

# AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE DE LOCALIZAÇÃO (ACL)

SAMORA CORREIA

DESENVOLVIDO POR:

**Certi|Tecna**   
Engenharia de Segurança

DEZEMBRO 2024

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO</b>	<b>5</b>
1.1	DESCRIÇÃO GERAL	5
1.2	SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PRESENTES NO ESTABELECIMENTO	5
1.3	CARACTERIZAÇÃO DA ALTERAÇÃO	6
1.3.1	<i>Descrição da Atividade</i>	11
1.3.2	<i>Medidas de Prevenção e Mitigação da alteração existente</i>	12
1.3.2.1	Acessos	12
1.3.2.2	Rede Elétrica	12
1.3.2.3	Pavimentos	13
1.3.2.4	Proteção dos Equipamentos e Segurança	13
1.3.2.5	Recuperação de Gases	14
1.3.2.6	Sistema de Emergência	14
1.3.2.7	Meios de Combate a Incêndios	14
1.3.2.8	Rede de águas pluviais	14
1.3.2.9	Sinalização	14
1.3.3	<i>Medidas de Prevenção gerais da totalidade do estabelecimento</i>	15
1.3.3.1	Rede de Incêndios	15
1.3.3.2	Sistema Automático de Extinção de Incêndio	15
1.3.3.3	Sistema Automático de Detecção de Incêndios (SADI)	15
1.3.3.4	Equipamentos de segurança	15
1.3.3.5	Equipamentos de Proteção Individual para as Brigadas de Emergência	16
1.3.3.6	Iluminação de Emergência	16
1.3.3.7	Sinalização de Segurança	16
1.3.3.8	Meios de informação disponíveis no Posto de Segurança	16
1.3.3.9	Meios de Comunicação	16
1.3.3.10	Formação Interna	17
1.3.4	<i>Plantas do estabelecimento</i>	17
1.4	CONDIÇÕES AMBIENTAIS	17
1.4.1	<i>Temperatura</i>	18
1.4.2	<i>Regime de Ventos</i>	18
1.4.3	<i>Humidade Relativa do Ar</i>	19
1.4.4	<i>Classe de Estabilidade</i>	19
<b>2</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO, SELEÇÃO E ANÁLISE DOS POSSÍVEIS CENÁRIOS DE ACIDENTE</b>	<b>20</b>
2.1	ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS	20
2.1.1	<i>Identificação de fontes de perigo internas</i>	20
2.1.2	<i>Identificação de Fontes de Perigo Naturais</i>	20
2.1.3	<i>Análise histórica de acidentes ocorridos em estabelecimentos similares</i>	21
2.2	IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS EVENTOS CRÍTICOS	23
2.3	SELEÇÃO E ANÁLISE DE CENÁRIOS DE ACIDENTES GRAVES	23
2.3.1	<i>Estimativa da Frequência de Ocorrência dos Eventos Críticos</i>	23
2.3.1.1	Pressupostos	23
2.3.1.2	Frequência dos Eventos Críticos	24
2.3.1.3	Árvores de eventos	26
2.3.1.3.1	Árvore de evento Tipo 1	26
2.3.1.3.2	Árvore de evento Tipo 2	26
2.3.1.4	Frequência de Ocorrência de Cenários de Acidentes	27
2.3.1.5	Sistematização dos Cenários de Acidentes Seleccionados	30
2.4	AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE CONSEQUÊNCIAS	30
2.4.1	<i>Metodologia</i>	30
2.4.2	<i>Pressupostos</i>	30
2.4.3	<i>Parâmetros Específicos e necessários</i>	32
2.4.4	<i>Cenários de Acidente</i>	32

<b>3</b>	<b>DETERMINAÇÃO DAS ZONAS DE PERIGOSIDADE.....</b>	<b>34</b>
3.1	ESTIMATIVA GLOBAL DAS ZONAS DE PERIGOSIDADE .....	34
3.2	SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PARA OS ORGANISMOS AQUÁTICOS.....	34
<b>4</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE DA ENVOLVENTE .....</b>	<b>35</b>
4.1	ELEMENTOS CONSTRUÍDOS.....	35
4.2	RECEPTORES AMBIENTALMENTE SENSÍVEIS.....	35
4.3	USOS, CLASSIFICAÇÕES E QUALIFICAÇÕES DO SOLO .....	36
4.4	CARTA DA ENVOLVENTE .....	36
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES SOBRE O NÍVEL DE RISCO DA INSTALAÇÃO .....</b>	<b>37</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO E POSIÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DE ETANOL .....</b>	<b>7</b>
<b>FIGURA 2 – TAMPA DOS RESERVATÓRIOS .....</b>	<b>8</b>
<b>FIGURA 3 – ISOLAMENTO DOS RESERVATÓRIOS .....</b>	<b>9</b>
<b>FIGURA 4 – TRAÇADO DA TUBAGEM DE VENTILAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>FIGURA 5 – REDE DE ALIMENTAÇÃO DESDE OS RESERVATÓRIOS ATE AO PONTO DE LIGAÇÃO À REDE DE ETANOL EXISTENTE.....</b>	<b>11</b>
<b>FIGURA 6 – LIGAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS AO SISTEMA DE BOMBAGEM EXISTENTE (PONTO 8) .....</b>	<b>11</b>
<b>FIGURA 7 – TEMPERATURAS MÉDIA, MÁXIMA E MÍNIMAS.....</b>	<b>18</b>
<b>FIGURA 8 – ROSA DOS VENTOS .....</b>	<b>18</b>
<b>FIGURA 9 – HUMIDADE RELATIVA DO AR .....</b>	<b>19</b>
<b>FIGURA 10 – ISOSSISTAS DE INTENSIDADES MÁXIMAS (FONTE: INMG) E ZONAMENTO SÍSMICO (FONTE: LNEC).....</b>	<b>20</b>
<b>FIGURA 11 – ÁRVORE DE EVENTO TIPO 1: LIBERTAÇÕES INSTANTÂNEAS DE ETANOL.....</b>	<b>26</b>
<b>FIGURA 12 – ÁRVORE DE EVENTO TIPO 2: LIBERTAÇÕES CONTÍNUAS DE ETANOL.....</b>	<b>26</b>
<b>FIGURA 13 – ZONAS DE PERIGOSIDADE - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ABRANGIDA.....</b>	<b>35</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>TABELA 1 – EQUIPAMENTOS QUE CONTÊM SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS .....</b>	<b>6</b>
<b>TABELA 2 – ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES EM EQUIPAMENTOS SIMILARES.....</b>	<b>22</b>
<b>TABELA 3 – ESTIMATIVA DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DOS EVENTOS INICIAIS .....</b>	<b>25</b>
<b>TABELA 4 – SISTEMATIZAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS OBTIDAS PARA CADA UM DOS EVENTOS CRÍTICOS.....</b>	<b>29</b>
<b>TABELA 5 – CENÁRIOS DE ACIDENTES GRAVES SELECIONADOS .....</b>	<b>30</b>
<b>TABELA 6 – CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS PARA A ZONA DA INSTALAÇÃO .....</b>	<b>31</b>
<b>TABELA 7 – RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NA AVALIAÇÃO DE CONSEQUÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>
<b>TABELA 8 – ESTIMATIVA GLOBAL DAS DUAS ZONAS DE PERIGOSIDADE .....</b>	<b>34</b>

## ANEXOS

### ANEXO A – CARTOGRAFIA E PLANTAS DAS INSTALAÇÕES

- A1 – Implantação RB
- A2 – Instalação de Etanol
- A3 – Linhas de Etanol
- A4 – Rede de Drenagem do Etanol
- A5 – Implantação – Rede de Efluentes
- A6 – Carta da Envolverte

- A6 – Rede de águas pluviais
- A7 – Rede de Incêndios

**ANEXO B** – FICHAS DE SEGURANÇA DAS SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

**ANEXO C** – CENÁRIOS DE ACIDENTES GRAVES

- REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA ESTIMATIVA GLOBAL DAS ZONAS DE PERIGOSIDADE

**ANEXO D** – ZONAS DE PERIGOSIDADE

**ANEXO E** - INSTRUÇÃO DE TRASFEGA DE ETANOL

- SPRINKLERS NA ILHA DE ENCHIMENTO

## 1 CARACTERIZAÇÃO

### 1.1 DESCRIÇÃO GERAL

A é uma instalação industrial de produção e armazenamento de uma gama diversificada de produtos de higiene e limpeza. O processo de fabrico consiste essencialmente na mistura e homogeneização de várias matérias-primas de acordo com formulações pré-estabelecidas, a que se segue a operação de enchimento e embalagem.

O processo tem início na receção de matérias-primas e de material de embalagem. As principais matérias-primas são recebidas em cisterna e transferidas por bomba para reservatórios. As restantes matérias-primas são rececionadas e armazenadas em embalagens, em armazéns adequados à sua perigosidade (inflamáveis; corrosivos ou nocivos). Os reservatórios e os armazéns estão localizados no exterior das instalações de produção.

A presente Avaliação de Compatibilidade e Localização (ACL) é referente a uma alteração substancial nas instalações já existentes. Esta alteração consiste na instalação de 2 reservatórios subterrâneos, de formato cilíndrico horizontal com parede dupla para armazenamento de Álcool Etílico a 96%V/V parcialmente desnaturado com Bitrex, sendo que a substância ativa é o Etanol. O Etanol entrará como matéria-prima num dos processos existente para fabrico de um produto final.

### 1.2 SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PRESENTES NO ESTABELECIMENTO

De acordo com a Ficha de dados de Segurança (FDS), constante no **Anexo B**, conclui-se que a mistura Álcool Etílico a 96%V/V parcialmente desnaturado com Bitrex (Etanol), apresenta características de perigosidade com enquadramento no Decreto-Lei n.º 150/2015 de 5 de agosto.

O **Etanol** é uma substância classificada como líquido e vapor altamente inflamável.

Uma libertação desta substância pode estar na origem de:

- Inflamação / explosão de nuvem;
- Jato de fogo;
- Derrame;
- Incêndio em piscina;
- BLEVE.

Os efeitos produzidos são:

- Radiação térmica, decorrente de jato de fogo, incêndio em piscina, ou bola de fogo no caso de BLEVE;
- Sobrepressão, decorrente de explosão de nuvem, ou bola de fogo no caso de BLEVE.

Na tabela seguinte sistematiza-se para cada equipamento relevante a substância perigosa, as condições processuais, e as quantidades máximas presentes.

