



AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO

ANEXO

DOURECA – Unidade II

Formariz, Paredes de Coura

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. CARATERIZAÇÃO DA ALTERAÇÃO | 1 |
| 1.1. INFORMAÇÃO SOBRE AS SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS | 2 |
| 1.1.1. Substâncias / produtos armazenados (Seveso)..... | 3 |
| 1.1.2. Resíduos perigosos armazenados | 12 |
| 1.2. DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES | 13 |
| 1.2.1. Processo Produtivo | 16 |
| 1.2.2. Armazenamento de Produtos Químicos | 16 |
| 1.2.3. ETARs | 17 |
| 1.2.4. Águas Pluviais | 17 |
| 1.2.5. Sistema de Extração e Tratamento de Emissões para a Atmosfera. | 18 |
| 1.2.6. Caldeiras | 21 |
| 1.2.7. Refrigeração | 21 |
| 1.2.8. Postos de Transformação | 21 |
| 1.2.9. Armazenagem de Resíduos | 21 |
| 1.3. MEDIDAS DE PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO | 22 |
| 1.3.1. Medidas Gerais e Específicas | 22 |
| 1.3.2. Medidas Gerais de Proteção Contra Incêndios..... | 24 |
| 1.4. MEDIDAS DE CONTENÇÃO DE DERRAMES | 25 |
| 1.4.1. Contenção e encaminhamento de águas de combate a incêndios .. | 26 |
| 1.4.2. Meios Móveis | 27 |
| 1.5. PLANTAS DO ESTABELECIMENTO | 27 |
| 2. Identificação, seleção e Análise dos possíveis Cenários de Acidente | 28 |
| 2.1. ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS | 31 |
| 2.1.1. Análise da Perigosidade das Substâncias | 31 |
| 2.1.2. Identificação de Fontes de Risco Internas | 34 |
| 2.1.3. Fontes de Risco Externas | 39 |
| 2.2. IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS CENÁRIOS DE ACIDENTE | 41 |
| 2.3. ESTIMATIVA DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DOS ACIDENTES .. | 45 |
| 2.4. SELEÇÃO DE CENÁRIOS DE ACIDENTES..... | 47 |

| | | |
|--------|---|-----------|
| 2.4.1. | Cenários com atuação de medidas de prevenção/mitigação | 47 |
| 2.5. | AVALIAÇÃO DE CONSEQUÊNCIAS | 59 |
| 2.5.1. | Introdução | 59 |
| 2.5.2. | Valores Limite - Definição de Zonas de Implantação | 59 |
| 2.5.3. | Critérios Gerais Empregues | 60 |
| 2.5.4. | Resultado de Acidentes | 63 |
| 3. | <i>Determinação das Zonas de Perigosidade</i> | <i>65</i> |
| 4. | <i>Caraterização da vulnerabilidade da envolvente</i> | <i>66</i> |
| 4.1. | ELEMENTOS CONSTRUÍDOS | 66 |
| 4.1.1. | Localização e envolvente | 66 |
| 4.1.2. | Acessibilidade | 67 |
| 4.1.3. | Zonas Suscetíveis de Serem Afetadas por um Acidente Grave | 69 |
| 4.1.4. | Resumo da envolvente da área da ampliação | 71 |
| 4.2. | RECETORES AMBIENTALMENTE SENSÍVEIS | 72 |
| 4.3. | CARTAS DA ENVOLVENTE | 73 |
| 5. | <i>Conclusão</i> | <i>74</i> |

APÊNDICES

1. CARTOGRAFIA

2. FICHAS DE SEGURANÇA DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

3. CENÁRIOS DE ACIDENTES

4. RESULTADOS DO PHAST (*cenários com Gás Natural e incêndio do armazem do edifício 3*)

| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento | Pág. 1 de 74 | |

1. CARATERIZAÇÃO DA ALTERAÇÃO

Resumo

A Doureca – Produtos plásticos, Lda é uma empresa do grupo francês DOURDIN S.A. e que tem como atividade principal o fabrico de peças plásticas revestidas por metalização eletrolítica para fins decorativos.

Os principais clientes são a indústria automóvel, bem como os sectores naval, aeronáutico, sanitário e de eletrodomésticos.

Detém 2 unidades industriais (unidade I e unidade II), ambas localizadas no Concelho de Paredes de Coura. Estão distanciadas cerca de 6 km.

A primeira unidade industrial encontra-se em funcionamento desde 1990, sendo designada por Unidade I, em S. Bento de Cossourado. Esta unidade não será analisada neste documento.


A segunda unidade industrial encontra-se em funcionamento desde 2013, no Polo Industrial de Formariz, sendo designada por Unidade II.

Esta segunda unidade foi construída para instalação do processo de metalização eletrolítica (após um incêndio na unidade I que destruiu por completo a linha de tratamento de superfícies) e ampliação das áreas de embalamento e armazenamento de produto acabado.

A ACL (Avaliação de Compatibilidade e Localização) que agora se apresenta neste documento refere-se ao projeto de construção de um novo edifício na unidade para pintura por pulverização em cabines isoladas.

A instalação da Doureca – Unidade II teve um incêndio no dia 31/01/2021, mas foi reconstruída. O laboratório da qualidade, refeitório, a parte administrativa e o armazém de químicos não foram atingidos pelo incêndio. Com o Edifício 2 reconstruído, mesmo a linha dos banhos de tratamentos químicos e eletrolíticos sendo menor, e a implementação de mais uma nave (Edifício 3), o estabelecimento continua a ser um estabelecimento abrangido pelo regime de prevenção de acidentes graves, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto.

Esta Avaliação de Compatibilidade e Localização, prende-se com o facto da Doureca – Unidade II armazenar e manipular (em circuito fechado, com recuperação de produtos especialmente o crómio 6+) substâncias perigosas (SEVESO) para o ambiente, e tóxicas.

| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento | Pág. 2 de 74 | |

Será reconstruída a linha de galvanoplastia de banhos de tratamento químicos eletrolíticos para o edifício 2 em que o volume da linha que existia anteriormente será menor e o processo de injeção será maior.

A planta geral da Doureca – Unidade II, apresentada no Anexo 1 (cartografia), identifica geograficamente as diversas áreas, zonas e infraestruturas do estabelecimento.

A Doureca – Unidade II atualmente possui uma nave industrial em plena laboração, designada por edifício 1.

O edifício 2 devido ao incêndio ocorrido no dia 31/01/2021 foi reconstruído.

Está em fase de construção uma outra nave industrial no perímetro da empresa, designada por edifício 3, o qual será para pintura por pulverização.

O projeto inclui também a instalação hidrantes exteriores e carreais interiores, com rede alimentada por reservatório próprio de 500 m³ e bombas movidas a gasóleo no exterior do edifício 3. A concretização da ampliação realiza-se numa área de 5245 m², contígua à atualmente ocupada pelos edifícios 1 e 2.

Com a concretização da ampliação, a unidade II da Doureca passará a ocupar uma área total de 25005 m² e apresentará um volume de banhos de tratamento de 261,375 m³ (123,825 m³ do edifício 1 e 137,55 m³ do edifício 2).

Assim neste documento pretende-se evidenciar que a receção, armazenagem, processos de fabrico, com substâncias perigosas SEVESO, é efetuada em condições de segurança e de proteção ambiental.

1.1. INFORMAÇÃO SOBRE AS SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

No Apêndice 2 incluem-se as Fichas de Dados de Segurança (FDS) das substâncias (SEVESO) armazenadas, movimentadas, e preparadas / misturadas na Doureca – Unidade II, onde se encontram descritas todas as suas características relevantes.

Nos pontos seguintes apresentam-se as características de perigosidade das matérias-primas e produtos armazenados, assim como dos banhos de tratamento químicos e eletrolíticos.

A localização das Substâncias Perigosas Seveso encontra-se em planta no Anexo 1 (cartografia).

| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento | Pág. 3 de 74 | |

1.1.1. *Substâncias / produtos armazenados (Seveso)*

Neste ponto indicam-se as substâncias perigosas armazenadas na Doureca – Unidade II. São também indicadas as condições de receção, armazenagem, e expedição.

- Armazém de Químicos do Edifício 3 (líquidos e pastosos). Este armazém será segregado das restantes áreas produtivas.

No Armazéns de Químicos os produtos são armazenados à temperatura ambiente, e à pressão atmosférica. Caso a perda de contenção ocorrer no armazém de químicos do Edifício 3, o derrame seria encaminhado para a ETAR do Edifício 2.

A partir dos Armazéns de Químicos, os transportes das substâncias perigosas do Edifício 3, são feitos em latas fechadas e o transvaze é realizado na sala de mistura, onde existe retenção.

Assim pelas baixas quantidades envolvidas, processos, e meios de contenção, não se considera que no interior dos Armazéns de Químicos possa ocorrer um acidente industrial grave envolvendo substâncias perigosas classificadas como Seveso.

