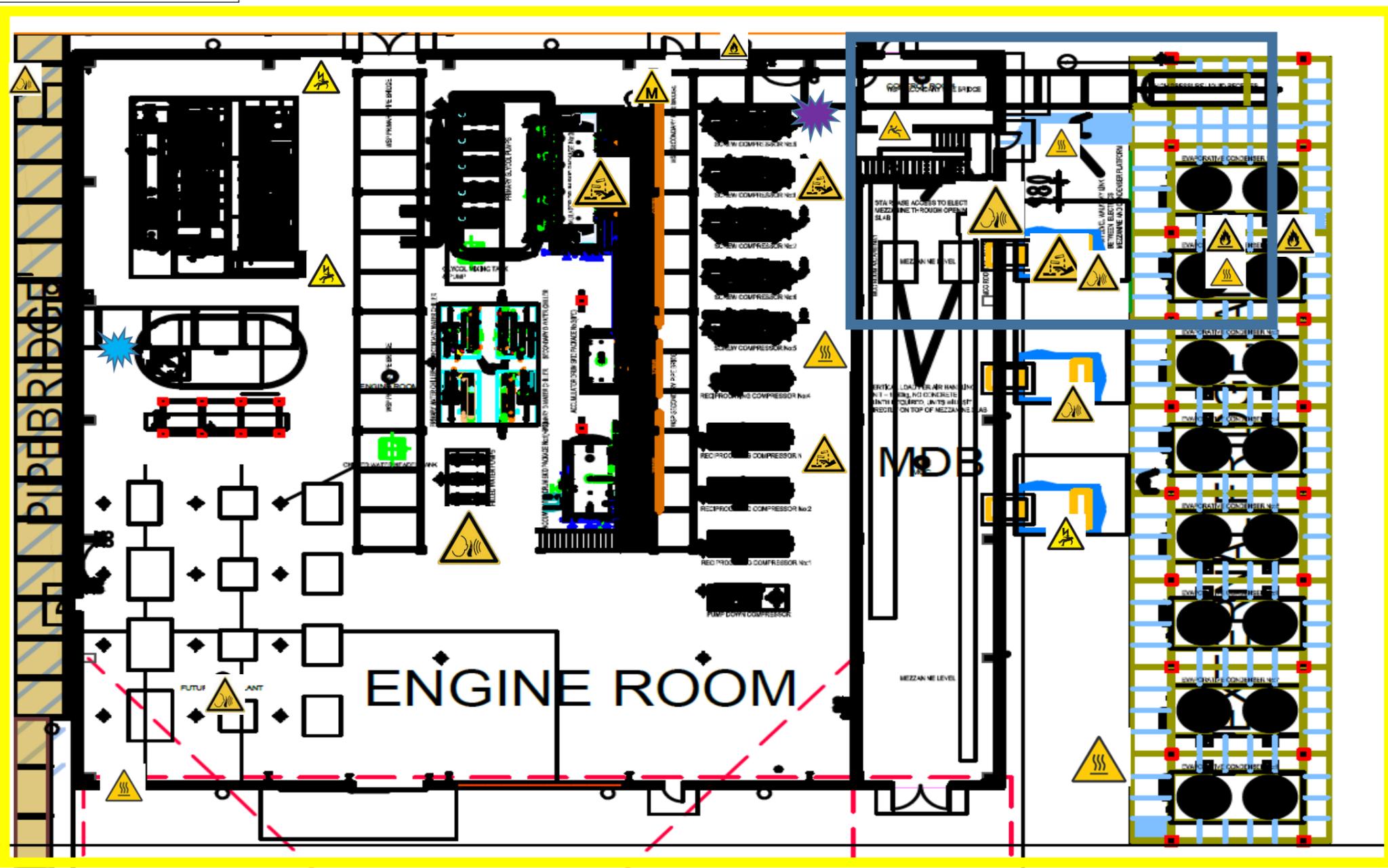
1. Cierra, R. (2007). *Trabalhos e Perigos em Operações*. Portugal: Assembleia da República.
2. De Carvalho, A. C. (2012). *Identificação e Avaliação de Risco da "Casa de Frangos de Portugal"*. Porto.
3. Fine, W. T. (1971). *Mathematical evaluation for controlling hazards*. White Oak, Maryland: Naval Ordnance Laboratory.
4. Galante, E. B. (2015). *Princípios de Gestão de Riscos*. Curitiba: Appris.
5. Jonaths. (2005). *Manual do observador de SSO*. Brasília.
6. Marhavidas, P. K. (2011). Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000-2009. Em *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* (pp. 477-523).
7. Mattos, U. A., & Másculo, F. S. (2011). *Higiene e Segurança do Trabalho*. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro: Elsevier/Abrepo.
8. Miguel, A. S. (2002). *Higiene e Segurança do Trabalho*. Porto: Porto Editora.
9. MINT. (1973). *Diploma Legislativo n.º 48/73 de 5 de Julho que regula a Higiene no trabalho nos estabelecimentos Industriais*. Moçambique: Assembleia da República.
10. Neto, R. F. (2013). *Higiene do Trabalho: Agentes Físicos*. Porto Rico: Apostila do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, UTFPR.
11. Optimization, V. P. (2017). *Safety Pillar*. Lovênia: AB-InBev - VP SUPPLY.
12. OSHA. (1970). *Occupational Health Definition and Publications OSHA*.
13. Owners. (2018). *Strong and diverse we are AB InBev in Africa*. Maputo: AB InBev Africa.