EQUIPAMENTO	IDENTIFICAÇÃO EM PLANTA	SUBSTÂNCIA PERIGOSA ESTADO FÍSICO	CONDIÇÕES PROCESSUAIS	CLASSIFICAÇÃO / CATEGORIA DE PERIGO	QUANTIDADE
2 Reservatórios Horizontais	Planta Anexo A	Etanol Líquido	Pressão = Atmosféricas Temp. = Ambiente	H225 / P2	70 000 lts

EQUIPAMENTO	IDENTIFICAÇÃO EM PLANTA	SUBSTÂNCIA PERIGOSA ESTADO FÍSICO	CONDIÇÕES PROCESSUAIS	CLASSIFICAÇÃO / CATEGORIA DE PERIGO	QUANTIDADE
Cisterna de transporte	Planta Anexo A	Etanol Líquido	Pressão = Atmosféricas Temp. = Ambiente	H225 / P2	24 000 lts <sup>(1)</sup>
Mangueiras de Trasfega Comp.= 4 m Diâmetro = 3" = 76,2 mm Frequência = 1 cisternas/semana Duração = 45 min	Planta Anexo A	Etanol	Pressão = Atmosféricas Temp. = Ambiente	H225 / P2	-
Tubagem de enchimento do reservatório Comp. = 8,3 m Diâmetro = 4" = 101,6 mm	Planta Anexo A	Etanol	Pressão = Atmosféricas Temp. = Ambiente	H225 / P2	-
Tubagem de saída do reservatório para a Caixa de manobra Comp. = 10,9 m Diâmetro = 2" = 50,8 mm	Planta Anexo A	Etanol	Pressão = Atmosféricas Temp. = Ambiente Caudal = 15 m <sup>3</sup> /h	H225 / P2	-

(1) Refere-se que os 24 000 lts é a capacidade total da cisterna, mas sendo compartimentada, o maior compartimento tem uma capacidade de 11m<sup>3</sup>

Tabela 1 - Equipamentos que contêm substâncias perigosas

### 1.3 CARACTERIZAÇÃO DA ALTERAÇÃO

A seguinte alteração tem como intuito a substituição dos 2 IBC's de Etanol por 2 reservatórios enterrados de Etanol. Refere-se que a alteração em si, será somente até à entrada do sistema de bombagem, já existente, que alimenta o reator da fábrica.

De forma sistematizada apresentam-se os equipamentos que vão ser construídos no âmbito da instalação do projeto de armazenagem do etanol:

- 2 reservatórios de aço inox de dupla parede de capacidade de 35000 Litros cada;
- 2 Redes de tubagens de descarga do camião em aço inox de 4" (um para cada reservatório);
- 2 bocas de acoplamento ligação ao camião com respetivo tampão para a descarga do camião em aço inox (um para cada reservatório);
- 2 Válvula de macho esférico DN100 com atuador pneumático de simples efeito e caixa de fim de curso ATEX instaladas na rede de tubagem de descarga do camião (uma para cada reservatório);
- 1 Rede de tubagem de recuperação de gases do camião em aço inox de 2";
- 1 boca de acoplamento ligação de recuperação para os gases do camião em aço inox;
- 2 Redes de tubagens de respiro dos reservatórios em aço inox de 2" (um para cada reservatório),

- equipados com respiros tapa chamas DN50 e válvulas de pressão de vácuo<sup>1</sup> [+35,0/-2,0 mba];
- 2 Redes de tubagens de aspiração dos reservatórios em aço inox de 2.5" (parte) e de 2" (parte) para alimentação a rede de etanol existente (um para cada reservatório). Cada rede será equipada com válvula antirretorno (válvula de pé) DN65;
- 1 bomba centrífuga de sucção de aspiração do etanol para alimentação a rede de etanol existente [HCP50-150 com motor de 2,2KW ATEX EEX DE IIB T4 + 3 PTC];
- 2 Válvulas de seccionamento automáticas para o seccionamento da rede de tubagem de aspiração dos reservatórios para alimentação a rede de etanol existente (um para cada reservatório);
- 1 borne de ligação a terra (< 10 Ω) [descarregador de eletricidade estática];
- Cada Reservatório de armazenagem de Etanol será equipado:
  - Uma sonda de nível por radar;
  - Um nível máximo do tipo vibratórias da marca E+H modelo: FTL51B-BAA8AAAAA2CJI1VBJ para prevenir transbordos;
  - Um detetor de fugas localizado na dupla parede.
- Um quadro elétrico, equipado com uma betoneira de emergência, dois seletores on/off para dar início ao processo de descarga das cisternas, sinalizador Flash e de Besouro;

Em termos de instalação e equipamentos existente, será utilizada a rede de etanol existente (tubagens aéreas) em aço inox de 2", da bomba até ao reator, e o respetivo sistema de bombagem.

## Reservatórios

A tem como objetivo a instalação de 2 reservatórios de Etanol subterrâneos, cilíndricos horizontais e de parede dupla com uma capacidade de 35 000 litros cada. Estes vão ser instalados junto ao armazenamento das restantes matérias-primas utilizadas nos processos produtivos da .

Os reservatórios serão construídos em chapa de aço ou outro elemento homologado, e estarão enterrados na posição horizontal, de acordo com a seguinte imagem:

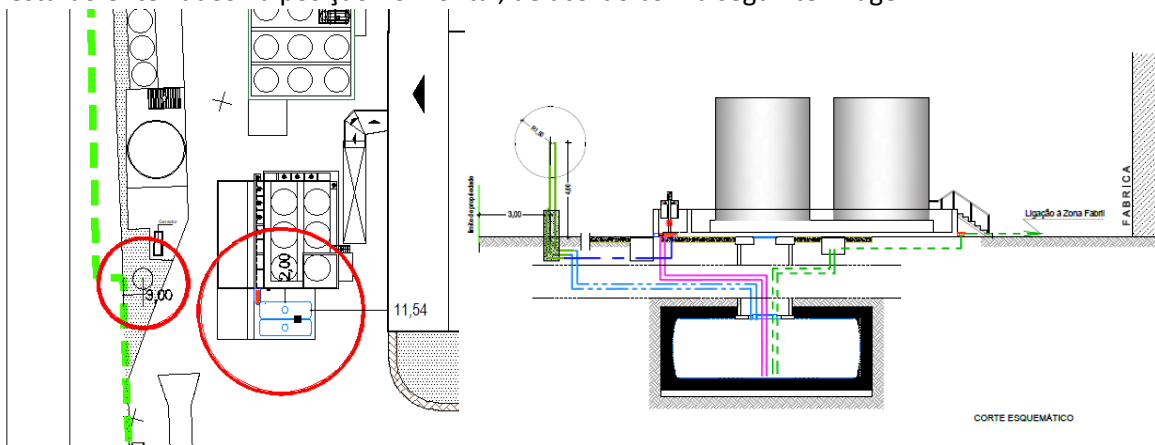
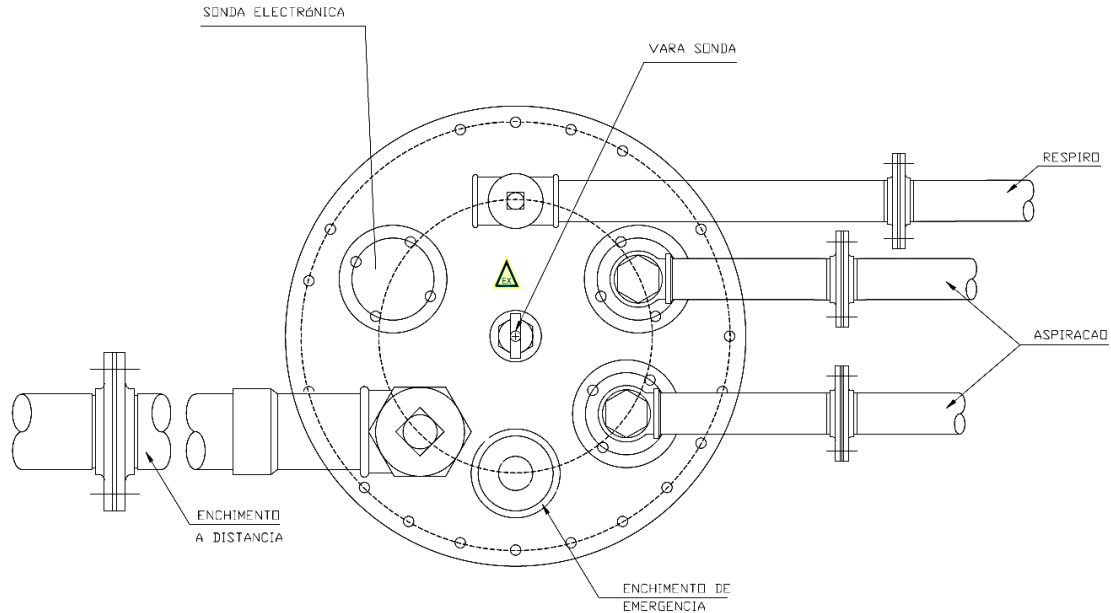


Figura 1 – Localização e posição dos reservatórios de Etanol

<sup>1</sup> A válvula de pressão-vácuo é uma válvula para manter a pressão atmosférica nos tanques durante o enchimento e esvaziamento. A Válvula permite a entrada de ar durante o esvaziamento para igualar a pressão interna e externa, evitando o efeito de vácuo dentro do tanque e a sua deterioração. Durante o enchimento permite a saída de ar para evitar o excesso de pressão no interior do tanque e o seu enchimento

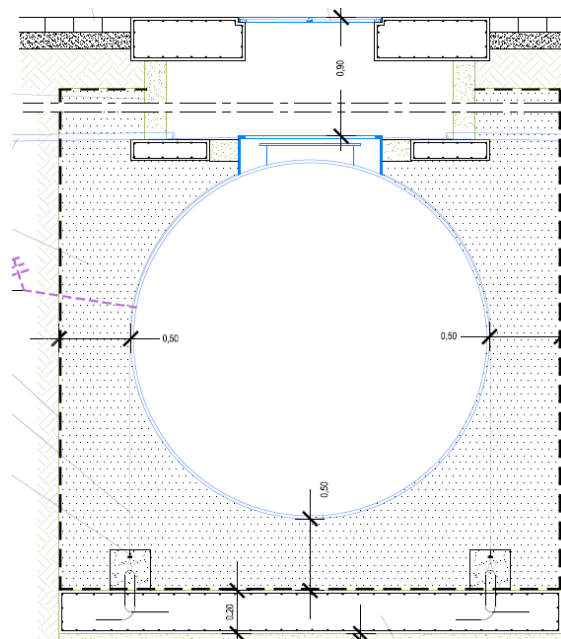
A tampa de cada um dos reservatórios, irá ter uma sonda, tubagem de enchimento, tubagem de aspiração e tubagem de ventilação em caixa estanque para proteção destes acessórios de ligação.



**Figura 2 – Tampa dos reservatórios**

Cada reservatório será equipado com uma válvula flutuadora, junto ao limitador de enchimento, por forma a evitar o seu sobre enchimento, quando o nível máximo do mesmo for atingido. Terão também um dispositivo que permite conhecer, a todo o momento, o volume de líquido existente. Em cada reservatório será montada uma válvula de ângulo antirretorno.

Os reservatórios terão na sua envólveca (cerca de 0,50 metros) um isolamento com areia doce.





**Figura 3 – Isolamento dos Reservatórios**

Cada reservatório estará ligado ao solo por uma ligação à terra, de grande superfície, e estará equipado com alarme detetor de fugas, localizado junto ao Quadro Elétrico.

## Enchimento - Trásfega

O abastecimento dos reservatórios será realizado via camiões-cisterna, [via instrução de descarga que se encontra no Anexo E](#), em ilha de enchimento dedicada a este produto, que estará identificada com o tipo de produto e a capacidade do respetivo reservatório.

O abastecimento do etanol é realizado por mangueiras com diâmetro de 3” (76,2 mm), com um comprimento médio de cerca de 3 metros.

As tubagens para o enchimento dos reservatórios, serão em tubo de aço maciço galvanizado, da série forte, com diâmetro 4” (101,6 mm), e estarão apoiadas em suportes e instaladas ao abrigo de choques. Estas tubagens serão executadas em troços contínuos, e as ligações constituídas com acessórios roscados e estanques. Estas tubagens serão pintadas e envolvidas em areia doce, para proteção contra os efeitos da corrosão.