A seguir apresenta-se o inventário das substâncias perigosas SEVESO armazenadas na Doureca – Unidade II:



**AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E
LOCALIZAÇÃO - ANEXO**

Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura

Revisão: 0

Data: Nov. 2022

Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento

Pág. 4 de 74

Classificação das substâncias perigosas SEVESO Armazenadas na Doureca – Unidade II, de acordo com o Dec. Lei nº 150/2015 de 5 de Agosto:

| NOME | Nº CAS | DESIGNAÇÃO | TIPO PRODUTO. LOCAL DE ARMAZENAGEM | Quanti. Máx. Armaz. (ton) | Frases H | Cat. Seveso | Estado | Subst. Designada (DL150/2015) |
|-----------------------------------|--|---|--|------------------------------------|------------------------|----------------|---------|----------------------------------|
| 19-0306-508452 Clear Hardener | 28182-81-2 123-86-4 64742-95-6 95-63-6 822-06-0 | diisocianato de hexametileno acetato de butila (<75%) + "nafta de petróleo aromática leve" (<5%) + 1,2,4-trimetilbenzeno (<3%) + diisocianato de hexametileno (<0.3%) | Tinta para veículos. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226; | P5c; E1 | Líquido | Não |
| Dual Cure Clear Topcoat | 123-86-4 94108-97-1 1451734-37- 4 97-85-8 947-19-3 162881-26-7 15625-89-5 | n-BUTYL ACETATE (<75%) + DI(TRIMETHYLOLPROPANE) (<25%) + TETRAACRYLATE (<25%) + ISOBUTYL ISOBUTYRATE (IBIB) (<10%) + 1-HYDROXYCYCLOHEXYL PHENYL (10%) + PHENYLBIS(2,4,6- TRIMETHYLBENZOYL) (<2,5%) 2-ethyl-2-[[[(1-oxoallyl)oxy]methyl]-1,3 (<1%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226; H400; H411 | P5c; E1 | Líquido | Não |
| Dual Cure Piano Black Topcoat | 123-86-4 94108-97-1 1451734-37- 4 97-85-8 947-19-3 15625-89-5 | n-BUTYL ACETATE (<75%) + DI(TRIMETHYLOLPROPANE) TETRAACRYLATE (<25%) + ISOBUTYL ISOBUTYRATE (IBIB) (<10%) + 1-HYDROXYCYCLOHEXYL PHENYL (<10%) + 2-ethyl-2-[[[(1-oxoallyl)oxy]methyl]-1,3- propanediyl diacrylate (<1%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226; H400; H411 | P5c; E1 | Líquido | Não |
| Hardener for Dual Cure Topcoat | 123-86-4 28182-81-2 822-06-0 | n-BUTYL ACETATE (<50%) + ISOCYANATE-BEARING URETHANE ACRYLATE (<50%) + EXAMETHYLENE DIISOCYANATE, OLIGOMERS (<2,5%) + HEXAMETHYLENE-1,6- DIISOCYANATE (<1%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226 | P5c | Líquido | Não |

| NOME | Nº CAS | DESIGNAÇÃO | TIPO PRODUTO. LOCAL DE ARMAZENAGEM | Quanti. Máx. Armaz. (ton) | Frases H | Cat. Seveso | Estado | Subst. Designada (DL150/2015) |
|--------------------------------------|---|--|--|------------------------------------|---------------|----------------|---------|----------------------------------|
| SL10 Waterborne Urethane Hardener | 28182-81-2 110-19-0 95-63-6 123-86-4 64742-95-6 108-67-8 98-82-8 1330-20-7 822-06-0 | HEXAMETHYLENE DIISOCYANATE, OLIGOMERS (<75%) + ISOBUTYL ACETATE (<50%) + 1,2,4-TRIMETHYLBENZENE (<2,5%) + n-BUTYL ACETATE (<2,5%) + SOLVENT NAPHTHA (PETROLEUM), LIGHT AROMATIC (<2,5) + MESITYLENE (<1%) + CUMENE PROPYL BENZENE XYLENE (<1%) + HEXAMETHYLENE-1,6- DIISOCYANATE (<1%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H225 | P5c | Líquido | Não |
| Narvik Black Basecoat (26115) | 123-86-4 1330-20-7 71-36-3 64742-95-6 100-41-4 95-63-6 107-98-2 108-67-8 | n-BUTYL ACETATE (<75%) + XYLENE (25%) + BUTAN-1-OL (10%) + SOLVENT NAPHTHA (PETROLEUM), LIGHT AROMATIC (10%) + ETHYL BENZENE (<2,5%) + 1,2,4-TRIMETHYLBENZENE (<2,5%) + 1-METHOXY-2-PROPANOL (<1%) + MESITYLENE (<1%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H225; H411 | P5c; E2 | Líquido | Não |
| Atlas Chrome Basecoat (26104) | 123-86-4 110-19-0 123-42-2 9004-70-0 141-78-6 67-63-0 | n-BUTYL ACETATE (<75%) + ISOBUTYL ACETATE (<25%) + 4--hydroxy-4-methylpentan-2-one (<10%) + CELLULOSE NITRATE (max 12.6% nitrogen) (<10%) + ETHYL ACETATE (<2,5%) + PROPAN-2-OL (<2,5%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H225 | P5c | Líquido | Não |



**AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E
LOCALIZAÇÃO - ANEXO**

Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura

Revisão: 0

Data: Nov. 2022

Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento

Pág. 6 de 74

| NOME | Nº CAS | DESIGNAÇÃO | TIPO PRODUTO. LOCAL DE ARMAZENAGEM | Quant. Máx. Armaz. (ton) | Frases H | Cat. Seveso | Estado | Subst. Designada (DL150/2015) |
|---|--|--|--|-----------------------------------|---------------|----------------|---------|----------------------------------|
| 2K Gloss Clear Topcoat (90:D51/736/2) | 1330-20-7 123-86-4 64742-95-6 95-63-6 100-41-4 108-67-8 | XYLENE (<25%) + n-BUTYL ACETATE (<25%) + SOLVENT NAPHTHA (PETROLEUM), LIGHT AROMATIC (<10%) + 1,2,4-TRIMETHYLBENZENE (<10%) + ETHYL BENZENE (<10%) + MESITYLENE (<2,5%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226; H411 | P5c; E2 | Líquido | Não |
| Black Superchrome Primer | 123-86-4 1330-20-7 100-41-4 1333-86-4 | n-BUTYL ACETATE (<50%) + XYLENE (<50%) + ETHYL BENZENE (<10%) + Carbon black (<1%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226 | P5c | Líquido | Não |
| Pehacryl 2C Hardcoat Laser Paint 1-Layerl-041 | 123-86-4 687-47-8 132459-81-5 1333-86-4 1330-20-7 | acetato de n-butilo (50%) + S)-2-hidroxiopropionato de etilo (25%) + Polyalkylenecarbonato diol (<5%) + negro de fumo (<5%) + xileno (mix) (<5%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226 | P5c | Líquido | Não |
| Pehapol Special Thinner P86103 | 141-78-6 108-21-4 108-83-8 7397-62-8 | acetato de etilo (<50%) + acetato de isopropilo (<25%) + 2,6-dimetil-4-heptanona (<25%) + glicolato de butilo (<10%) + Hydrocarbons, C9, aromatics (<5%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H225 | P5c | Líquido | Não |

| NOME | Nº CAS | DESIGNAÇÃO | TIPO PRODUTO. LOCAL DE ARMAZENAGEM | Quanti. Máx. Armaz. (ton) | Frases H | Cat. Seveso | Estado | Subst. Designada (DL150/2015) |
|--|---|---|--|------------------------------------|----------|----------------|---------|----------------------------------|
| 263602-03 SM.MET.MS VR- 695/A GRIGIO QUARZO X PLAST | 123-86-4 1330-20-7 71-36-3 100-41-4 64742-94-5 108-65-6 64742-95-6 112-07-2 586-62-9 68526-86-3 138-86-3 91-20-3 | acetato de n-butilo < 50% + xileno < 25% + butan-1-ol < 10% + etilbenzeno < 5 % nafta de petróleo < 3,3 % + acetato de 1-metil-2-metoxietilo < 5% + Hidrocarbonetos, C9, aromáticos < 1,5% + acetato de 2-butoxietilo < 3,8% + p-menta-1,4(8)-dieno < 0,96% + álcoois, C11-14-iso-, ricos em C13 < 1% + dipenteno < 0,65% + naftaleno < 0,39% | Aplicações Industriais, Usado por Pulverização. Armazém do Edifício 3. | 0,5 | H226 | P5c | Líquido | Não |
| Pehapol-L Hardener P85022-05 | 30322-28-2 123-86-4 | 1,3-Propanediol, 2-ethyl-2- (hydroxymethyl)-, polymer with 1,6- Diisocyanatohexane (<100%) + acetato de n-butilo (<50%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226 | P5c | Líquido | Não |
| Pehacryl-AI 2C Paint – Black High Gloss | 123-86-4 108-21-4 687-47-8 1330-20-7 80-62-6 868-77-9 | acetato de n-butilo (<50%) + acetato de isopropilo (<25%) + S)-2-hidroxiopropionato de etilo (<5%) + xileno (mix) (<2,5%) + metacrilato de metilo (0,5%) + metacrilato de 2-hidroxietilo (<0,5%) | Substância de revestimento. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H225 | P5c | Líquido | Não |

| NOME | Nº CAS | DESIGNAÇÃO | TIPO PRODUTO. LOCAL DE ARMAZENAGEM | Quanti. Máx. Armaz. (ton) | Frases H | Cat. Seveso | Estado | Subst. Designada (DL150/2015) |
|-------------------------------------|---|--|---|------------------------------------|----------|----------------|---------|----------------------------------|
| Pehapol-L Hardner - A2C53426128 | 28182-81-2 123-86-4 64742-95-6 4083-64-1 | Hexamethylen-1,6-diisocyanat homopolymer (<100%) + acetato de n-butilo (<50%) + nafta de petróleo (petróleo), aromática leve (<5%) + isocianato de tosilo (<0,5%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226 | P5c | Líquido | Não |
| Pehapol Special Thinner – P86064 | 108-21-4 687-47-8 | acetato de isopropilo (<100%) + (S)-2-hidroxiopropionato de etilo (<10%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H225 | P5c | Líquido | Não |
| Pehapol-L Hardner - A2C53426128 | 28182-81-2 123-86-4 64742-95-6 4083-64-1 | Hexamethylen-1,6-diisocyanat homopolymer (<100%) + acetato de n-butilo (<50%) + nafta de petróleo (petróleo), aromática leve (<5%) + isocianato de tosilo (<0,5%) | Material para pintura. Armazém do Edifício 3. | 0,5 | H226 | P5c | Líquido | Não |
| 2K Clearcoat 29-33% Gloss | 123-86-4 1330-20-7 71-36-3 100-41-4 108-65-6 25973-55-1 SUB130824 26761-45-5 | acetato de n-butilo (<75%) + XYLENE (<12%) + BUTAN-1-OL (<7,8%) + Etilbenzeno (<5%) + Acetato 2-metoxi-1-metiletilo (<5%) + 2- (2h-benzotriazole-2-il) -4,6- ditercpentilfenol (<0,30%) + [3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl) (<0,30%) + Neodecanoato de 2,3 – epoxipropilo (<0,30%) | Aplicações industriais. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226 | P5c | Líquido | Não |



**AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E
LOCALIZAÇÃO - ANEXO**

Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura

Revisão: 0

Data: Nov. 2022

Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento

Pág. 9 de 74

| NOME | Nº CAS | DESIGNAÇÃO | TIPO PRODUTO. LOCAL DE ARMAZENAGEM | Quant. Máx. Armaz. (ton) | Frases H | Cat. Seveso | Estado | Subst. Designada (DL150/2015) |
|---------------------------------|---|---|--|-----------------------------------|----------|----------------|---------|----------------------------------|
| Imp. 2K Cond. IH2T020 | 123-86-4 13463-67-7 1332-58-7 1330-20-7 25068-38-6 1333-86-4 100-41-4 | acetato de n-butilo (<60%) + Dióxido de titânio (<15%) + Kaolin (<10%) + Xileno (<5%) + Produto de reação: bisfenol-A- e resinas epoxídicas (<2%) + negro de fumo (<2%) + Etilbenzeno (<1%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226 | P5c | Líquido | Não |
| 1k Basecoat Negro Onix (psa) | 123-86-4 71-36-3 1330-20-7 203-603-9 100-41-4 203-625-9 26761-45-5 | acetato de n-butilo (<50%) + BUTAN-1-OL (<10%) + xileno (<9,7%) + Acetato de 1-metil-2-metoxietilo (<10%) + Etilbenzeno (<5%) + Tolueno (<1%) + Neodecanoato de 2,3 – epoxipropilo (<0,30%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226 | P5c | Líquido | Não |
| Medium Thinner CC | 123-86-4 108-65-6 107-98-2 64742-95-6 | acetato de n-butilo (<75%) + Acetato 2-metoxi-1-metiletilo (<50%) + 1-metexi-2-propanol (<25%) + Solvente nafta (<20%) | Aplicações industriais, usado por pulverização. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226 | P5c | Líquido | Não |
| 2K SB PU Hardener Medium | 28182-81-2 64742-95-6 1330-20-7 203-603-9 123-86-4 100-41-4 | HEXAMETHYLENE DIISOCYANATE, OLIGOMERS (<75%) + Solvente nafta (<16%) + xileno (<25%) + Acetato de 1-metil-2-metoxietilo (<10%) + acetato de n-butilo (<3,6%) + Etilbenzeno (<5%) | Aplicações industriais. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H225 | P5c | Líquido | Não |



**AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E
LOCALIZAÇÃO - ANEXO**

Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura

Revisão: 0

Data: Nov. 2022

Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento

Pág. 10 de 74

| NOME | Nº CAS | DESIGNAÇÃO | TIPO PRODUTO. LOCAL DE ARMAZENAGEM | Quanti. Máx. Armaz. (ton) | Frases H | Cat. Seveso | Estado | Subst. Designada (DL150/2015) |
|--|---|---|--|------------------------------------|---------------|----------------|---------|----------------------------------|
| Shadow Atlas (LIC) Basecoat | 123-86-4 110-19-0 123-42-2 78-93-3 9004-70-0 141-78-6 67-63-0 | acetato de n-butilo (<75%) + ISOBUTYL ACETATE (<25%) + 4-hydroxy-4-methylpentan-2-one (<10%) + butan-2-one (<10%) + CELLULOSE NITRATE (max 12.6% nitrogen) (<10%) + ETHYL ACETATE (<2,5%) + PROPAN-2-OL (<2,5%) | Material para pintura. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H225 | P5c | Líquido | Não |
| 263602-03 SM. MET. MS VR – 695/A Grigio Quarzo X Plast. | 123-86-4 1330-20-7 71-36-3 100-41-4 64742-94-5 108-65-6 64742-95-6 112-07-2 586-62-9 68526-86-3 138-86-3 91-20-3 | acetato de n-butilo (<50%) + xileno (<25%) + butan-1-ol (<10%) + etilbenzeno (<5%) + nafta de petróleo (petróleo) (<3,3%) + acetato de 1-metil-2-metoxietilo (<5%) + Hidrocarbonetos, C9, aromáticos (<1,5%) % acetato de 2-butoxietilo (<3,8%) + p-menta-1,4(8)-dieno (<0,96%) + álcoois, C11-14-iso-, ricos em C13 (<1%) + dipenteno (<0,65%) + naftaleno (<0,39%) | Aplicações industriais, usado por pulverização. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H226 | P5c | Líquido | Não |
| Gasóleo | 68334-30-5 | Diesel | Utilizado nas bombas. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,792 | H226; H411 | P5c; E2 | Líquido | Não |

| NOME | Nº CAS | DESIGNAÇÃO | TIPO PRODUTO. LOCAL DE ARMAZENAGEM | Quanti. Máx. Armaz. (ton) | Frases H | Cat. Seveso | Estado | Subst. Designada (DL150/2015) |
|--|--|--|--|------------------------------------|----------|----------------|---------|----------------------------------|
| Achrybase Met Dark Miron | 123-86-4 107-98-2 141-78-6 78-93-3 108-65-6 108-10-1 1330-20-7 64742-95-6 1330-20-7 100-41-4 919-30-2 41556-26-7 872-50-4 34590-94-8 7664-38-2 | acetato de n-butilo (<40%) + 1-metoxi-2-propanol (<12,5%) + acetato de etilo (<10%) + butanona (<7%) + acetato de 1-metil-2- metoxietilo (<7%) + 4-metilpentano-2-ona (<5%) + Miscela di isomeri di Xileni (<3%) + solvente nafta 100 (contenutoin benzene < 0,1%) (<3%) + Xilene (<1%) + Etilbenzeno (<0,5%) + 3- AMMINOPROPILTRIET OSSISILANO (0,5%) + SEBACATO DI BIS(1, 2,2,6,6-PENTAMETIL- 4-PIPERIDILE) (<0,25%) + N-metil-2-pirrolidona (600 ppm) + DIPROPILEN GLICOL MONOMETILETERE (100 ppm) + ácido fosfórico em solução (40 ppm) | Tinta para uso industrial. Armazém de químicos do edifício 3. | 0,5 | H225 | P5c | Líquido | Não |
| Solvente para Limpeza (está por definir) | - | - | Solvente para limpeza. Armazém do Edifício 3. | 4 | H225 | P5c | Líquido | Não |

Tabela 1 - Quantidade máxima de substâncias armazenadas no edifício 3 - comunicação de segurança - Dec. Lei nº 150/2015, de 5 de Agosto.

1.1.2. Resíduos perigosos armazenados

No edifício 3 existirá uma área para armazenamento de resíduos de cerca de 20 m², localizada no exterior do pavilhão, do lado oposto do mesmo, por questões de segurança. Esta área será coberta, impermeabilizada e possuirá bacias de retenção para resíduos perigosos, de acordo com as suas tipologias e incompatibilidades.

A seguir apresenta-se a quantidade máxima dos resíduos perigosos na Doureca – Unidade II.

| Identificação Resíduo | Estado | Quantidade Máxima (q) (toneladas) | Frases H | Cat. SEVESO do resíduo. Anexo 1 – DL 150/2015 |
|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|------------|---|
| Filtros | Sólido | 2 | H226; H412 | P5c |
| Embalagens contaminadas (edifício 3) | Sólido | 0,3 | H226; H412 | P5c |
| Restos de tintas (solventes) | Líquido | 2 | H226; H412 | P5c |

Tabela 2 - Quantidade máxima de substâncias dos resíduos Seveso - comunicação de segurança - Dec. Lei nº 150/2015, de 5 de Agosto.

1.2. DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES

A zona de implantação da Doureca – Unidade II é essencialmente industrial (Parque Industrial de Formariz), com envolvente florestal e agrícola. O Rio Coura está próximo (a Sul), mas em declive mais baixo.

Na imagem seguinte apresenta-se a área de implantação da Doureca – Unidade II.



Figura 1: Doureca - Unidade II – zona de implantação e envolvente (fonte Google).

Legenda:

- | | |
|---|--|
| A – Valveriberica (indústria de artigos de plástico); | H – Valver Portugal (indústria de artigos de plástico) Imocoura 1; |
| B – Cervigon Yachts Shipyard (estaleiro de embarcações de recreio); | I – Kyaia (indústria e comércio de calçado); |
| C – Kyaia (indústria e comércio de calçado); | J – ETAR Municipal; |
| D – Oficinas e Lojas de peças de automóveis; | K – Rio Coura; |
| E – Omatapalo; | L – Casas dispersas (habitação e terrenos agrícolas); |
| F – Zental Portugal (indústria farmacêutica); | M e N – Alfos – Fábriço de Solas, Acessórios e Calçado, Lda. |
| G – ALUGAL (contentores); | |

| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| <i>Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento</i> | Pág. 14 de 74 | |

As indústrias na envolvente são essencialmente de fabrico de equipamentos de plástico e fitas adesivas, armazém e fabrico de calçado, e oficinas.

No raio de 500 m na envolvente da Doureca – Unidade II também existem áreas florestais de resinosas, áreas agrícolas. O Rio Coura está incluído neste raio. Este rio constitui um habitat aquático de referência e tem como principal afluente a ribeira de Borzendes.

Relativamente às zonas protegidas, de acordo com a informação disponível no Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Minho e Lima - RH1, editado pela Agência Portuguesa de Ambiente (APA) e Administração da Região Hidrográfica do Norte (ARH-N), e do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), no concelho de Paredes de Coura existe uma área protegida de âmbito regional denominada de "Paisagem Protegida do Corno do Bico". Esta área protegida localiza-se a montante da área em estudo, não abrangendo a união de freguesias de Formariz e Ferreira.

Dada a elevada importância para a conservação de uma variedade de espécies ameaçadas a nível europeu, este local é também Sítio de Importância Comunitária da Rede Natura 2000 (PTCON0040).

A área do limite de conservação neste caso, já abrange parte da união de freguesias onde se localiza o empreendimento em estudo, no entanto, este encontra-se a cerca de 1 km deste limite de protecção. Contudo, do ponto de vista da utilização das águas superficiais, não ocorre nenhuma outra área em particular que seja merecedora de qualquer estatuto de protecção.

A planta geral da Doureca – Unidade II, apresentada no Apêndice 1 (cartografia), identifica geograficamente as diversas áreas, zonas e infraestruturas do estabelecimento.



Figura 2: Doureca – Unidade II: Edifício 3 (em construção).

A Doureca – Unidade II é constituída essencialmente por 3 edifícios industriais independentes, com acessos independentes a partir do exterior.