14. Pires, F. (2013). Prevenção de Riscos Profissionais nas paragens de Manutenção Industriais. *Dissertação de Mestrado*. Instituto Superior de Línguas e Administração.
15. Roberte, V. (2006). *Metodologias de Avaliação de Riscos Profissionais*. Verlag: Dashofer, EBook.
16. Roxo, M. (2006). *Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos*. Coimbra: 2ª Edição. Coimbra: Almedina. .
17. Santos, J. (5 de Agosto de 2018). *Introdução à Engenharia de Segurança: Mapa de Risco. 2008*. Obtido de <http://www3.fsa.br: http://www3.fsa.br/localuser/Producao/arquivos/mapaderisco.pdf>
18. William, T.F. (1971). *Mathematical evaluation for controlling hazard*. White OAK, Maryland: Naval Ordnance Laboratory.
19. Vasconcelo, V. (2002). Metodologia para avaliação de riscos de Instalações Nucleares. p. 6.

ANEXOS

 SIO: Inalação de pequenas porções de Amónia
Colocou se o registo de o Access control na sala de maquina

MAPAS DE RISCO DE SEGURANÇA E AMBIENTEDA SALA DE MAQUINAS



 SIF

 FAI

 SIO

 TRI

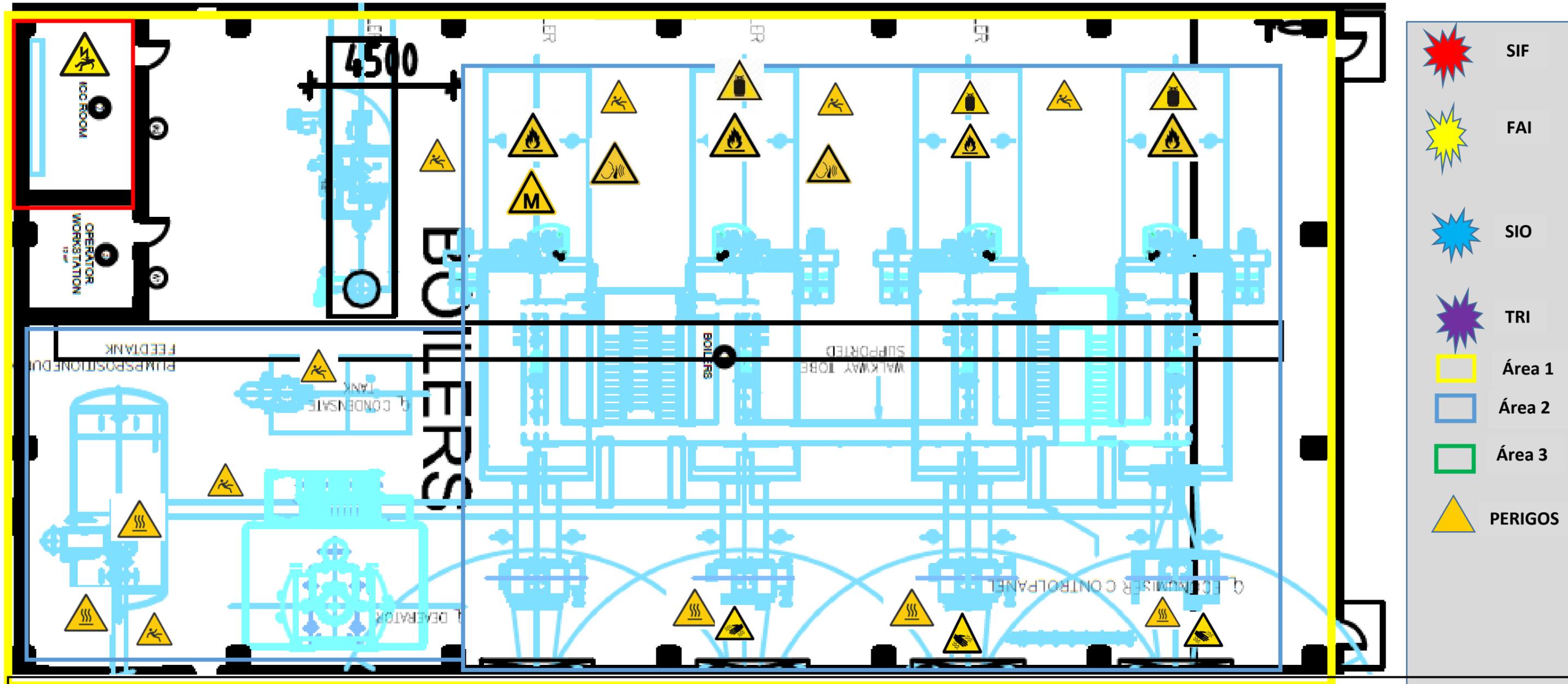
Aspectos Ambientais

-  Emissão de gases (CO2 e Amónia) – inspeções diárias de possíveis fugas na planta
-  Derrame de – usar bacias de contecao de derrames
-  Descarte de Resíduos Solidos – fazer a segregacao na fonte

MEDIDAS DE CONTROLO

 SUPERFÍCIES QUENTES 1: USO DE LUVAS TÉRMICAS DURANTE OPERAÇÕES. 2: SUPERFÍCIES QUENTES ISOLADAS.	 RÚIDO 1: USO DO PROTETOR AURICULAR 2. Acesso Limitado e controlado.	 SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS 1: ACESSO RESTRITO A AREA 2: USO DE BACIAS DE CONTENCAO 3:USO DE EPI APROPRIADO E EQUIPES TREINADAS MANUSEIO DE QUIMICOS.	 Ammonia 1:TREINAMETO DA EQUIPA NO MANUSEIO DE QUÍMICOS. 2: USAR O EPI COMPLETO E PRESCRITO PARA A ACTIVIDADE. 3:SISTEMA DE ALARME.	 ELECTRICIDADE 1:RESTRICÃO DE ACESSO SMENTE PESSOAS AUTORIZAZAS. 2. SOMENTE PESSOAS AUTORIZADAS E TREINADAS PODEM ACESSAR A ÁREA.	 CHAMA 1: NÃO FOGUETEAR 2: CHECKLIST DE EQUIPAMENTOS 3: TREINAMENTO NO USO DA CHAMA NO PROCESSO DE COLECTA DE AMOSTRAS.	 CILINDROS DE GÁS 1: USO DE RESGARDO 2: ACESSO RESTRITO A AREA
---	--	---	--	---	---	--

MAPAS DE RISCO DE SEGURANÇA E AMBIENTE DA SALA DAS CALDEIRAS



MEDIDAS DE CONTROLO

SUPERFÍCIES QUENTES 1: ISOLAMENTO DE TUBAGEM 2: USO DE LUVAS DE CABEDAL	RUÍDO 1: USO DO PROTETOR AURICULAR 2: ACESSO RESTRITO	RISCO DE TROPEÇO 1: SINALIZACAO NA AREA 2: ACESSO SUB SUPERVISAO 3: BACIA DE CONTENCAO	DERRAME DE DIESEL 1: INSPENCAO DE FUGAS 2: RONDAS DIARIAS 3:	ELECTRICIDADE 1: ACESSO RESTRITO 2: SALA BLOQUEADA 3:	CHAMA 1: NAO FOGUEAR NA AREA 2: ACESSO LIMITADO	RESIDUOS SOLIDOS 1: SEGREGACAO NA FONTE 2: ACESSO CONDICIONADO E MONITORADO
--	--	--	--	---	--	--

GÁS METANO
CILINDROS DE GÁS

ANEXO III: Algumas das marcas da Cervejas de Moçambique

1. 2M
2. Impala Milho
3. Impala Mandioca
4. Carlgs Black Label
5. Stela artois
6. Dourada
7. Manica
8. Laurentina preta
9. Laurentina clara
10. Laurentina premium
11. Raiz
12. Xibuko
13. Flying fish
14. Castle lite
15. Castle lager
16. Milk staut
17. Bud wiser
18. Corona
19. Brutal
20. 2M flow