No interior de cada um dos reservatórios, esta tubagem estará colocada a uma distância de 0,07 m do fundo, estando abaixo da tubagem de alimentação à fábrica de modo a estar sempre imersa em combustível para evitar qualquer situação de enchimento em queda livre.

Importa referir que aquando a trásfega de etanol, estão previstas as seguintes medidas de prevenção e mitigação:

- O processo de descarga do camião será feito com o controlo automático da válvula de corte de carga [válvula limitadora de enchimento] de cada tanque, que estará a ser controlada pela sonda de nível por radar [dispositivo para conhecimento do volume de líquido existente]. Refere-se que, a sonda de nível por radar, controla o fecho da válvula de corte de carga a um nível inferior ao nível máximo do reservatório. Ao atingir-se o nível máximo do reservatório, a válvula de corte de carga será acionada, acionamento os sinalizadores Flash e de Besouro. Como complemento será instalado um sistema de proteção contra transbordo em reservatório de categoria 3 (sensor com alarme independente).
- Existirá um borne de ligação à terra ( $< 10 \Omega$ ) [descarregador de eletricidade estática], para a ligação equipotencial do camião;
- A descarga do etanol será realizada em cais de descarga com piso impermeável inclinado para uma vala de recolha de derrames;
- Os equipamentos elétricos serão construídos para o cumprimento da norma ATEX;
- Estará implementado o procedimento de descarga de um camião de cada vez na zona/área de descarga;
- Irá ser instalada uma botoneira de emergência junto do QE afeta aos reservatórios de armazenagem de etanol, que permitirá fazer o corte da alimentação elétrica e seccionar a válvula de corte de carga de cada tanque;
- Será instalado junto dos bocais de acoplamento da mangueira do camião, uma botoneira de corte geral de energia, a qual em caso de sinistro será imediatamente ativada cortando a energia elétrica;
- Existe implementado na instalação um procedimento de estacionamento no sentido denominado de “marcha em frente”;
- A boca de acoplamento da mangueira da cisterna à rede de tubagem de descarga do camião, será com sistema de encaixe perfeito e equipado com vedante [Norma NF E 29572].

- Está prevista a instalação de uma rede de sprinklers na zona de descarga dos camiões-cisterna de etanol, conforme documento que se encontra no **Anexo E**. A rede de Sprinklers a instalar estará equipada com uma válvula de dilúvio, que consiste num posto de controlo composto por válvula de alarme, trimming de disparo hidráulico, manómetros, com pressostato de confirmação de atuação. De referir que a rede de sprinkler será equipada com elementos termos-sensíveis para a sua atuação.

Em termos do sistema de paragem da trasfega em caso de fuga, a mesma é realizada pelo acionamento da válvula manual de corte pelo motorista.

Existe uma válvula limitadora de enchimento que interrompe automaticamente o enchimento de cada reservatório.

Os tanques disponibilizam Etanol, em fase líquida nas seguintes condições:

- **Temperatura:** Ambiente;
- **Pressão:** Atmosférica.

## Tubagem de Ventilação

Os reservatórios estão equipados com tubos respiradores em Polietileno de Média Densidade (UPP), fixos, isolados e agrupados em *manifold* com saída comum, com uma secção de cerca de 1" (25,4 mm), sendo aproximadamente um quarto da secção da tubagem de enchimento. Dispõem ainda de uma válvula de vácuo/pressão que garante a sua abertura a uma sobrepressão máxima de 35 mbar, dentro do reservatório, devendo o equilíbrio de pressão durante o funcionamento ser repostado com abertura da válvula, quando seja atingido o valor de 2 mbar de vácuo.

A tubagem de ventilação está destinada a manter o equilíbrio de pressão no interior e exterior de cada reservatório, não penetrando no interior do reservatório, e a terminar a uma altura acima do solo de 4 metros, sendo a sua extremidade provida de ventilador com uma rede metálica dupla de malha fina (para-chamas).

A parte de cima do solo da tubagem de ventilação será em tubo galvanizado de 2" (50,8 mm).

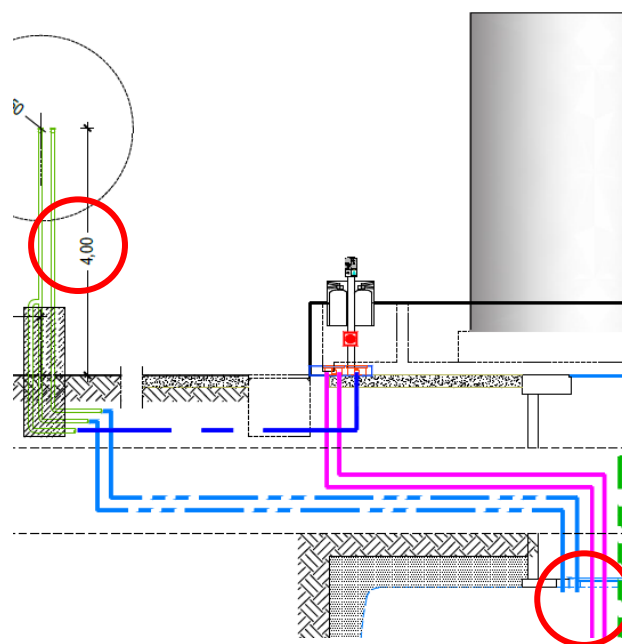


Figura 4 – Traçado da tubagem de ventilação

## Alimentação

A tubagem de alimentação à fábrica, será em polietileno de média densidade (UPP). No interior do reservatório a tubagem de alimentação deverá ter o diâmetro 2" e será em aço galvanizado, deverá terminar a uma distância que não permita aspirar o produto a menos de 0,12 m do fundo do tanque sendo equipada com rede filtrante, tapada no fundo para que o produto entre no tubo lateralmente.

A rede de alimentação desde os reservatórios até ao ponto de ligação à rede de etanol existente (constituído por um sistema de bombagem já existentes) será realizada em polietileno de média densidade (UPP) de 2". O traçado pode ser observado nas figuras seguintes. Este troço será realizado de forma enterrado;

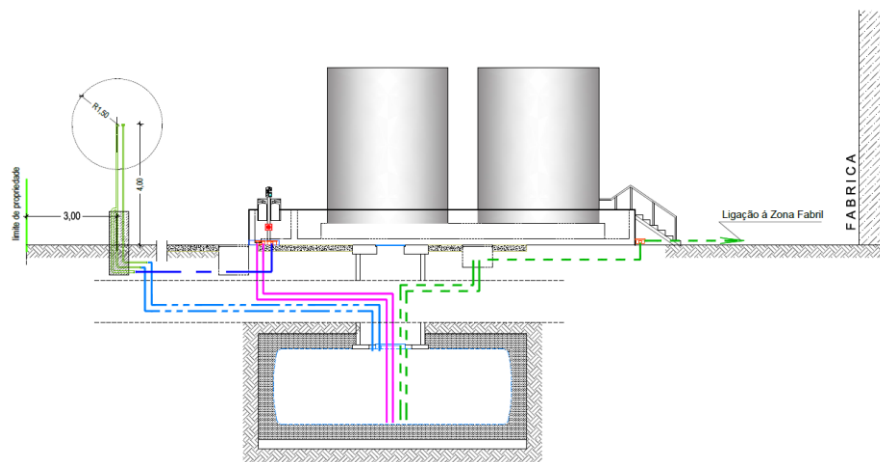


Figura 5 - Rede de alimentação desde os reservatórios até ao ponto de ligação à rede de etanol existente

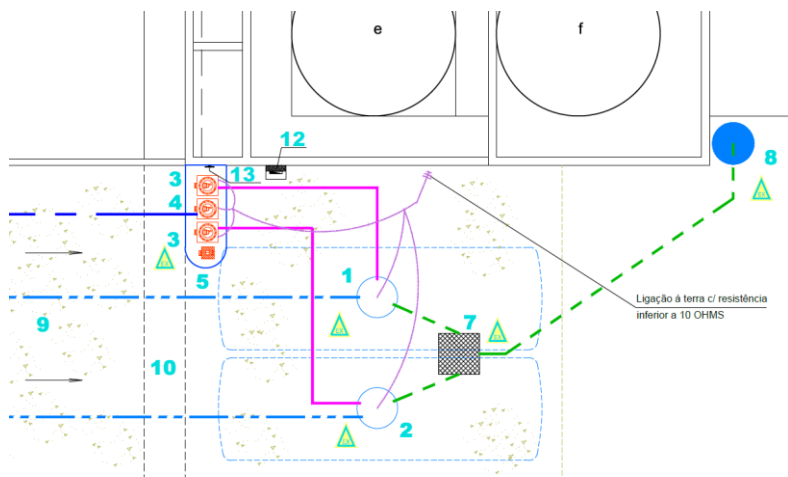


Figura 6 – Ligação dos reservatórios ao sistema de bombagem existente (ponto 8)

A ligação ao reator é efetuada via bomba e circuito já existente.

No **Anexo A** encontra-se a planta geral da instalação contendo o Layout do equipamento que irá ser instalado.

### 1.3.1 Descrição da Atividade

As fases do processo produtivo, relevantes numa perspetiva de segurança, são as que se descrevem de seguida:

## Mistura e Homogeneização

A produção de líquidos consiste na mistura e homogeneização das diferentes matérias-primas, de acordo com formulações pré-estabelecidas, que se realizam em reatores localizados em áreas distintas, sendo estas: a área de produção de detergentes e amaciadores que engloba 7 reatores; a área de limpa superfícies que engloba 3 reatores; a área de produção de lixívia e amaciadores de água que engloba 2 reatores.


A introdução de matérias-primas nos reatores pode ser automática, semiautomática ou manual. Ao nível automático estão englobadas as matérias-primas em maior quantidade, sendo estas abastecidas diretamente dos reservatórios localizados no exterior.

Uma vez realizada a mistura, o líquido elaborado é enviado para os reservatórios de armazenagem que irão abastecer as linhas de enchimento.

## Enchimento, embalagem e paletização

Os frascos seguem nos transportadores até à linha de enchimento, que os enche com a fórmula pré-fabricada, seguindo para a máquina de capsulagem. São pesados, rotulados, codificados e colocados em caixas e enviados para a zona de paletização, onde são colocados em paletes, transportadas por empilhadores para o armazém, para posterior expedição.

## Trasfega de Etanol

A trasfega de Etanol será efetuada a partir de cisterna compartimentadas, sendo o seu maior compartimento de 11 m<sup>3</sup>. A trasfega nestas condições será assegurada pelo fornecedor e pela .

### 1.3.2 Medidas de Prevenção e Mitigação da alteração existente

O sistema de Etanol, apresenta um conjunto de medidas que se podem agrupar da seguinte forma, e que traduzem, para além dos imperativos legais, as boas práticas da indústria:

#### 1.3.2.1 ACESSOS

O acesso dos veículos-cisterna para reabastecimento dos reservatórios de combustíveis só poderá ser efetuado pelas vias de ligação. O estacionamento será realizado em local apropriado próximo dos bocais ou das válvulas de enchimento dos reservatórios e de forma a permitir a escapatória sem necessidade de quaisquer manobras.

#### 1.3.2.2 REDE ELÉTRICA

A instalação será abastecida em baixa tensão diretamente a partir da rede de distribuição existente do imóvel, alimentando um QE, destinado somente a abastecer o posto de abastecimento.