O novo edifício é constituído um piso um térreo e por um piso elevado. Nos pisos térreos encontram-se as áreas industriais e sociais (balneários). Nos pisos elevados encontram-se as áreas administrativas e de apoio à produção.

Entre o edifício 1 e edifício 2 e entre o edifício 2 e o edifício 3, existem uma cobertura (de material incombustível e com resistência ao fogo).

As áreas associadas ao novo edifício, é a seguinte:


Tabela 3- Áreas Edifício 3.

| Áreas (m ²) | Edifício 3 |
|---|------------|
| Total | 5245 |
| Construção | 2009 |
| Implantação | 1530 |
| Impermeabilizada não coberta | 3715 |
| Não coberta nem impermeabilizada | 0 |

No exterior do novo edifício industrial encontram-se instalações de apoio à atividade fabril, como:

- Parque de resíduos perigosos, em área coberta, pavimentada e com bacia de retenção;
- Casa/ Sala das máquinas;
- Sistema de extração e tratamento das emissões para a atmosfera – RTO/ UTA/ Chaminés;
- Postos de Transformação: Edifício 3 (1000 kVA);
- Reservatório de água próprio (500 m³) no exterior do edifício 3.

A armazenagem de produtos químicos (matérias-primas) Seveso é efetuada em Armazéns de Químicos dedicados.

| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| <i>Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento</i> | Pág. 16 de 74 | |

1.2.1. *Processo Produtivo*

A principal atividade realizada na Doureca – Unidade II é o revestimento por metalização eletrolítica de peças plásticas para fins decorativos. As peças plásticas para revestir podem ter como origem o setor interno de injeção ou chegar do serviço subcontratado de injeção. No final do processo de revestimento por metalização eletrolítica as peças podem ser enviadas diretamente para o cliente ou ser objeto de tratamentos adicionais (pintura, serigrafia, etc), os quais se realizam na Doureca – Unidade I (a cerca de 6 km de distância).

No Edifício 3 (em construção) será dedicada ao processo de pintura por pulverização em cabines isoladas.

1.2.2. *Armazenamento de Produtos Químicos*

EDIFÍCIO 3


No Edifício 3 existirá uma zona de armazenamento de produtos químicos. O armazém de químicos não terá retenção, pois não terá manuseio de substâncias dentro do mesmo, mas mesmo assim possuirá chão impermeabilizado com epóxi e bacias de retenção, distribuídas por todas as prateleiras, segundo as incompatibilidades das tintas.

No armazém de químicos da Edifício 3 existirão cerca de 24 toneladas de substâncias, nas quais 15 toneladas serão substâncias inflamáveis destinadas para a produção de tintas. Existirão 4 isocontentores de 1000L de solventes numa zona exterior do Edifício 3, que será coberto, com retenção e doseamento automático.

As tintas armazenadas na Sala de Misturas, servirão as cabines de pintura, através de dosificadores automáticos. Para a passagem destas tintas, será criada uma vala no pavimento onde se encontrarão as tubagens. Esta vala será impermeabilizada e com ligação à ETAR, de modo a dar resposta a um eventual derrame. Dos armazéns de produtos químicos para a sala de misturas o transporte será efetuado com carrinho de mão com bacia de retenção incluída.

Na zona de preparação/mistura de tintas, onde serão manuseado os produtos, possuirá também retenções que serão destinadas a ETAR do Edifício 2 e chão impermeabilizado com epóxi.

No Armazém de Químicos os produtos são armazenados à temperatura ambiente, e à pressão atmosférica. Caso a perda de contenção ocorrer no armazém de químicos do Edifício 3, o derrame seria encaminhado para a ETAR do Edifício 2.

| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| <i>Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento</i> | Pág. 17 de 74 | |

Assim pelas baixas quantidades envolvidas, processos, e meios de contenção, não se considera que no interior do Armazém de Químicos possa ocorrer um acidente industrial grave envolvendo substâncias perigosas classificadas como SEVESO.

Como combustível que alimentará a caldeira para aquecer a água necessária para as UTA's (edifício 3), será utilizado o gás natural que será proveniente da rede pública. Esta substância é inflamável.

1.2.3. ETARs

Os efluentes líquidos industriais provenientes da zona de preparação/mistura de tintas, são encaminhados e submetidos a um tratamento na ETAR. O novo edifício não possuirá uma ETAR própria, mas os efluentes serão encaminhados para a ETAR do edifício 2.

Os efluentes industriais tratados são descarregados no sistema público de saneamento, que por sua vez vai passar por uma ETAR Municipal, antes da descarga no Rio Coura.

1.2.4. Águas Pluviais

Os pontos de descarga no meio receptor das águas pluviais (Edifícios 3) encontra-se indicado na Planta (em Anexo). Nas memórias descritivas das águas pluviais (em Anexo) estão indicados os critérios de dimensionamento hidráulico das redes de águas pluviais.

As caleiras ("sarjetas" nas plantas) exteriores no pavimento e tubos de descarga (das coberturas dos edifícios) de recepção de águas pluviais, que desembocam em caixas de areia. Estas caixas de areia (subterrâneas) estão interligadas por colectores prediais subterrâneos (em PVC, DN 160mm e 200 mm), e por sua vez estes estão ligados ao colector municipal.

A ligação ao colector municipal é efectuada por tubo de betão armado DM700mm, já no perímetro exterior da Doureca – Unidade II (ver figura abaixo). O colector municipal de águas pluviais (tubagem enterrada) descarrega no Rio Coura.

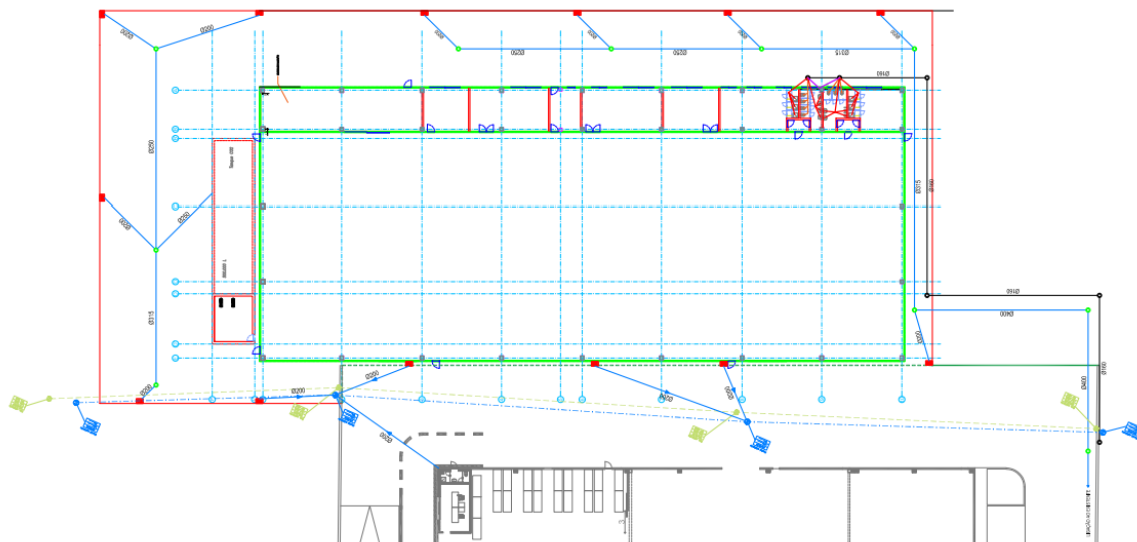


Figura 1: Doureca – Unidade II (edifício 3) – Ponto de descarga das águas pluviais.

Nas vias de circulação de viaturas da Doureca – Unidade II existe um conjunto de grelhas e sumidouros, que encaminham as águas das chuvas para condutas enterradas, que por sua vez as encaminham para caixas de visita distribuídas pelos pontos baixos do terreno.


As grelhas ou caleiras de pluviais nas áreas exteriores, nos locais onde se movimentam produtos químicos Seveso (Armazéns de Produtos Químicos de cada edifício, Parques de Resíduos Perigosos) estão sinalizadas com pinturas no pavimento. Próximo das caleiras existem suportes (sinalizados) com obturadores (“tapa sarjetas”), de forma a minimizar as consequências ambientais de possíveis derrames que possam atingir a rede de águas pluviais.

1.2.5. Sistema de Extração e Tratamento de Emissões para a Atmosfera

O edifício 3 da unidade II, é dotado de um sistema de extração e tratamento das emissões para a atmosfera.

Essas fontes fixas serão construídas em aço inoxidável e compostas por segmentos retos e chapéus de saída, a uma altura igual ou superior a 13,40m do solo.

O sistema é composto por 11 torres de extração situadas no interior da instalação, devidamente isoladas para minimizar o impacto provocado pelo ruído.

| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| <i>Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento</i> | Pág. 19 de 74 | |

As emissões resultantes das cabines de pintura, antes de qualquer libertação para o meio ambiente, terão o seguinte tratamento:

- 10% sofrerão uma queima no RTO (Oxidação Térmica Regenerativa);
- 90%, voltarão a incorporar o processo, após passagem pelas Unidades de Tratamento de Ar (UTA's).

O RTO é um dispositivo onde ocorrem reações de destruição de COV's (compostos orgânicos voláteis), através de processos de oxidação térmica. A eficiência dessa destruição será de 99,8%.

O efluente gasoso contaminado com COV's, será captado de diferentes pontos de emissão (cabines de pintura) e conduzido até ao RTO.

As restantes salas não têm tratamento nem recirculação do mesmo ar, todo o ar novo que entra, sai diretamente ao exterior.

A perda e acumulação de energia é feita ciclicamente, o que permite fornecer cerca de 95% da energia necessária a este processo. O resto da energia necessária, será obtida a partir de um combustível extra (gás natural).

As Unidades de Tratamento de Ar (UTA's), são equipamentos que realizam o tratamento e a recirculação do ar, através de filtragem e a ventilação para os locais projetados.


As UTA's retiram o ar dos ambientes e realizam a filtragem e tratamento do mesmo através do seu sistema e dos filtros, e depois depositam novamente (seguindo sucessivamente esse mecanismo de recirculação).