O Quadro Elétrico está equipado com dispositivos que permitam desligar separadamente cada um dos equipamentos elétricos (disjuntores respetivamente identificados).

Na instalação, o material e o equipamento elétrico, bem como as respetivas regras de montagem, devem obedecer às disposições do Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica, aprovado pelo Decreto-lei n.º 740/74 de 26 de dezembro.

**Todos os elementos metálicos do projeto de instalação do etanol estarão com ligação à terra (< 10 Ω) [descarregador de eletricidade estática];**

Os reservatórios de armazenagem de metanol serão de dupla parede para contenção de eventuais derrames, e irá ter um detetor de fugas que estará ligado ao sinalizador Flash e de Besouro instalado no QE;

### 1.3.2.3 PAVIMENTOS

Nas zonas onde existe a possibilidade de derrames, nomeadamente nas zonas de enchimento dos reservatórios de combustíveis líquidos, os pavimentos devem ser impermeáveis, com drenagem encaminhada para o fosso (estanque).

Os derrames das substâncias químicas, são retirados com bomba pneumática ou de boia para IBC e estes são enviados para operador de gestão de resíduos.

A descarga do etanol será realizada em cais de descarga com piso impermeável inclinado para uma vala de recolha de derrames (fosso estanque). A vala de recolha de derrames (fosso estanque) terá as seguintes dimensões:

- Comprimento de 24.75 m;
- Largura de 1 m;
- Profundidade de 1 m;
- Volume útil de 24.7 m<sup>3</sup>.

De referir que as cisternas são compartimentadas e que o compartimento de maior dimensão tem uma volumetria de 11 m<sup>3</sup>.

O pavimento na zona de abastecimento e sob os reservatórios será em laje de betão armado. O pavimento na ilha será em cimento afagado.

### 1.3.2.4 PROTEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E SEGURANÇA

Cada reservatório será ligado ao solo por uma ligação á terra, de grande superfície, com uma resistência inferior a 10 Ohms.

As bocas de enchimento dos reservatórios serão ligadas ao solo por uma ligação á terra, de grande superfície, com uma resistência inferior a 10 Ohms.

A tubagem de ventilação de cada reservatório (respiro), será ligada ao solo por uma ligação á terra, de grande superfície, com uma resistência inferior a 10 Ohms.

A ilha onde se encontram instaladas as bocas de enchimento e a recuperação de gases, deve ter uma altura (mínima) de 0,15m.

Cada reservatório está equipado com alarme detetor de fugas. (Alarme instalado junto ao Quadro Elétrico).

Serão instalados dispositivos no Quadro Elétrico, que permitem desligar, separadamente, cada um dos equipamentos elétricos, situados nas zonas de segurança, (disjuntores respetivamente identificados).

Os reservatórios devem ser instalados por forma, que em caso de necessidade, sejam facilmente acessíveis aos bombeiros e ao seu equipamento.

Será de referir que a rede elétrica, rede de telefones, rede de águas, rede de esgotos e rede de ar comprimido, enterradas estão afastadas do reservatório no mínimo 0,60 m.

### 1.3.2.5 RECUPERAÇÃO DE GASES

Ficará ativa a Fase I.

Toda a tubagem de recuperação de vapores deve ter uma válvula flutuadora que corte a possibilidade de entrada de líquido nas linhas de vapor interligadas.

### 1.3.2.6 SISTEMA DE EMERGÊNCIA

- Na ilha será colocada uma botoneira de corte geral de energia, a qual em caso de sinistro é imediatamente ativada cortando a energia elétrica do Posto.
- No dimensionamento e conceção da instalação foi considerada com principal relevância os aspetos de segurança das pessoas e bens, nunca negligenciando porem o fator económico e ainda as facilidades de manutenção e de exploração.

### 1.3.2.7 MEIOS DE COMBATE A INCÊNDIOS

Como medidas de segurança temos:

- 2 extintores de 6 kg de pó químico seco do tipo A, B, C e F.
- 1 recipiente com areia seca num balde vermelho com a inscrição de S.I., com a sinalética de absorvente para derrames, para cobrir ou limitar fugas acidentais do combustível.
- Uma boca de incêndio junto aos respiros.

### 1.3.2.8 REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS

As águas pluviais que fiquem retidas no fosso, de forma periódica, são retiradas com bomba pneumática ou de boia para IBC, e se estas estiverem isentas de substâncias químicas são enviados para a ETARI (Estação de Pré-Tratamento (existente)).

No **Anexo A** encontra-se a planta da rede de drenagem de águas pluviais da instalação.

Da observação da planta da rede de drenagem de águas pluviais, temos na fase final um depósito de água, o qual receciona todas as águas pluviais do estabelecimento. O mesmo está equipado com bombagem para encaminhar estas para o coletor pluvial municipal.

Este depósito pode ser utilizado para a receção dos derrames e das águas de combate a incêndio, sendo neste caso o seu esvaziamento realizado por “limpa fossas” e encaminhado estas águas contaminadas para operador de gestão de resíduos.

### 1.3.2.9 SINALIZAÇÃO

Para além dos cuidados de segurança a respeitar, devem ser instalados:

- Avisos recordatórios a colocar junto dos reservatórios e na ilha (bocas enchimento / recuperação de gases):
  - Proibição de fumar ou fazer lume.
  - Proibição do uso de telemóvel.
  - Desligar o motor.
  - Normas de Segurança.
- Aviso recordatório, junto da tubagem de ventilação dos reservatórios.

- Proibição de fumar ou fazer lume.
- Aviso “Sinalética de Atmosfera Explosiva”, a colocar junto de;
  - Reservatórios.
  - Ilha (Bocas de enchimento/recuperação de gases)
  - Caixa de manobras
  - Tubagem de ventilação dos reservatórios.

### 1.3.3 Medidas de Prevenção gerais da totalidade do estabelecimento

#### 1.3.3.1 REDE DE INCÊNDIOS

Existe um grupo de bombagem nas instalações, que alimenta a rede de incêndios, integrando uma motobomba principal e uma bomba auxiliar jockey para manter a pressão na rede. A alimentação elétrica aos grupos de bombagem é completamente independente da alimentação de energia ao edifício. A motobomba principal garante um caudal máximo de 682 m<sup>3</sup>/h e uma pressão entre 6,6 e 9,2 bar.

A Rede de incêndios armada está equipada com carretéis de calibre reduzido, dois marcos de incêndio e dois canhões (água e espuma).

Na instalação ainda existe Sistemas Automáticos de Extinção de Incêndios por sprinklers nos tanques do Parque ATEX.

A rede de incêndios dispõe de um reservatório de água com 480 m<sup>3</sup> de capacidade dispondo a Reckitt a licença de captação de água subterrânea.

No **Anexo A** encontra-se a planta da rede de incêndios da instalação

#### 1.3.3.2 SISTEMA AUTOMÁTICO DE EXTIÇÃO DE INCÊNDIO

Existe um sistema automático de extinção de incêndio por Sprinklers, sem necessidade de intervenção humana, nomeadamente:

- Parque de tancagem junto aos reservatórios do âmbito desta alteração;
- Linhas de enchimento de inflamáveis e processo de inflamáveis;
- Central de Bombagem da rede de incêndios.

Está a prevista a instalação de uma rede de sprinklers na zona de descarga dos camiões-cisterna de etanol, conforme **Anexo E**.

#### 1.3.3.3 SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIOS (SADI)

Todos os locais cobertos da Instalação estão cobertos por Sistema Automático de Detecção de Incêndios, compostos por detetores de incêndio e botoneiras manuais de alarme.

A Central de Detecção de Incêndios (CDI) está instalada na Portaria da Instalação, local permanentemente ocupado pelo Vigilante.

#### 1.3.3.4 EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

Existem diversos equipamentos de segurança localizados pela instalação, tais como:

- Extintores
- Extintores móveis
- Kits de contenção de derrames
- Manta ignífuga
- Equipamentos de Respiração Autônoma
- Fatos de proteção Química
- Caixas de primeiros socorros
- Arneses de segurança
- Luvas dielétricas (30 000 V)

#### 1.3.3.5 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL PARA AS BRIGADAS DE EMERGÊNCIA

Cada elemento da Brigada de Emergência tem como EPI's assignados:

- Fatos Nomex com capacete e viseira;
- Aparelhos de respiração autônoma;
- Lanternas.

#### 1.3.3.6 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Existem blocos autônomos de iluminação de emergência dispersos pela generalidade das áreas que compõem a Instalação.

#### 1.3.3.7 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

Existe sinalização de segurança dispersa pela generalidade das áreas que compõem a Instalação.

#### 1.3.3.8 MEIOS DE INFORMAÇÃO DISPONÍVEIS NO POSTO DE SEGURANÇA

No Posto de segurança (local onde será centralizada toda a informação em situação de emergência), localizado na Portaria existem os seguintes meios:

- Chaveiros de todos os locais da Instalação;
- Lista de telefones internos e externos;
- Lista de telefones dos prestadores de manutenção e dos serviços de fornecimento de água, gás combustível e eletricidade;
- Linha telefónica com capacidade de ligação ao exterior da instalação, incluindo telefone;
- Plano de Emergência Interno Simplificado;
- Plantas de gestão de situações de emergência;
- Planta contendo a localização dos meios de intervenção.

#### 1.3.3.9 MEIOS DE COMUNICAÇÃO

Os meios de comunicação disponíveis nas instalações da  são:



- Telefones fixos;
- Telemóveis;
- Walkie Talkies - usados em situação de emergência, em número de 12, distribuídos da seguinte forma:
  - 1 na Portaria;
  - 1 com o Chefe da equipa de Manutenção;
  - 1 com o Chefe de Emergência;
  - 1 com o Chefe da Brigada de Emergência;
  - 1 com o Chefe da Equipa de Primeiros Socorros;
  - 1 com a Equipa de Evacuação;
  - Os restantes são de reserva e poderão ser atribuídos às funções relevantes durante a emergência.

A comunicação com os Bombeiros Voluntários de Samora Correia é efetuada através de telefone fixo ou telemóvel.

#### 1.3.3.10 FORMAÇÃO INTERNA

Todos os operadores cuja área de trabalho inclua a utilização de substância perigosas dispõem de formação específica, tanto no que respeita à operação, como no que concerne à atuação em situações de emergência;

#### 1.3.4 Plantas do estabelecimento

No **Anexo A** encontram-se as seguintes plantas:

- A1 – Implantação RB
- A2 – Instalação de Etanol
- A3 – Linhas de Etanol
- A4 – Rede de Drenagem do Etanol
- A5 – Implantação – Rede de Efluentes
- A6 – Rede de águas pluviais
- A7 – Rede de Incêndios

### 1.4 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Os dados climatológicos aqui apresentados foram retirados da ficha climatológica publicada pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA). Estes dados foram obtidos através da Estação Meteorológica de Lisboa/Gago Coutinho (estação mais próxima) e correspondem ao período 1997-2022, sendo esta a base da caracterização climatológica usada ao longo deste documento.

A estação meteorológica localiza-se em Lisboa e Vale do Tejo na Latitude: 38°76N, Longitude: -9°12W, a uma altitude de 103,9 m.

## 1.4.1 Temperatura

Os dados relativos às temperaturas do ar recolhidos permitem-nos realçar os seguintes aspetos, segundo a figura abaixo:

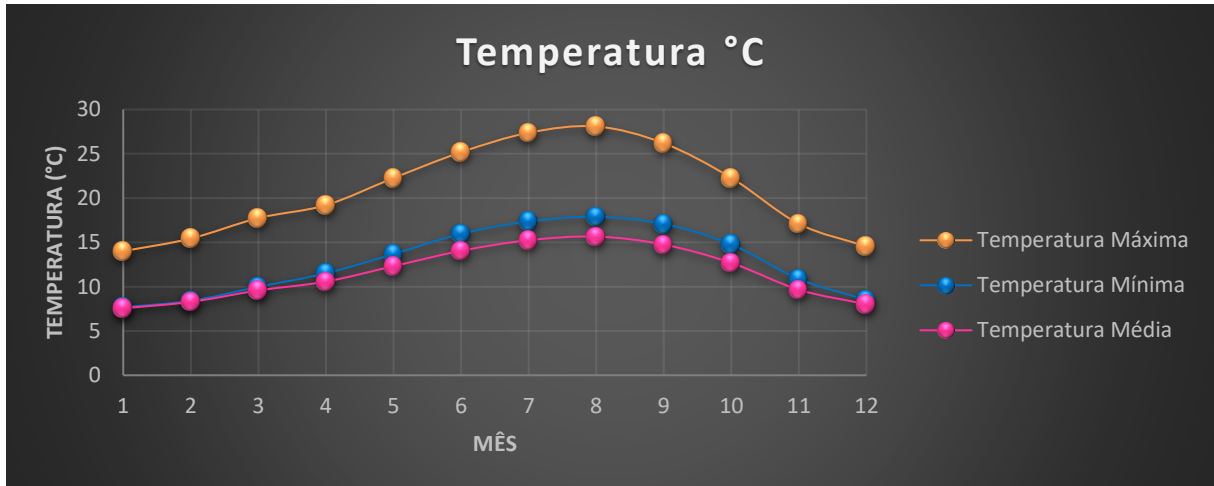


Figura 7 - Temperaturas média, máxima e mínimas

A Temperatura Média do ar ao longo do ano é de 17,4 °C, sendo nos meses de julho, agosto e setembro (respetivamente 27,4 °C; 28,1 °C e 26,2 °C) mais elevada, e nos meses de janeiro e fevereiro (respetivamente 7,7 °C e 8,4 °C) as mais baixas. Já as temperaturas máximas e mínimas absolutas que se registaram foram de 32,4 °C e 5 °C respetivamente.

## 1.4.2 Regime de Ventos

A velocidade média anual dos ventos de todos os quadrantes é de 12,6 km/h, que equivale a 3,5 m/s.

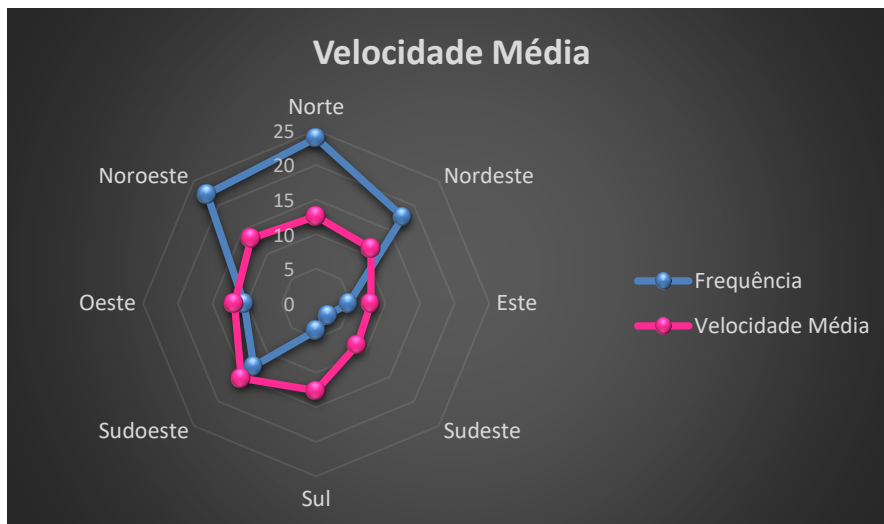


Figura 8 – Rosa dos Ventos

As direções do vento mais predominantes são Norte e Noroeste, com frequências anuais de, respetivamente, 23,9 % e 22,3 %.

### 1.4.3 Humidade Relativa do Ar

A seguir, pode-se verificar os valores para a Humidade Média Relativa do Ar.

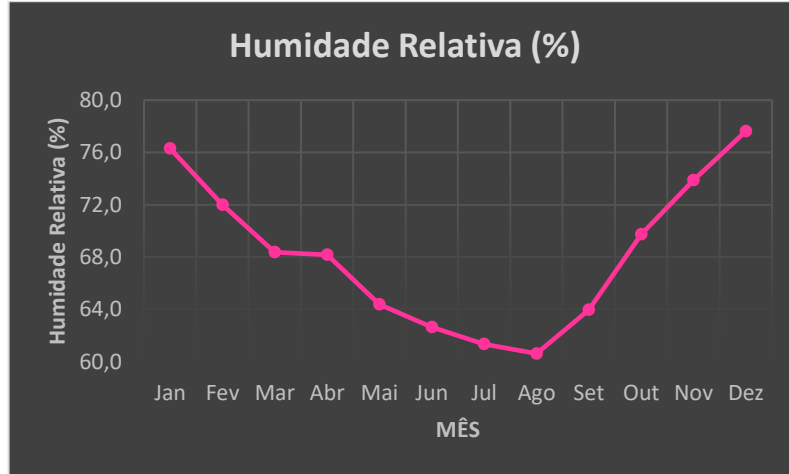


Figura 9 – Humidade Relativa do Ar

A humidade relativa média do ar é de 70,9 %, sendo os meses com menor humidade julho e agosto.

### 1.4.4 Classe de Estabilidade

A Classe de Estabilidade mais provável durante o ano é a Classe D.

## 2 IDENTIFICAÇÃO, SELEÇÃO E ANÁLISE DOS POSSÍVEIS CENÁRIOS DE ACIDENTE

### 2.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

#### 2.1.1 Identificação de fontes de perigo internas

Os principais fatores de risco inerentes às instalações do projeto em estudo estão associados, à possibilidade de ocorrência de libertação de uma substância perigosa.

Relativamente ao Etanol, destacam-se como fontes de perigo:

- Reservatórios de armazenagem
- Tubagens
- Cisternas dos camiões de transporte durante as operações de abastecimento
- Manguelras utilizadas durante as operações de abastecimento do reservatório.

No que respeita a equipamentos críticos, realça-se o reservatório de Etanol e respetivas conexões, por serem o equipamento que contém uma elevada quantidade de produto na instalação e, a ligação ao camião-cisterna, quando em situação de descarga, a qual, pela sua natureza, é a operação de maior criticidade, concretamente em termos de maior frequência expectável de ocorrência de acidentes.

#### 2.1.2 Identificação de Fontes de Perigo Naturais

Como fonte de perigo natural refere-se à possibilidade de ocorrência de um sismo.

O estabelecimento ficará situado numa zona de previsível intensidade de grau 9 da escala de Mercalli modificada, conforme consta do Atlas do Ambiente (disponibilizado pelo Instituto do Ambiente).

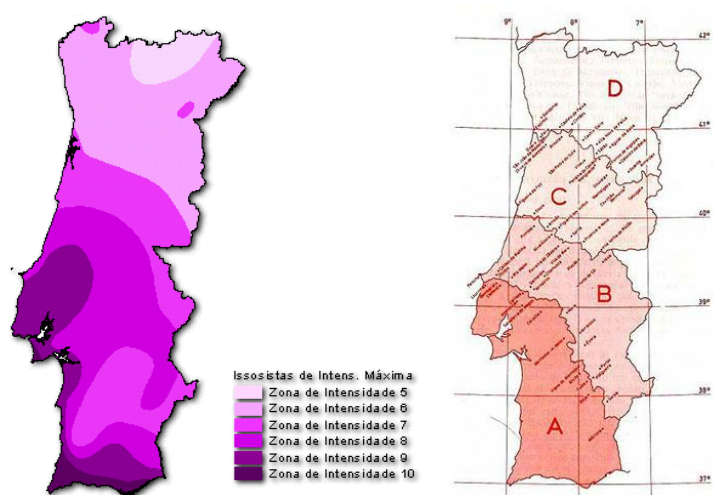


Figura 10 - Isosistas de Intensidades Máximas (Fonte: INMG) e Zonamento Sísmico (Fonte: LNEC)

De acordo com o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes, de 1983 (definido pelo Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio) a área encontra-se inserida na Zona de risco Sísmico “A”.

A ocorrência de um sismo, dependendo da sua intensidade, pode originar danos significativos em equipamentos e, estar na origem de eventuais acidentes graves na instalação.

## 2.1.3 Análise histórica de acidentes ocorridos em estabelecimentos similares

As possíveis situações perigosas que podem estar na origem de acidentes graves, neste tipo de instalação, estão associadas, de um modo geral a percas de confinamento de tubagens ou equipamento, as quais possam originar libertações de etanol.

A substância perigosa que irá estar armazenada e/ou em circulação na instalação, bem como a quantidade presente e o seu tipo de armazenamento, não são exclusivas desta instalação pelo que, os acidentes ocorridos em instalações similares representam uma base de informação que permite, por um lado validar alguns dos resultados obtidos na simulação de acidentes (apresentados em capítulo próprio deste documento) e, por outro, sempre que possível, retirar ilações desses acidentes no sentido de melhorar o nível de segurança da instalação.

Como referência para a análise histórica de acidentes, foi consultada a base de dados: MARS Database Search, *site* na internet que serve para troca de experiências e informação no âmbito da diretiva Seveso:

- <https://emars.jrc.ec.europa.eu/>

Foi identificado um acidente envolvendo libertação de etanol, numa operação similar às desenvolvidas na instalação.

No Quadro seguinte apresenta-se um resumo da informação mais relevante.

ACIDENTE	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS	MEDIDAS DE PREVENÇÃO PREVISTAS PARA A UAG QUE CONTRIBUEM PARA A MITIGAÇÃO DE SITUAÇÕES PERIGOSAS EQUIVALENTES
<p><b>11.04.1994 – Accident ID: 000850</b></p> <p>Grande libertação de etanol durante uma operação de carga.</p>	<p>A causa detetada foi erro do operador e erro no procedimento.</p>	<p>Sem consequências</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existência de procedimentos de segurança.</li> <li>Formação para todos os colaboradores.</li> <li>Instalação de sistemas e sensores que controlam as operações de carga e descarga. Existência de bacias de retenção.</li> </ul>
<p><b>01.03.2001 – Accident ID: 000375</b></p> <p>Incêndio num tanque de armazenagem de líquido altamente inflamável (substância não identificada) durante operações de inspeção interna ao tanque que tinha sido preparado para o serviço.</p>	<p>A causa foi a utilização de uma lâmpada de halógena inadequada para uso em ambientes explosivos.</p>	<p>1 Morte e 2 feridos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estas atividades são sujeitas a autorizações de trabalho, que integram a identificação de perigos para a atividade a desenvolver, assim como as medidas a implementar e respetivas condicionantes.</li> <li>Os prestadores de serviços são submetidos a ações de indução antes de iniciar os trabalhos no estabelecimento.</li> </ul>
<p><b>16.07.2008 – Accident ID: 000943</b></p> <p>Explosão num parque de tanques, com origem em trabalhos de soldadura a uma distância dos tanques de 65 metros, numa tubagem ligada a um dos tanques.</p>	<p>A causa detetada foi erro do trabalhador e no procedimento - Os trabalhadores apesar de terem formação em atmosferas explosivas, estavam a trabalhar numa tubagem de ligação aos tanques sem isolarem a mesma com juntas cegas.</p>	<p>Danos materiais e 5 feridos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estas atividades são sujeitas a autorizações de trabalho, que integram a identificação de perigos para a atividade a desenvolver, assim como as medidas a implementar e respetivas condicionantes.</li> <li>Os prestadores de serviços são submetidos a ações de indução antes de iniciar os trabalhos no estabelecimento.</li> </ul>

Tabela 2 - Análise histórica de acidentes em equipamentos similares

## 2.2 IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS EVENTOS CRÍTICOS

Tendo como base as fontes de perigo identificadas, apresentam-se na tabela seguinte os eventos críticos.