Além de retirar o ar do local a ser tratado, de acordo com a necessidade do ambiente, uma pequena parcela de ar pode ser captada de um ambiente externo, criando desta forma pressão positiva na sala ou local de aplicação.

No esquema seguinte é apresentado o balanço do ar, nas UTA's:

- Existem 2 UTA's, as chamadas UTA's de Alimentação, que produzem 50.000m³/h, cada (UTA 1 + UTA 2) e 3 UTA's de recirculação (UTA 3.1, UTA 3.2 e UTA 3.3).
 - A UTA de Alimentação, UTA 1 distribuiu:
 - 4.100 m³/h para o Flash-off após Cabine de Aplicação de Tinta Base
 - 4.100 m³/h para a UTA 3.2
 - 4.900 m³/h para a Cabine de Limpeza Manual com Álcool Isopropílico

- 4.100 m³/h para o Flash-off após Cabine de Aplicação de Verniz
 - 4.100 m³/h para a UTA 3.3
 - 4.900 m³/h para todos os corredores
 - 2.800 m³/h para a Estabilização após Flameado
 - 21.000 m³/h para o Flameado
 - A UTA de Alimentação, UTA 2 distribuiu:
 - 33.640 m³/h para Cabine de Limpeza com CO₂
 - 10.000 m³/h para a Sala de Misturas
 - 2.260 m³/h para a UTA 3.1
 - 4.100 m³/h para o Flash-Off após Cabine de Aplicação de Primário
 - A UTA de Recirculação, UTA 3.1, associada à Cabine de Aplicação de Primário (com um total de 22.600 m³/h):
 - Recebe 2.260 m³/h da UTA 2 (10%)
 - Retira 2.260 m³/h para o RTO (10%)
 - Recircula o restante, 20.340 m³/h (90%)
 - A UTA de Recirculação, UTA 3.2, associada à Cabine de Aplicação de Tinta Base (com um total de 41.000 m³/h):
 - Recebe 4.100 m³/h da UTA 1 (10%)
 - Retira 4.100 m³/h para o RTO (10%)
 - Recircula o restante, 36.900 m³/h (90%)
 - A UTA de Recirculação, UTA 3.3, associada à Cabine de Aplicação de Verniz (com um total de 41.000 m³/h):
 - Recebe 4.100 m³/h da UTA 1 (10%)
 - Retira 4.100 m³/h para o RTO (10%)
 - Recircula o restante, 36.900 m³/h (90%)
-

| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| <i>Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento</i> | Pág. 21 de 74 | |

Por forma a se manterem as temperaturas e humidades desejadas, estes sistemas de tratamento, encontrar-se-ão ligados ao compressor, à caldeira e aos refrigeradores.

1.2.6. Caldeiras

No edifício 3, no interior da casa das máquinas, existirá uma caldeira com uma potência máxima de 1.48 MW, com coeficiente de 0,6, que aquecerá água necessária para as UTA's.

O combustível que alimentará as caldeiras é o gás natural. A alimentação do gás realizar-se-á através de um ramal camarário. Na casa da caldeira existirá detecção de gás e corte automático (em implementação) de gás natural em caso de fuga.

1.2.7. Refrigeração

No edifício 3, no exterior do estabelecimento, no telhado, existirão 2 refrigeradores com as seguintes características:


- Dimensão: 2,254 x 4,232 mt
- Peso total: 3.500 Kg/ cada

1.2.8. Postos de Transformação

No edifício 3 existirá um posto de transformação (PT) com uma potência máxima de 1000 kVA, situado no exterior do pavilhão fabril (junto aos já existentes no edifício 2), que alimenta um quadro geral situado no interior.

1.2.9. Armazenagem de Resíduos

No edifício 3 existirá uma área para armazenamento de resíduos de cerca de 20 m², localizada no exterior do pavilhão, do lado oposto do mesmo, por questões de segurança. Esta área será coberta, impermeabilizada e possuirá bacias de retenção para resíduos perigosos, de acordo com as suas tipologias e incompatibilidades.

| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| <i>Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento</i> | Pág. 22 de 74 | |

Os resíduos produzidos na Doureca – Unidade II são recolhidos de modo seletivo, codificados, quantificados e entregues a entidades licenciadas para a sua gestão, quer no transporte, quer no destino final, dando cumprimento ao estabelecido no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, republicado pelo Decreto- Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, que estabelece o regime geral da gestão de resíduos.

1.3. MEDIDAS DE PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO

1.3.1. Medidas Gerais e Específicas

A construção das Instalações da Doureca – Unidade II respeita os princípios da legislação nacional e códigos e normas da casa mãe, e outros internacionalmente reconhecidos na indústria de tratamentos de superfícies, e de injeção de plásticos. Salienta-se que este tipo de indústria é muito auditado a todos os níveis por clientes (indústria automóvel) e entidades particulares e oficiais.

Com o objetivo de Prevenção de Acidentes Graves, assim como a limitação das suas repercussões nas pessoas e no meio ambiente, a Doureca adotou e tem vindo a adotar um conjunto de soluções de engenharia na melhoria dos seus equipamentos e instalações.

As medidas referidas abrangem as armazenagens de substâncias perigosas assim como todas as atividades relacionadas, inclusivamente as utilidades. As soluções gerais que se aplicam são:

- Armazém de Químicos (edifício 3) possuirá chão impermeabilizado com epóxi;
- Organização / armazenagem dos produtos perigosos (nomeadamente nas Armazenagens), de acordo com as características de incompatibilidades;
- Zonas com retenção na área de preparação/mistura de tintas (edifício 3) e canais de retenção com encaminhamento a ETAR do edifício 2;
- Bacias das ETARs (em betão armado), localizadas no edifício 2, com capacidade que excede largamente o volume total dos produtos manuseados na área de preparação/mistura de tintas do edifício 3. Bacias revestidas com material resistente à corrosão dos ácidos. Bacias das ETARs com ligação ao tanque de emergência no exterior;
- Manutenção: existe um departamento de manutenção responsável pela manutenção do estabelecimento industrial, obedecendo a procedimentos e instruções de trabalho;
- Gestão Ambiental: a Doureca tem implementado e certificado por entidade externa um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) de acordo com a norma ISO 14001;


- Controlo das operações de descarga de matérias-primas (substância perigosas ou não) acompanhadas por pessoal com formação adequada e experiência demonstradas. Procedimentos de operação na manipulação e movimentação de substâncias perigosas;
- Linha de gás natural proveniente da rede pública que possui válvulas de corte e detetores de gás;
- Procedimentos de inspeção de reservatórios e tubagens de substâncias perigosas (dos quais uma fuga pode levar a uma situação de perigo grave). Esta medida permite reduzir a probabilidade e pontos de fuga de substâncias perigosas, reduzindo assim a ocorrência de acontecimentos iniciadores de acidentes graves;
- Autorizações de Trabalho para todas as obras de instalação e manutenção. Permite o controlo e redução da presença de fontes de ignição no interior do estabelecimento, que possam ser origem de incêndios ou explosões. Permite também evitar condições perigosas que possam conduzir a fugas de substâncias perigosas;
- Avaliação dos prestadores de serviços em termos de ambiente e segurança;

Estas últimas medidas (organizacionais) permitem reduzir a ocorrência de falhas e avarias, que conduzam a perdas de contenção de substâncias perigosas ou a falhas operacionais. Também permitem aos operadores tomar decisões e reagir antecipadamente a desvios durante as operações nas instalações, que possam levar à ocorrência dos efeitos perigosos;

- Sistemas de paragem de emergência, manuais ou automáticos de equipamentos. Medida permite reduzir a quantidade de produtos libertados, em caso de ocorrência de perda de contenção ou, eliminar ou reduzir os efeitos físicos perigosos.

Estas medidas são complementadas com outras medidas organizativas, nomeadamente através de um adequado grau de preparação e prontidão dos colaboradores, mediante um Plano de Formação anual, que tem em conta as necessidades de formação ao nível da Resposta à Emergência, o treino periódico da organização para as emergências, através de exercícios e simulacros, etc., tendo em vista o controlo de uma eventual situação de emergência, no menor tempo possível.

As Medidas Preventivas e de Mitigação adotadas nas instalações da Doureca – Unidade II são suficientes para garantir uma redução da probabilidade de Acidentes Graves ou os respetivos efeitos perigosos sobre a saúde humana e o ambiente.

| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| <i>Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento</i> | Pág. 24 de 74 | |

1.3.2. Medidas Gerais de Proteção Contra Incêndios

Ao nível dos sistemas de controlo de operação, sistemas de deteção, medidas de combate a incêndio e características construtivas destacam-se os sistemas que a seguir se descrevem, implementados na Doureca – Unidade II, no Edifício 3.

Na construção do edifício foram utilizados materiais resistentes ao fogo; as portas de emergência são corta-fogo.


A instalação de segurança contra incêndios inclui os seguintes equipamentos:

- iluminação de emergência;
- Sirenes com flash e LED de pré-alarme com homologação ATEX;
- Sinalizadores sonoros e visuais de disparo de gás;
- Betoneiras de alarme manual: botão de disparo e botão de atraso;
- Sensores de temperatura com homologação ATEX;
- Extintores portáteis de pó químico ABC e de CO₂;
- Bocas de incêndio armadas do tipo carretéis com e sem espumífero;
- Hidrantes exteriores e carretéis interiores, com rede alimentada por reservatório próprio (500.000L), de forma a que obtenha o controlo de risco em sua posse;
- Meios de extinção automática nos quadros elétricos;
- Armazém de Químicos segregado das cabines isoladas;
- Edifício 3 segregado dos outros edifícios (separados em uma distância segura) e com uma cobertura de passagem entre os edifícios 2 e 3.

Importante salientar que, para melhor proteção dos colaboradores e devido ao tipo de processo, os meios de extinção utilizados serão:

- Para o Forno UV e o Forno Final/convencional: gás CO₂
- Para as restantes cabines: gás NOVEC

Além das características gerais já mencionadas, a Cabine de Limpeza Manual com Álcool Isopropílico, a Cabine de Limpeza com CO₂ possuem também, devido ao processo, sensores de CO₂ e a Cabine do Flameado sensores detetores de gás natural.

| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| <i>Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento</i> | Pág. 25 de 74 | |

No arruamento do Polo Industrial de Formariz existe uma rede de incêndio municipal que abrange a totalidade dos lotes industriais.