- Rotura Total do Reservatório de Etanol
- Rotura de 100 mm do Reservatório de Etanol
- Rotura de 10 mm do Reservatório de Etanol
- Rotura Total da Cisterna do Camião
- Rotura de 100 mm do Cisterna do Camião
- Rotura de 10 mm do Cisterna do Camião
- Rotura Total da Mangueira de Tráfego de Etanol
- Rotura de 10% da Mangueira de Tráfego de Etanol
- Rotura Total da Tubagem de enchimento
- Rotura de 10% da Tubagem de enchimento
- Rotura Total da Tubagem de expedição para a fábrica
- Rotura de 10% da Tubagem de expedição para a fábrica

## 2.3 SELEÇÃO E ANÁLISE DE CENÁRIOS DE ACIDENTES GRAVES

### 2.3.1 Estimativa da Frequência de Ocorrência dos Eventos Críticos

#### 2.3.1.1 PRESSUPOSTOS

Tendo como referência o estudo “ARAMIS – *Accidental Risk Assessment Methodology for Industries in the framework of SEVESO II directive – Appendix 12*”, e considerando as medidas de prevenção e proteção existentes nas instalações, foram assumidas as seguintes probabilidades para ocorrência dos vários cenários de acidentes graves.

#### ETANOL

- **Ignição imediata de líquidos inflamáveis:**
  - Fonte: mangueiras de tráfego, tubagens, reservatório, e cisternas de transporte – 0,1 (possibilidade de ocorrência de BLEVE em libertações instantâneas: reservatório e cisternas).  
*In ARAMIS – Appendix 12 – Tabela 2, página 9*
- **Ignição retardada:** Tendo em atenção a existência de zona envolvente com unidades industriais, assume-se uma ignição retardada como muito provável – 0,9.  
*In ARAMIS – Appendix 12 – Tabela 4, página 18*
- **Explosão de nuvem (VCE):** Tendo em atenção as características dos elementos que contribuem como obstáculos (obstrução à dispersão) – 0,5.  
*In ARAMIS – Appendix 12 – Tabela 5, página 21*

## 2.3.1.2 FREQUÊNCIA DOS EVENTOS CRÍTICOS

Na tabela seguinte apresenta-se a estimativa da frequência de ocorrência dos eventos iniciais, ou seja, a frequência para cada tipo de rotura identificada no capítulo anterior.

EVENTO CRÍTICO / DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO E MODO DE FALHA	FREQUÊNCIA / ANO	FREQUÊNCIA TOTAL / ANO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
Rotura Total do Reservatório de Etanol - 2 Reservatórios	$2 \times (2,5 \times 10^{-08})$	$5 \times 10^{-08}$	<b>ARAMIS – Appendix 10</b> <i>Double Containment tank-Catastrophic Rupture - Note #4 (Tab. 10, pág. 10)</i> <b>Assumido o valor mais desfavorável entre o reservatório duplo e reservatório enterrado</b>
Rotura de 100 mm do Reservatório de Etanol – 2 Reservatórios	$2 \times (2,5 \times 10^{-08})$	$5 \times 10^{-08}$	<b>ARAMIS – Appendix 10</b> <i>Double Containment tank-Release 100 mm - Note #4 (Tab. 10, pág. 10)</i> <b>Assumido o valor mais desfavorável entre o reservatório duplo e reservatório enterrado</b>
Rotura de 10 mm do Reservatório de Etanol – 2 Reservatórios	Pequenas libertações no primeiro ficam contidas no reservatório exterior		<b>ARAMIS – Appendix 10</b> <i>Double Containment tank- Release 10 mm - Note #4 (Tab. 10, pág. 10 ou 11)</i>
Rotura Total da Cisterna do Camião – <b>Tempo de Descarga:</b> 45 min – 1 Abastecimentos/semana	$1 \times 10^{-05}$	Tempo de permanência da cisterna na instalação: 39 h/ano  $4,45 \times 10^{-08}$	<b>ARAMIS – Appendix 10</b> <i>Atmospheric transport equipment /- Catastrophic Rupture (Tab. 13, pág. 15)</i>
Rotura de 100 mm do Cisterna do Camião – <b>Tempo de Descarga:</b> 45 min – 1 Abastecimentos/semana	$1,2 \times 10^{-05}$	Tempo de permanência da cisterna na instalação: 39 h/ano  $5,34 \times 10^{-08}$	<b>ARAMIS – Appendix 10</b> <i>Atmospheric transport equipment/- Breach on shell in liquid phase - Note #9/Continuous release/Ø100 (pág. 15)</i>
Rotura de 10 mm do Cisterna do Camião – <b>Tempo de Descarga:</b> 45 min – 1 Abastecimentos/semana	$1 \times 10^{-04}$	Tempo de permanência da cisterna na instalação: 39 h/ano  $4,45 \times 10^{-07}$	<b>ARAMIS – Appendix 10</b> <i>Atmospheric transport equipment/- Breach on shell in liquid phase - Note #9/Continuous release/Ø10 (pág. 15)</i> <b>Assumido o valor mais desfavorável</b>
Rotura Total da Mangueira de Trasfega – <b>Comprimento:</b> 4 m – <b>Tempo de Descarga:</b> 45 min – 1 Abastecimentos/semana	$4 \times 10^{-06}/h$	39 h/ano  $1,56 \times 10^{-04}$	<b>ARAMIS – Appendix 10</b> <i>Atmospheric Transport Equipment / Leak from a hose – Note #10 – Full bore rupture of the loading / unloading hose (pág. 16)</i> <b>Assumido o valor mais desfavorável</b>



EVENTO CRÍTICO / DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO E MODO DE FALHA	FREQUÊNCIA / ANO	FREQUÊNCIA TOTAL / ANO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
<p>Rotura de 10% da Mangueira de Tráfego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Comprimento:</b> 4 m</li> <li>- <b>Tempo de Descarga:</b> 45 min</li> <li>- 1 Abastecimentos/semana</li> </ul>	$4 \times 10^{-05} / \text{h}$	<p>39 h/ano</p> <p><math>1,56 \times 10^{-03}</math></p>	<p><b>ARAMIS – Appendix 10</b>  <i>Atmospheric Transport Equipment / Leak from a hose – Note #10 – Leak of the loading/unloading hose (effective diameter of 10% of the nominal diameter, with a maximum of 50 mm) (pág. 16)</i></p>
<p>Rotura Total da Tubagem de enchimento (enterrada)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diâmetro: 4" = 101,6 mm (D)</li> <li>- Comprimento: 8,3 m (L)</li> </ul>	$3 \times 10^{-09} \times (L/D)$	$2,45 \times 10^{-07}$	<p><b>ARAMIS – Appendix 10</b>  <i>Pipe/- Leak from a Liquid Pipe - Note #11 – Table 16 - Instantaneous release (pág. 18)</i>  <b>Assumido o valor para tubagens de metal enterradas com o pressuposto da maior resistência do UPP (Polietileno de média densidade)</b></p>
<p>Rotura de 10% da Tubagem de enchimento (enterrada)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diâmetro: 4" = 101,6 mm (D)</li> <li>- Comprimento: 8,3 m (L)</li> </ul>	$5,4 \times 10^{-08} \times (L/D)$	$4,41 \times 10^{-06}$	<p><b>ARAMIS – Appendix 10</b>  <i>Pipe/- Leak from a Liquid Pipe - Note #11 – Table 16 – Leak of a diameter equivalent to 0,1D (pág. 18)</i>  <b>Assumido o valor para tubagens de metal enterradas com o pressuposto da maior resistência do UPP (Polietileno de média densidade)</b></p>
<p>Rotura Total da Tubagem de alimentação, enterrada, até ao ponto de ligação à fábrica (Já existente)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diâmetro: 2" = 50,8 mm (D)</li> <li>- Comprimento: 10,9 m (L)</li> </ul>	$3 \times 10^{-09} \times (L/D)$	$6,44 \times 10^{-07}$	<p><b>ARAMIS – Appendix 10</b>  <i>Pipe/- Leak from a Liquid Pipe - Note #11 – Table 16 - Instantaneous release (pág. 18)</i>  <b>Assumido o valor para tubagens de metal enterradas com o pressuposto da maior resistência do UPP (Polietileno de média densidade)</b></p>
<p>Rotura de 10% da Tubagem de alimentação, enterrada, até ao ponto de ligação à fábrica (Já existente)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diâmetro: 2" = 50,8 mm (D)</li> <li>- Comprimento: 10,9 m (L)</li> </ul>	$5,4 \times 10^{-08} \times (L/D)$	$1,16 \times 10^{-05}$	<p><b>ARAMIS – Appendix 10</b>  <i>Pipe/- Leak from a Liquid Pipe - Note #11 – Table 16 – Leak of a diameter equivalent to 0,1D (pág. 18)</i>  <b>Assumido o valor para tubagens de metal enterradas com o pressuposto da maior resistência do UPP (Polietileno de média densidade)</b></p>

Tabela 3 - Estimativa da frequência de ocorrência dos eventos iniciais

### 2.3.1.3 ÁRVORES DE EVENTOS

Tendo como objetivo a seleção dos cenários de acidente (evento crítico seguido de fenómeno perigoso), cuja frequência seja igual ou superior a  $1 \times 10^{-06}$ /ano, foram desenvolvidas árvores de eventos.

#### 2.3.1.3.1 Árvore de evento Tipo 1

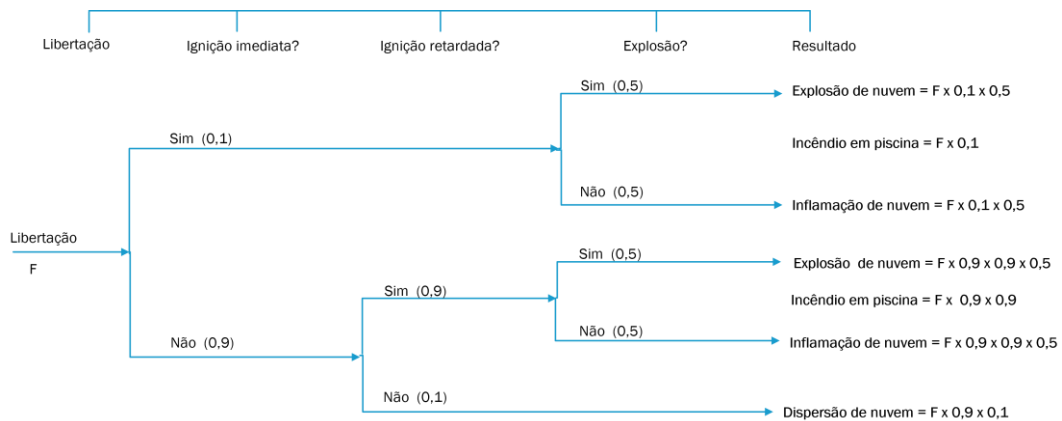


Figura 11 – Árvore de Evento Tipo 1: Libertações Instantâneas de Etanol

#### 2.3.1.3.2 Árvore de evento Tipo 2

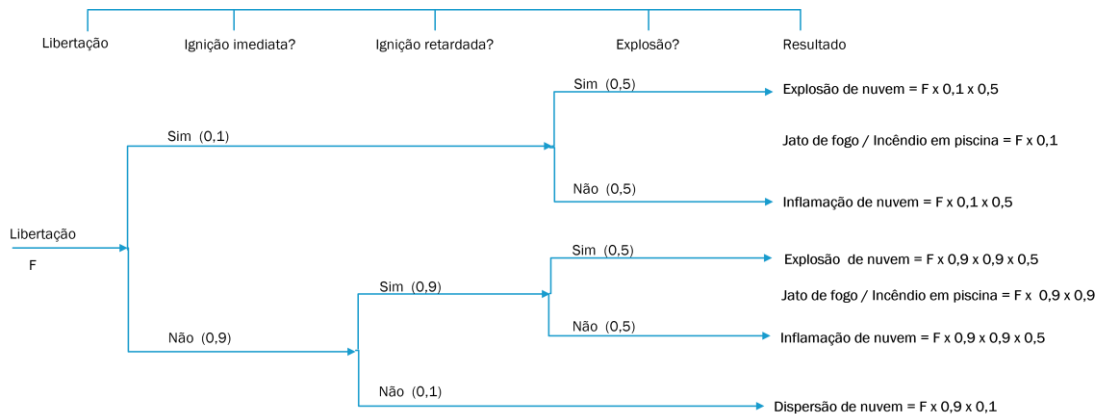


Figura 12 - Árvore de Evento Tipo 2: Libertações Contínuas de Etanol

### 2.3.1.4 FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE CENÁRIOS DE ACIDENTES

Na tabela seguinte encontra-se a sistematização das frequências obtidas para cada um dos eventos críticos, assim como dos respetivos fenómenos perigosos subsequentes.

Os cenários de acidente (evento crítico seguido de fenómeno perigoso) com uma frequência inferior a  $1 \times 10^{-06}$ /ano, têm uma probabilidade de ocorrência durante a vida útil da instalação muito baixa, pelo que não serão posteriormente selecionados.

Cenário / Evento crítico	Frequência do evento crítico por ano	Árvore de eventos Tipo	Efeitos	Frequência de cada tipo de efeito por ano	Observações
<b>Cenário 1</b> Rotura Total do Reservatório de Etanol	5,00E-08	1	Explosão nuvem	2,28E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Incêndio em piscina	4,55E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Inflamação Nuvem	2,28E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Dispersão de nuvem	4,50E-09	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
<b>Cenário 2</b> Rotura de 100 mm do Reservatório de Etanol	5,00E-08	2	Explosão nuvem	2,28E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Jato de Fogo	2,28E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Incêndio em piscina	2,28E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Inflamação Nuvem	2,28E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Dispersão de nuvem	2,28E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
<b>Cenário 3</b> Rotura de 10mm em tanque de Etanol	-	2	Explosão nuvem	Sem expressão	-
			Jato de Fogo		-
			Incêndio em piscina		-
			Inflamação Nuvem		-
			Dispersão de nuvem		-
<b>Cenário 4</b> Rotura Total da Cisterna do Camião	4,45E-08	2	Explosão nuvem	2,03E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Incêndio em piscina	4,05E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Inflamação Nuvem	2,03E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Dispersão de nuvem	4,01E-09	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
<b>Cenário 5</b> Rotura de 100 mm do Cisterna do Camião	5,34E-08	2	Explosão nuvem	2,43E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Jato de Fogo	4,86E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Incêndio em piscina	4,86E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Inflamação Nuvem	2,43E-08	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano
			Dispersão de nuvem	4,81E-09	Frequência INFERIOR a $1 \times 10^{-06}$ /ano

Cenário / Evento crítico	Frequência do evento crítico por ano	Árvore de eventos Tipo	Efeitos	Frequência de cada tipo de efeito por ano	Observações
Cenário 6 Rotura de 10 mm do Cisterna do Camião	4,45E-07	2	Explosão nuvem	2,03E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
			Jato de Fogo	4,05E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
			Incêndio em piscina	4,05E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
			Inflamação Nuvem	2,03E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
			Dispersão de nuvem	4,01E-08	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
Cenário 7 Rotura Total da Mangueira de Trasfega	1,78E-08	2	Explosão nuvem	7,10E-05	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Jato de Fogo	1,42E-04	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Incêndio em piscina	1,42E-04	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Inflamação Nuvem	7,10E-05	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Dispersão de nuvem	1,40E-05	Avaliação Quantitativa de Consequências
Cenário 8 Rotura de 10% da Mangueira de Trasfega	1,78E-07	2	Explosão nuvem	7,10E-04	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Jato de Fogo	1,42E-03	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Incêndio em piscina	1,42E-03	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Inflamação Nuvem	7,10E-04	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Dispersão de nuvem	1,40E-04	Avaliação Quantitativa de Consequências
Cenário 9 Rotura Total da Tubagem de enchimento (enterrada)	2,50E-07	2	Explosão nuvem	1,12E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
			Jato de Fogo	2,23E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
			Incêndio em piscina	2,23E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
			Inflamação Nuvem	1,12E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
			Dispersão de nuvem	2,21E-08	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
Cenário 10 Rotura de 10% da Tubagem de enchimento (enterrada)	4,49E-06	2	Explosão nuvem	2,04E-06	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Jato de Fogo	4,01E-06	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Incêndio em piscina	4,01E-06	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Inflamação Nuvem	2,01E-06	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Dispersão de nuvem	3,97E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano

Cenário / Evento crítico	Frequência do evento crítico por ano	Árvore de eventos Tipo	Efeitos	Frequência de cada tipo de efeito por ano	Observações
Cenário 11 Rotura Total da Tubagem de alimentação, enterrada, até ao ponto de ligação à fábrica (Já existente)	6,85E-07	2	Explosão nuvem	2,93E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
			Jato de Fogo	5,86E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
			Incêndio em piscina	5,86E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
			Inflamação Nuvem	2,93E-07	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
			Dispersão de nuvem	5,79E-08	Frequência INFERIOR a 1x10-06/ano
Cenário 12 Rotura de 10% da Tubagem de alimentação, enterrada, até ao ponto de ligação à fábrica (Já existente)	1,23E-05	2	Explosão nuvem	5,27E-06	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Jato de Fogo	1,05E-05	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Incêndio em piscina	1,05E-05	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Inflamação Nuvem	5,27E-06	Avaliação Quantitativa de Consequências
			Dispersão de nuvem	1,04E-06	Avaliação Quantitativa de Consequências

Tabela 4 - Sistematização das frequências obtidas para cada um dos eventos críticos

## 2.3.1.5 SISTEMATIZAÇÃO DOS CENÁRIOS DE ACIDENTES SELECIONADOS

CENÁRIOS DE ACIDENTES SELECIONADOS	
<b>Cenário 7</b> Rotura Total da Mangueira de Trasfega	EXPLOÇÃO NUVEM
	JATO DE FOGO
	INCÊNDIO EM PISCINA
	INFLAMAÇÃO NUVEM
	DISPERSÃO DA NUVEM
<b>Cenário 8</b> Rotura de 10% da Mangueira de Trasfega	EXPLOÇÃO NUVEM
	JATO DE FOGO
	INCÊNDIO EM PISCINA
	INFLAMAÇÃO NUVEM
	DISPERSÃO DA NUVEM
<b>Cenário 10</b> Rotura de 10% da tubagem de enchimento enterrada	EXPLOÇÃO NUVEM
	JATO DE FOGO
	INCÊNDIO EM PISCINA
	INFLAMAÇÃO NUVEM
<b>Cenário 12</b> Rotura de 10% da tubagem de alimentação, enterrada, até ao ponto de ligação à fábrica (já existente)	EXPLOÇÃO NUVEM
	JATO DE FOGO
	INCÊNDIO EM PISCINA
	INFLAMAÇÃO NUVEM
	DISPERSÃO DA NUVEM

Tabela 5 – Cenários de acidentes graves selecionados

## 2.4 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE CONSEQUÊNCIAS

### 2.4.1 Metodologia

Os resultados da avaliação de consequências são quantificados numa perspetiva de radiação térmica, sobrepressões e toxicidade, sempre que aplicável.

O cálculo das consequências dos acidentes considerados que envolvem etanol, foi elaborado com base num programa informático de modelação de efeitos resultantes de acidentes envolvendo substâncias perigosas: PHAST, versão 8.23 da DNV Technica.

### 2.4.2 Pressupostos

Nas simulações efetuadas foram considerados diversos pressupostos que se referem de seguida:

- Todas as distâncias apresentadas têm como origem a zona do acidente e representam distâncias máximas, na direção do vento;
- Inexistência de barreiras físicas na propagação de radiação térmica e sobrepressão;
- As consequências dos acidentes modelados refletem as condições mais desfavoráveis, propagação direcional sem interferência de qualquer obstáculo, nomeadamente no que se refere a alcance de níveis de radiação térmica e efeitos de sobrepressão quando existentes.

## SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

- As simulações foram efetuadas utilizando o Etanol como substância libertada.

## TEMPOS DE LIBERTAÇÃO

- Para as situações em que não existem mecanismos automáticos de interrupção da libertação, o tempo de libertação do Etanol foi de 3 600 segundos.

## DISPERSÃO

- Tempos de integração, para cálculo de concentrações das nuvens perigosas, dependentes do tipo de efeitos estudados:
  - 18,75 segundos (tempo mínimo permitido pelo modelo) para estudo do alcance de uma nuvem até dispersão para valores inferiores a LII (Limite Inferior de Inflamabilidade), já que nos efeitos inflamáveis é o pico de concentração que é determinante;
- Alcance máximo para uma nuvem de atmosfera perigosa de 10 quilómetros. Este fator tem a ver com o tempo de duração do próprio cenário. Para se atingirem distâncias desta ordem de grandeza, ou superior, temos de admitir que as condições atmosféricas se mantêm constantes durante um período de tempo bastante alargado, podendo ascender a várias horas para alguns cenários, o que não é razoável.

## CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA:

Os dados de temperatura, humidade relativa e regime de ventos utilizados, foram obtidos a partir estação meteorológica de Lisboa/Gago Coutinho. Os dados disponíveis reportam ao período de 1997 a 2022.

A modelação matemática dos cenários de acidentes foi feita para as condições mais prováveis para a zona de implantação da instalação. Assim, as situações simuladas foram as seguintes:

CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	MAIS PROVÁVEL
Vento (m/s)	3,5
Classe de estabilidade	D
Humidade Relativa (%)	70,9%
Temperatura Ambiente (°C)	17,4 °C

Tabela 6 – Condições atmosféricas para a zona da instalação

## INFLAMABILIDADE

- Em termos de dispersão de nuvens inflamáveis, foi analisada a dispersão e possibilidade de inflamação até 50% do limite inferior de inflamabilidade (LII), cálculo conservativo, para ter em conta eventuais flutuações das nuvens inflamáveis;
- Os resultados da inflamabilidade são todos reportados à altura da linha central da nuvem.