A Doureca – Unidade II tem implementadas e aprovadas (pela ANEPC) as Medidas de Autoproteção, com um Plano de Emergência Interno, para fazer face a situações de emergência.

Os equipamentos sob pressão existentes na instalação, nomeadamente os reservatórios de ar comprimido cumprem as adequadas medidas de segurança, o que é evidenciado pelo seu licenciamento nos termos da legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 90/2010, de 22 de Julho).

No apêndice 1 (Cartografia) encontram-se as plantas (à escala) com a localização de todos os dispositivos e equipamentos ligados à segurança contra incêndios assim como as vias horizontais e verticais de evacuação, incluindo os eventuais percursos em comunicações comuns.

1.4. MEDIDAS DE CONTENÇÃO DE DERRAMES

Em seguida apresentamos as medidas de contenção de derrames de substâncias perigosas existentes na Doureca – Unidade II.

Na área de armazenamento de resíduos perigosos do edifício 3 existe uma retenção móvel.

Na unidade II – edifício 3, existirá uma zona de armazenamento de produtos químicos, de um piso, com diversas prateleiras, suportando uma quantidade estimada de cerca de 24 toneladas. Esta área estará preparada de forma segura para que o impacte seja mínimo, em caso de derrame acidental de algum produto, uma vez que terá solo impermeabilizado e bacias de retenção, distribuídas por todas as prateleiras, segundo as incompatibilidades das tintas.

Na unidade II – edifício 3 existirá uma área para armazenamento de resíduos de cerca de 20 m², localizada no exterior do pavilhão, do lado oposto do mesmo, por questões de segurança. Esta área será coberta, impermeabilizada e possuirá bacias de retenção para resíduos perigosos, de acordo com as suas tipologias e incompatibilidades.

Por questões de segurança, ficarão também armazenados 4 depósitos de solventes (1000L cada), numa área exterior, coberta e com retenção. O doseamento deste produto, será automático.

O modo de atuação em caso de um derrame está descrito em procedimento documentado (IT034).

Na tabela seguinte apresenta-se a contenção existente na Doureca – Unidade II, assim como o volume total de produto da área de preparação/mistura de tintas (Edifício 3).


| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| <i>Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento</i> | Pág. 26 de 74 | |

Tabela 4 - Capacidade de retenção de derrames na Doureca – Unidade II.

| Capacidade de Retenção na Doureca – Unidade II | |
|---|---|
| Edifício 3 | |
| Volume retenção caleiras (m ³) | 9,18 |
| Bacia ETAR (interior do edifício 2) (m ³) | 298,06 |
| Total retenção (m ³) | 307,24 |
| Volume dos produtos da área de preparação/mistura de tintas (m ³) | 290L Primários + 480L Cor + 240L Verniz + 441L Catalisador |

1.4.1. *Contenção e encaminhamento de águas de combate a incêndios*

Nas áreas exteriores aos edifícios da Doureca – Unidade II, o pavimento é na sua grande maioria asfaltado, mas existem caleiras de águas pluviais. A Equipa de 1^a Intervenção da Empresa ou os Bombeiros poderão obturar as caleiras de águas pluviais no exterior dos edifícios (caleiras assinaladas com pinturas), com “tapa-sarjetas” existentes em suportes sinalizados próximos das sarjetas.


A Doureca – Unidade II possui rede de incêndios autónoma, um reservatório de 500 m³ e uma central de bombagem dedicada. Além disso, todos os canais do Edifício 3 possui ligação à ETAR do Edifício 2.

As cabines de pintura possuem volumes estáticos dos rebaixos de h=50 mm, no pavimento, serão nas 3 Cabines de Pintura cerca de 1.430 m³. Entretanto, os flash-off's possuem volumes estáticos dos rebaixos de h=50 mm, no pavimento, serão nos 3 Flash-Offs cerca de 2.410 m³.

A Doureca – Unidade II possui uma rede de incêndios armada com carreteis de calibre reduzido (com cobertura total de todos os espaços dos edifícios). Nos arruamentos exteriores existem marcos de água.

De acordo com o Dec. Reg. 23-95 (Sistemas de Distribuição Públicos de Águas), que regula o abastecimento das redes municipais de incêndio, estimou-se uma quantidade de água gerada num eventual combate a incêndio.

- Por critério muito conservador, considerou-se que as indústrias no Polo Industrial de Formariz são do Grau de Risco 4 (art. 18º), com um caudal mínimo nos hidrantes de 45 l/s = 162 m³/h,

| | | |
|---|---|--|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| <i>Capítulo 1 – Caracterização do Estabelecimento</i> | Pág. 27 de 74 | |

arredondando para 200 m³/h. Considerando 2 hidrantes em funcionamento, e estimando uma hora para combate a incêndio, tem-se cerca de 400 m³ de água usada.

Estas águas de combate a incêndios poderiam estar contaminadas com algum tipo de substância perigosa, mas a perigosidade ambiental da mistura (diluição) seria mais bastante reduzida.

1.4.2. Meios Móveis

Para a contenção manual de derrames, a Doureca – Unidade II, tem os seguintes meios:

- Bacias individuais, para colocar os contentores de líquidos portáteis e móveis (caso dos IBC's e outros de menor capacidade);
- Absorventes de derrames e contentores para a recolha;
- Bombas elétricas de aspiração, mangueiras e contentores portáteis e móveis, para recolha dos derrames;
- Obturadores e “tapa-sarjetas”.

1.5. PLANTAS DO ESTABELECIMENTO

No Apêndice 1 apresentam-se as seguintes plantas:

- Planta geral do estabelecimento com os limites e as diferentes secções da Doureca;
- Planta geral com a localização das substâncias perigosas (unidades processuais e armazenagens);
- Planta geral com meios de contenção/diques;
- Planta geral com rede de drenagem (industriais e pluviais);
- Plantas com a localização de todos os dispositivos e equipamentos ligados à segurança contra incêndios;
- Limites do Estabelecimento.

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

O processo de análise e avaliação do risco de acidentes graves na Doureca - Unidade II realiza-se através da seguinte metodologia:

1. **Identificação de perigos**, na qual se realiza uma análise dos acontecimentos e condições que podem ocasionar um acidente grave, identificando as medidas de prevenção existentes para dar resposta às circunstâncias identificadas. Para elaborar esta identificação utilizam-se as seguintes metodologias:

1.1 **Fontes de risco internas**: Neste ponto realiza-se uma identificação geral dos perigos internos, que podem conduzir a acidentes industriais graves na Doureca – Unidade II;

1.2 **Fontes de risco externas**: Identificam-se as fontes de risco externas que podem, a priori, produzir acidentes considerados graves;

1.3 **Análise da perigosidade das substâncias**: Efetuou-se uma análise da perigosidade das substâncias, com a finalidade de identificar os possíveis riscos associados à sua armazenagem e manipulação;

1.4 Realiza-se uma **análise histórica de acidentes**. Esta será efetuada mediante consulta das seguintes bases de dados:

- **eMARS** – “*Major Accident Reporting System*” – do Joint Research Center da União Europeia.

O objetivo desta análise é poder determinar, de uma forma preliminar, as tipologias de acidentes mais prováveis que possam ocorrer na Doureca - Unidade II baseando-se nos sinistros que ocorreram em instalações similares ou com substâncias similares.

1.5 **Listas de Verificação**. Foi selecionada a metodologia de listas de verificação, dada a simplicidade das instalações e das operações realizadas na carga / descarga de produtos e movimento dos mesmos nos Armazéns de Matérias-primas, Cubas de Tratamentos de Superfícies e Zona de Preparação de Tintas. A lista de verificação ou “check-list”, é uma técnica de identificação de perigos utilizadas geralmente para determinar a adequação das instalações a um determinado procedimento, regulamento, normas internas ou operações gerais.

- 1.7 Pressupostos e justificação da seleção das metodologias utilizadas.
- 1.8 Recomendações resultantes das metodologias utilizadas.

2. Seleção e Análise de Acidentes Graves, a partir da materialização de um acontecimento accidental, onde se analisa a evolução de uma fuga de produto. Nesta análise estabelecem-se as condições base para a estimativa das consequências dos acidentes. Para além disso, os acidentes são avaliados em termos de probabilidade de ocorrência dos mesmos e das suas possibilidades de evolução. Neste ponto desenvolve-se:

2.1 **Seleção de Acontecimentos iniciadores de acidentes**. Esta seleção basear-se-á na análise dos resultados das fases de Identificação de Perigos;

2.2 **Estimativa da frequência de ocorrência dos cenários de acidente**, a partir da frequência dos eventos, justificando os critérios utilizados.

2.3 **Árvores de Acontecimentos**: Aplicar-se-á esta técnica para poder determinar as diferentes evoluções que pode seguir o produto, uma vez libertado, a partir da perda de contenção dos equipamentos, para decidir finalmente os diferentes cenários de acidentes.

2.4 **Modelação dos acidentes selecionados**, através do programa informático PHAST 8.6 da DNV, para condições meteorológicas mais frequentes e mais gravosas. Cada um dos acidentes é analisado com o objetivo de determinar a gravidade e extensão das suas consequências, para as pessoas e os equipamentos.

2.5 **Descrição dos acidentes** selecionados e respetivas consequências, incluindo:

- Identificação da substância perigosa, massa libertada e quantidade presente no equipamento;
 - Identificação do equipamento;
 - Identificação do acontecimento crítico e fenómeno perigoso
 - Tempo de libertação, caudal e diâmetro de fuga;
 - Condições meteorológicas utilizadas;
 - Outros parâmetros usados na modelação (área de derrame, etc.);
 - Resultados das simulações efetuadas.
-

2.6 **Representação gráfica da estimativa dos alcances para os acidentes selecionados**, em planta do estabelecimento que inclua a área envolvente. Alcances para as condições meteorológicas mais desfavoráveis (e/ou maiores alcances), assim como para as condições meteorológicas mais frequentes.

2.7 **Consequências ambientais** - Avaliação das consequências dos cenários que envolvam “substâncias perigosas” para os organismos aquáticos (UNE 150 008).