## RADIAÇÃO TÉRMICA

- Os níveis de radiação térmica utilizados foram:
  - 5 kW/m<sup>2</sup>, 7 kW/m<sup>2</sup>
- As consequências originadas são:
  - Limiar da possibilidade de ocorrência de efeitos irreversíveis: 5 kW/m<sup>2</sup>

- Limiar da possibilidade de ocorrência de letalidade: 7 kW/m<sup>2</sup>

## SOBREPRESSÃO

- Foi assumida uma eficiência de 10% na explosão;
- Massa mínima necessária para ocorrer uma explosão de 100 kg, valor usualmente atribuído à generalidade dos produtos inflamáveis;
- Ponto de localização do centro da explosão de uma nuvem de vapor inflamável, na frente dessa mesma nuvem;
- Os níveis de sobrepressão considerados foram:
  - 0,05 bar e 0,14 bar
- As consequências originadas são:
  - Limiar da possibilidade de ocorrência de efeitos irreversíveis: 0,05 bar
  - Limiar da possibilidade de ocorrência de letalidade: 0,14 bar

### 2.4.3 Parâmetros Específicos e necessários

Todos os parâmetros utilizados na modelação matemática estão sistematizados nas tabelas de desenvolvimento dos cenários de acidentes graves constantes no **Anexo C**.

### 2.4.4 Cenários de Acidente

Os resultados detalhados dos cenários de acidente estudados, assim como a respetiva cartografia das isolinhas, encontram-se no **Anexo C**.

Em complemento, igualmente no **Anexo C**, ao presente documento encontram-se os relatórios de *output* das simulações realizadas no PHAST.

No Quadro seguinte encontra-se um resumo dos resultados obtidos na avaliação de consequências do cenário estudado.



CENÁRIO/EVENTO CRÍTICO	50%LII (Morte) (m)	Radiação Térmica Incêndio em Piscina		Radiação Térmica Jato de Fogo		Sobrepessão Explosão de Nuvem	
		5 KW/m <sup>2</sup> (IRREVERSÍVEIS) (m)	7 KW/m <sup>2</sup> (MORTE) (m)	5 KW/m <sup>2</sup> (IRREVERSÍVEIS) (m)	7 KW/m <sup>2</sup> (MORTE) (m)	0,05 bar (IRREVERSÍVEIS) (m)	0,14 bar (MORTE) (m)
<b>Cenário 7</b> Rotura Total da Mangueira de Trasfega	14	95	84	13	12	NH	NH
<b>Cenário 8</b> Rotura de 10% da Mangueira de Trasfega	NR	32 (Rot. Vertical)	29 (Rot. Vertical)	3 (Rot. Vertical)	NR	---	---
<b>Cenário 10</b> Rotura de 10% da tubagem de enchimento enterrada	NR	26 (Rot. Vertical)	24 (Rot. Vertical)	5 (Rot. Vertical)	5 (Rot. Vertical)	---	---
<b>Cenário 12</b> Rotura de 10% da tubagem de alimentação, enterrada, até ao ponto de ligação à fábrica (já existente)	NR	14 (Rot. Vertical)	12 (Rot. Vertical)	2 (Rot. Vertical)	2 (Rot. Vertical)	---	---

NR – Não alcançável

NH – Sem Perigo

--- - Sem resultados no Phast

**Tabela 7** - Resumo dos resultados obtidos na avaliação de consequências

## 3 DETERMINAÇÃO DAS ZONAS DE PERIGOSIDADE

### 3.1 ESTIMATIVA GLOBAL DAS ZONAS DE PERIGOSIDADE

Fazendo uma análise aos resultados, os maiores alcances obtidos para os cenários selecionados são:

ZONA DE PERIGOSIDADE	ALCANCE (m)	EVENTO CRÍTICO	CENÁRIO	FREQUÊNCIA / ANO
Possíveis efeitos irreversíveis	95	Cenário 7 - Rotura total da Mangueira de Trasfega de Etanol	Incêndio em Piscina	$1,42 \times 10^{-04}$
Possível morte	84			

Tabela 8 - Estimativa global das duas zonas de perigosidade

No **Anexo C** encontra-se carta com a representação gráfica da estimativa global das duas zonas de perigosidade.

### 3.2 SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PARA OS ORGANISMOS AQUÁTICOS

A substância perigosa presente na instalação, e respetivas características de perigosidade (já apresentadas em capítulos anteriores) são as seguintes:

- Etanol – Líquido e vapor altamente inflamável (H225);

Consultar ficha de dados de segurança no **Anexo B**.

O Etanol não apresenta perigosidade para os organismos aquáticos, [nem para recursos hídricos](#).

Importa salientar que em caso de um eventual derrame, ou mesmo água de combate a um incêndio, este fica contido e é posteriormente reencaminhado para tratamento, não chegando a entrar em contacto com qualquer recurso hídrico.

## 4 CARACTERIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE DA ENVOLVENTE

A figura seguinte apresenta uma imagem da área envolvida.



Figura 13 - Zonas de perigosidade - Caracterização da área abrangida

### 4.1 ELEMENTOS CONSTRUÍDOS

De acordo com a informação constante no **Anexo D**, as zonas de perigosidade não têm impacto em habitações construídas, estabelecimentos comerciais, edifícios escolares, edifícios públicos, infraestruturas, linhas elétricas de alta tensão ou, património arquitetónico e arqueológico.

### 4.2 RECETORES AMBIENTALMENTE SENSÍVEIS

Segundo os elementos disponíveis, o local de implantação dos reservatórios não tem impacto significativo sobre recetores ambientalmente sensíveis.

Através da informação digital geográfica disponível no site da Câmara assim como da cartografia de ordenamento do território e regulamento do PDM, conclui-se que as instalações dos reservatórios serão implantadas:

- Em solo urbanizado
- Fora da área classificada como REN;
- fora de área classificada como RAN;
- fora de área classificada como Rede Natura 2000;
- fora das zonas de proteção e salvaguarda e dos Recursos e Valores Naturais e do PORNET

No que concerne à área correspondente às zonas de perigosidade associadas ao estabelecimento, conclui-se que os efeitos originados por eventual inflamação ou explosão da nuvem unicamente irá ter impacto num curso de água linear (REN) localizada a sul do estabelecimento.

Conforme referido neste documento, a instalação de etanol dispõe de meios de contenção de derrames.

A situação mais extrema de derrame será a rotura da mangueira na trasfega para os tanques. Contudo, nessa situação, a existir, todo o derrame ficará contido no fosso associado ao local de trasfega deste produto.

## 4.3 USOS, CLASSIFICAÇÕES E QUALIFICAÇÕES DO SOLO

Através da informação digital geográfica disponível no site da Câmara assim como da cartografia de ordenamento do território e regulamento do PDM, conclui-se que as instalações dos reservatórios serão implantadas em “Solo urbanizado”.

No que concerne à área correspondente às zonas de perigosidade associadas ao estabelecimento, conclui-se que os efeitos originados por eventual inflamação ou explosão da nuvem têm impacto em espaços de exploração agrícolas, pastagens e vegetação arbustica e herbácea.

Não é abrangida qualquer área suscetível de ser urbanizável no âmbito do PDM em vigor.

## 4.4 CARTA DA ENVOLVENTE

No **Anexo A** encontra-se a carta da envolvente com a identificação dos elementos contruídos e recetores ambientalmente sensíveis.

## 5 CONCLUSÕES SOBRE O NÍVEL DE RISCO DA INSTALAÇÃO

Esta Avaliação de Compatibilidade de Localização é relativa a uma alteração substancial na instalação já existente da Reckitt. Esta alteração aplica-se ao projeto de implantação de 2 reservatórios de Etanol.

Do estudo efetuado, é possível retirar as seguintes ilações:

- Tendo como base a análise de riscos realizada, conclui-se que as situações perigosas que podem originar cenários de acidentes graves, são:
  - Roturas em mangueira de trasfega em operação de abastecimento do reservatório;
  - Roturas em tubagens de Etanol de receção e alimentação à fábrica.
- Existe um Fosso de retenção com gradil metálico junto à área de trasfega, que pelas suas dimensões, garante a contenção da totalidade de Etanol expectável de derrame, tendo como o pressuposto da compartimentação maior do camião-cisterna ser de 11 m<sup>3</sup>.
- O cenário de acidente nos reservatórios enterrados, apesar de serem cenários com frequências inferiores a 1x10<sup>-6</sup>/ano, dispõem de uma envolvente em areia de rio, denominada como areia doce, que consegue conter um eventual derrame. Estes cenários devido às baixas frequências não foram alvo de análise quantitativa de consequências.
- Relativamente à estimativa global das duas zonas de perigosidade (efeitos irreversíveis e letais), da análise realizada conclui-se:
  - Zona com possibilidade de ocorrência de letalidade até 84 metros relativamente à área de descarga de camião-cisterna, nomeadamente ao fosso de contenção. Esta zona está associada à possibilidade de ocorrência de radiação térmica originada pelo incêndio em piscina em caso de rotura total de mangueira durante uma operação de abastecimento de reservatórios (Cenário 7);
  - Zona com possibilidade de ocorrência de efeitos irreversíveis até 95 metros relativamente à área de descarga de camião-cisterna, nomeadamente ao fosso de contenção. Esta zona está associada ao efeito de radiação térmica originada pelo incêndio em piscina, por rotura total de mangueira durante uma operação de abastecimento dos reservatórios (Cenário 7).
- No que concerne à vulnerabilidade da envolvente, tendo em consideração a informação digital geográfica disponível no site da Câmara assim como da cartografia de ordenamento do território e regulamento do PDM, conclui-se que as instalações dos reservatórios de etanol serão implantadas:
  - em solo urbanizado;
  - fora de área classificada como RAN ou REN;
  - fora de área classificada como Rede Natura 2000;
  - Não é abrangida qualquer área suscetível de ser urbanizável no âmbito do PDM em vigor.
- No que concerne às zonas de perigosidade, conclui-se que os efeitos originados pelo cenário que caracteriza as zonas de perigosidade do estabelecimento, não abrangem qualquer elemento construído na sua envolvente, não tendo por isso impacto em habitações, estabelecimentos comerciais, edifícios que recebem público, edifícios

escolares, edifícios públicos, infraestruturas, linhas elétricas de alta tensão ou, património arquitetónico e arqueológico.

- Numa perspetiva de impacte ambiental ao nível de recursos hídricos e perigosidade para organismos aquáticos, conclui-se:
  - o etanol é uma substância sem perigosidade para os organismos aquáticos, pelo que as águas de combate a eventual incêndio representam risco reduzido para os recursos hídricos. Não obstante este facto, a instalação dispõe de um sistema de gestão das águas pluviais **podendo ser utilizada para eventuais incidentes (derrames e águas de combate a um eventual incêndio)**. Desta forma, os efluentes gerados durante uma emergência nesta área são contidos para posterior encaminhamento para Operadores de resíduos licenciados.

Face ao exposto, considera-se que a implantação dos reservatórios de etanol é compatível com a localização proposta.

Lisboa, dezembro de 2024

O Técnico

**Ana Dias**