2.8 Indicação dos programas utilizados para avaliação das consequências e respetivos pressupostos.

2.9 **Avaliação da ocorrência de efeito dominó** no interior e exterior do estabelecimento.

3. **Avaliação das medidas de prevenção, controlo e mitigação e conclusão sobre o risco.**

3.1 **Avaliação do risco do estabelecimento**, de acordo com a frequência esperada e a probabilidade de ocorrência.

Partindo de uma Matriz de avaliação do risco, cada um dos acidentes identificados é comparado com critérios de aceitabilidade definidos pela Doureca – Unidade II para acidentes graves. Este ponto inclui:

- Critérios para a Qualificação de riscos;
- Determinação das frequências;
- Critérios para a Qualificação de Consequências
- Determinação de riscos.

3.2 **Discussão da eficácia das medidas de prevenção e mitigação, existentes ou previstas**, na redução do risco de acidente, especificando o seu contributo na redução da frequência da ocorrência ou da consequência dos cenários de acidentes.

Para responder a este requisito serão revistos e atualizados todos os documentos existentes tendo em atenção os seguintes aspetos:

- Descrição de Parâmetros Técnicos e Equipamentos Instalados de Segurança;
 - Normas, códigos e recomendações utilizadas;
-

- Equipamentos de segurança instalados;
- Medidas de segurança adotadas na Doureca - Unidade II.

3.3 **Conclusão sobre o risco de acidentes graves**, considerando os efeitos de redução de risco, pela aplicação das medidas.

2.1. ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

2.1.1. *Análise da Perigosidade das Substâncias*

As substâncias e misturas do ponto de vista da regulamentação conhecida como Diretiva Seveso III (transposta para o Dec. Lei nº 150/2015 de 05 de Agosto, no Anexo I) classificam-se como perigosas nas seguintes categorias de perigo:

- Tóxicas;
- Explosivas;
- Gases e Aerossóis Inflamáveis;
- Gases Comburentes;
- Líquidos Inflamáveis;
- Auto reativas e Peróxidos Orgânicos;
- Líquidos e Sólidos Pirofóricos; Líquidos e Sólidos Comburentes;
- Perigosas para o Ambiente.

Seguidamente analisa-se a perigosidade das substâncias presentes (armazenagens de matérias primas para os banhos de tratamento e para a pintura, assim como o gás natural) tendo em conta as suas propriedades físico-químicas, a sua classificação de acordo com o Decreto-Lei nº150/2015 assim como as Fichas de Dados de Segurança.

No Apêndice 2 encontram-se a fichas de segurança dos produtos mencionados nesta análise de riscos.

2.1.1.1 Substâncias e Preparações Perigosas para o Ambiente

Para determinar se uma substância é perigosa para o ambiente existem diferentes parâmetros. A classificação destas substâncias realiza-se através do Anexo I do Decreto-Lei n.º 150/2015. Assim, as substâncias pertencentes a este grupo são as que têm as indicações de perigo H400, H410, H411.

As vias de contaminação podem ser várias:

- Substâncias que em caso de derrame sobre zonas vulneráveis (cursos de água), podem contaminá-las, com a morte de seres vivos aquáticos;
- Contaminação do solo;
- Contaminação do ar;
- Para as infiltrações pode produzir-se a contaminação de águas de lençóis freáticos e subterrâneas.

No edifício 3 possuirá poucas substâncias com características de perigosidade ambiental, no total serão 4 substâncias que apresentarão essas características.

As águas de incêndio geradas na mitigação de um sinistro, poderão ser equiparadas à diluição das substâncias perigosas existentes, mas com uma perigosidade ambiental ainda menor. Estas águas poderão chegar à rede de pluviais e contaminar o Rio Coura.

2.1.1.2 Inflamabilidade

As substâncias ou preparações inflamáveis são aquelas que em condições ambientais (em mistura com substâncias comburentes como pode ser o ar) são suscetíveis de sofrer combustão na presença de uma fonte de ignição. A ignição só poderá ocorrer quando a mistura comburente-combustível se encontre num dado intervalo de concentração.

O intervalo de concentração é delimitado pelo Limite Inferior de Inflamabilidade (LII) e pelo Limite Superior de Inflamabilidade (LSI). Em determinadas condições (quantidade, velocidade combustão, grau confinamento), a mistura inflamável pode chegar a explodir.

O parâmetro que define a inflamabilidade das substâncias ou preparações é o ponto de inflamação. Quanto mais baixo for, mais facilmente poderá inflamar-se, sendo, por tanto, mais perigosa a substância.

O ponto de inflamação está diretamente relacionado com a geração de vapores (pressão de vapor) por parte das substâncias envolvidas. Dessa forma, os líquidos inflamáveis com alta pressão de vapor geram maior quantidade de vapores podendo alcançar zonas mais afastadas.

O efeito negativo causado (incêndios e/ou explosões) será diretamente proporcional à inflamabilidade da substância ou preparação, facilidade de dispersão e quantidade da fuga.

Substâncias ou preparações com pontos de inflamação superiores às temperaturas ambientes (máximo 45°C) não pressupõem, à priori, perigo de inflamação a não ser que sejam aquecidas até temperaturas superiores ao respetivo ponto de inflamação (condições de processo ou aquecimentos não esperados devido a, por exemplo, fogos externos).

Por outro lado, a probabilidade de explosão das substâncias ou preparações depende do grau de confinamento em que se encontra a nuvem no momento de ignição, aumentando com o confinamento e além disso depende da quantidade mássica da nuvem.

À priori, os acidentes que expectáveis pela presença destas substâncias são os seguintes:

- Incêndios de charco (confinados o não, dependendo da existência de bacia);
- Jato incendiado (dependendo da pressão de saída do produto libertado).
- Explosões (dependendo da quantidade e confinamento da nuvem);

A seguir indicam-se um resumo dos diferentes produtos com características de inflamabilidade:

Tabela 5 - Substâncias inflamáveis (resumo) presentes na Doureca – Unidade II.

| Nome químico | Estado físico | Tipo armazenagem e condições | Quant. Máxima (q) kg | Classif. perigosidade | Pinf. (°C) | LII/LIE LSI/LSE |
|--------------------------------|---------------|--|----------------------|-----------------------|------------|-------------------------|
| Gás Natural | Gás | Não está armazenado (vem da rede pública) Pressão = 0,8 bar; Temp = amb. | 529,2 | H220 | -223 | LII: 5.0% LSI: 15.0% |
| NARVIK BLACK BASECOAT (26115) | Líquido | Contentor/Tambor | 0,5 | H225 H411 | -7 | LII: 1% LSI: 11,3% |
| PEHAPOL Special Thinner P86103 | Líquido | Contentor/Tambor | 0,5 | H225 | -4 | LIE: 0,8% LSE: 11,5% |

O gás natural em condições ptn, é mais leve que o ar. Com exceção do gás natural, não se prevê que as outras substâncias inflamáveis possam estar na origem de um acidente grave ou possam causar um acidente grave noutra local.

Como já foi referido considera-se que em caso de incêndio na área de armazenagem de pellets de polietileno (combustão incompleta e formação de CO) e incêndio no edifício 3, pelas características do edifício (aberturas de ventilação e dimensões do edifício), a quantidade estimada de Monóxido de Carbono gerada nunca atingirá as concentrações para ser inflamável.

No Apêndice 2 encontram-se as Fichas de Dados de Segurança dos produtos mencionados nesta análise de riscos.

2.1.2. Identificação de Fontes de Risco Internas

Os principais perigos presentes na Doureca – Unidade II estão associados à presença de substâncias e preparações perigosas, cuja natureza e características físico-químicas tornam possível a ocorrência de essencialmente derrames, dispersões, contaminação ambiental, incêndios / explosões (gás natural).

Nem todas as fontes de perigo têm a capacidade de gerar, diretamente, acidentes graves. Admite-se, no entanto, que algumas dessas fontes tenham o potencial para indiretamente virem a afetar pontos sensíveis da instalação, podendo daí ocorrer um Acidente Industrial Grave.

As possíveis causas para a ocorrência de um Acidente Industrial Grave, com substâncias perigosas classificadas Seveso (perda de contenção de produtos perigosos, resultando em fuga ou derrame):

- Perda de contenção/roturas de tubulações de substâncias perigosas (por exemplo na tubulação de gás natural).

Para efeitos de análise qualitativa de riscos, considera-se que a rotura na tubulação de gás natural, é o acidente industrial que poderá ser mais grave na Doureca – Unidade II.

Seguidamente descrevem-se os riscos associados às armazenagens de produtos perigosos. Também são indicadas as medidas resumidas de prevenção e de mitigação de potenciais acidentes. Do ponto de vista interno quanto a perigos, as perdas de contenção podem ter a sua origem em falhas mecânicas ou erros humanos.

Dadas as instalações existentes, estas fontes de Risco Internas desenvolver-se-ão, agrupadas nos seguintes pontos:

- Armazenagem de produtos;
- Operações e Equipamentos de transporte de produto;
- Operações e Equipamentos Linha de Pintura (Edifício 3);

2.1.2.1 Armazenagem de matérias-primas e subsidiárias em contentores e sacos

As eventuais causas que podem estar na origem de acidentes são o derrame de produto devido a falhas/roturas dos recipientes de produtos perigosos armazenados, destacando:

- Falha na selagem dos sacos, tambores, contentores ou embalagens paletizadas;
- Rotura por material defeituoso do recipiente;
- Rotura por esmagamento de uma embalagem, devido a cargas exercidas, nomeadamente, excesso de peso sobre as embalagens, em armazenagem em altura;
- Rotura por queda em altura, devido a um mau acondicionamento dos lotes armazenados;
- Combustão do material de embalagem e de alguns produtos inflamáveis / combustíveis, durante um incêndio nos Armazéns de Químicos;

Um fator a considerar é a possibilidade de ocorrência e propagação de um incêndio à armazenagem, por contacto accidental entre substâncias incompatíveis, embora a probabilidade de ocorrência seja muito baixa.

No entanto existem medidas de prevenção e proteção, que minimizam o risco de derrames não controlados e de incêndios. Dentro das medidas destacam-se: pavimento impermeabilizado, caleiras de recepção de derrames ligadas à ETAR, armazenagem de inflamáveis em armários adequados, detecção de incêndio (sistemas de câmaras tipo dual “imagem + térmica”, parametrizado e conectado diretamente com a central de detecção de incêndios, identificando um pré-aviso de possível fogo em função das temperaturas detectadas nas imagens), meios de combate a incêndios (extintores, carretéis e sprinklers), meios móveis de combate a derrames (absorventes, bombas móveis e contentores de absorção).

A zona de descarga de camiões (exterior dos Armazéns de Químicos) é asfaltada, e as caleiras de pluviais estão marcadas com pinturas para serem tapadas em caso de derrames. Na envolvente imediata das caleiras existem contentores com obturadores das mesmas.

2.1.2.2 Infraestruturas e Utilidades

Linhas de alimentação de gás natural às caldeiras

Existe sempre o risco de uma rotura da tubagem permitindo a libertação de gás. A tubagem de gás natural proveniente da rede pública até às caldeiras é parte enterrada.

A perda de contenção de gás natural nas tubagens pode surgir como consequência de:

- Corrosão interna. Corrosão externa, relacionada com as condições atmosféricas do local;
- Falhas por fadiga ou defeito do material. Rotura ou deformação devido a tensões térmicas;
- Rotura das uniões soldadas, na própria soldadura ou falta de inspeções periódicas;
- Rotura de juntas que se encontram nas uniões entre as tubagens e equipamentos;
- Rotura violenta, por colisão de equipamentos.

No entanto estas situações estão minimizadas pelos seguintes factos:

- a tubagem da rede aérea é em aço carbono com pintura de acordo com as normas;
- o troço enterrado é em material resistente à corrosão;
- o troço aéreo está fixado à estrutura do edifício com suportes a uma altura que fica fora de uma possível colisão (acima de 4 metros);
- o troço entre o chão e a altura do troço aéreo, fica dentro de uma calha técnica;
- a rede de gás e os equipamentos, são sujeitos a inspeções periódicas.

Caldeiras a gás natural:

Nos locais onde o gás natural é utilizado (caldeiras), existe o risco de fuga e a possível ignição, embora remoto devido ao traçado da rede de gás e aos sistemas de protecção existentes. As caldeiras são automáticas. Dentro dos sistemas de protecção existentes, destacam-se:

- detecção de gás natural nas salas das caldeiras e corte automático (em implementação) de alimentação em caso de fuga nas salas;
 - detecção feita através de medidores de concentração de atmosfera ligado a electroválvulas. Em caso de falha efectua-se o corte automático (em implementação) do gás natural;
-

- dispositivos de bloqueio instalados nas exaustões das caldeiras que em caso de concentrações elevadas de CO, desligam o equipamento;
- detecção de chama pelo termopar, que efetua o corte automático (em implementação) do gás natural se não existir chama, pelo arrefecimento da zona de queima, bloqueando o fornecimento interno de gás da caldeira ao queimador;

A atuação automática dos sistemas de segurança de cada caldeira, também gera um alarme local (visual e sonoro) no respetivo quadro de comando. A existência de sistemas de alívio de pressão nas caldeiras (válvulas de segurança inspecionadas, e portas de alívio) diminui o risco de explosão (devido ao sistema hidráulico) destes equipamentos.

Lavadores de Gases:

No edifício 3, o tratamento é efetuado pelas UTA's (Unidades de tratamento de ar).

Os sistemas de ventilação, os Lavadores de Gases e as UTA's são elementos críticos, não só por representarem fontes de dispersão após perda de contenção de produto, como também pelo efeito que têm sobre o controlo da emissão de vapores perigosos para a atmosfera.

Os principais problemas que podem surgir, durante o funcionamento dos Lavadores de Gases, e que podem considerar-se como fontes de risco, deste tipo de equipamento, são:

- avaria nas bombas de água de lavagem;
- avarias nos ventiladores e vibrações;

Os efeitos que podem provocar estes problemas, sobre as diferentes bombas de água ou ventiladores, são os seguintes:

- Problemas no rotor, provocados por irregularidades no fluxo ou por depósito de sólidos;
- Fugas de água por fissuras na carcaça.

Para além destes problemas, estes efeitos podem provocar vibrações que podem produzir avarias em equipamentos agregados (bombas filtros, etc.).

Postos de Transformação (P.T.s)

Pode ser origem de incêndio, por falta de manutenção ou deficiente protecção eléctrica. Não se prevê que constitua por si só, uma fonte de perigo interna. Os três PT's são compartimentos de incêndio (edifícios independentes, de materiais incombustíveis, estruturas resistentes ao fogo, e também afastados entre si).

Em caso de falha de energia, vai existir a paragem de produção, sendo o mais crítico a paragem do sistema de Lavagem de Gases, mas existem procedimentos de operação que minimizam a dispersão para a atmosfera de vapores perigosos provenientes das tinas de tratamentos.

Não se prevê (pela distância e localização), que na eventualidade de fuga de gás natural e na possibilidade da direcção do vento ser favorável, se possa formar uma bolsa de atmosfera inflamável junto de um dos PT's e que este, por qualquer razão, possa fornecer a energia de activação suficiente para se iniciar a combustão.

Ar Comprimido

Os principais problemas que podem surgir durante o funcionamento dos compressores, e que podem considerar-se como fontes de risco deste tipo de equipamento, são:

- Falta de lubrificação; Isolamento deficiente; Presença de líquidos na aspiração;
- Deficiente protecção exterior; Defeitos no sistema de purga; Sistema de fixação inadequado;

Uma falha no sistema de ar comprimido pode provocar falhas na atuação sobre os equipamentos pneumáticos (válvulas).

As válvulas pneumáticas têm um sistema de mola que efetuam o seu fecho (posição de segurança). Quando se verifica uma queda brusca de pressão na rede de ar comprimido ou de falha de energia eléctrica, os reservatórios fixos e a rede de ar ficam automaticamente isolados. Os reservatórios de ar, os compressores e as linhas possuem válvulas de segurança para alívio de sobrepresões.

Assim, não se prevê que a rede de ar comprimido e a sua falha seja motivo para gerar um acidente industrial.

Armazenagens de resíduos perigosos:

No exterior dos edifícios existem três áreas cobertas de armazenagem de resíduos perigosos, em big-bags e isocontentores, inseridos em bacias de retenção impermeabilizada. Assim, a armazenagem de resíduos perigosos não é passível de provocar um acidente industrial grave.

2.1.3. Fontes de Risco Externas

As fontes de perigo externas estão diretamente relacionadas os riscos naturais, com as vias de comunicação envolventes e instalações vizinhas que possam estar na origem de acidentes que possam afetar a Doureca – Unidade II. Os riscos sociais são também analisados.

2.1.3.1 Riscos Naturais**Riscos Sísmicos**

A ocorrência de um sismo na área de implantação da Doureca – Unidade II poderá provocar a queda de materiais com conseqüente derrame de produtos, queda de estruturas, possibilidade de ocorrência de incêndios e explosões (por eventuais fugas de gás natural), para além do possível bloqueamento das passagens fundamentais para o socorro que pode causar graves conseqüências aos ocupantes.

No entanto, a instalação encontra-se numa região de baixa intensidade sísmica (a menor de Portugal Continental). As bacias das ETARs e o tanque de emergência têm estruturas de betão armado revestidas de material resistente à corrosão com alguma espessura e elasticidade do material de revestimento, conferindo protecção contra fissuras e eventual contaminação do solo. Assim mesmo que as tinas dos banhos de tratamento dos edifícios derramem a totalidade do seu conteúdo, não vai existir contaminação ambiental do solo ou das águas pluviais.

Uma vez que as bacias das ETARs e o tanque de emergência são semi-enterrados, a possibilidade de rotura catastrófica é remota. Pode considerar-se a fuga pela parede. Qualquer destes cenários terá conseqüências ambientais mas pela permeabilidade do solo (que é uma barreira à infiltração), estima-se que sejam baixas, caso o tempo de fuga também seja reduzido.

Tempestades e Trovoadas

Apesar de pouco provável, a ocorrência de fortes trovoadas poderá ser causa de incêndio, se exceder a proteção contra descargas atmosféricas existente.

O novo edifício possui o seu para-raios, que cobre a totalidade das instalações da Doureca – Unidade II.

Incêndio Florestal

Na envolvente do Polo Industrial de Formariz existem áreas florestais, que estão a uma distância relativamente curta dos edifícios industriais, podendo no limite propagar um incêndio às instalações, através da projeção de partículas incandescentes, se o vento for favorável a isso.

No mínimo um eventual incêndio florestal de maiores dimensões próximo da Doureca – Unidade II, vai afetar o seu funcionamento. As atividades exteriores aos edifícios serão afetadas, poderá existir radiação térmica para o exterior dos edifícios e para os lavadores de gases.

No caso de uma ocorrência desta natureza o Responsável de Segurança do estabelecimento notificará de imediato as autoridades, nomeadamente o Diretor do PEE (Plano de Emergência Externo) que decidirá sobre a ativação do PEE. Durante a emergência o Responsável de Segurança do estabelecimento manterá contacto frequente via telefone com o Diretor do PEE e, porá à disposição do responsável do PEE os meios necessários, em função da disponibilidade para que este possa desencadear as medidas julgadas mais convenientes para mitigar possíveis consequências de um incêndio externo no estabelecimento e/ou debelar o sinistro. O Diretor do PEE que decretará o fim da emergência quando estiverem garantidas as condições de segurança.

2.1.3.2 Ameaça de bomba, intrusão e vandalismo

Uma ameaça de bomba real e ações de sabotagem constituirão sempre uma situação grave, dado que podem causar danos pessoais e materiais significativos. As instalações estão rodeadas por vedações, para impedir a intrusão.

Existe um empresa de vigilância contratada pela Doureca que trabalha 24 h/dia durante 365 d/ano. O facto de existir produção 24 h/dia (excepto fim de semana), associado à vigilância e controlo de acessos

pelos colaboradores, diminui o risco de intrusão e vandalismo. Entretanto, existe rondas periódicas, por elementos de empresa de vigilância durante os fins de semana nos pontos críticos.

2.2. IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS CENÁRIOS DE ACIDENTE

Uma vez identificadas as atividades, os equipamentos implicados, bem como as causas que podem conduzir a perdas de contenção de produto selecionaram-se os acontecimentos iniciadores de acidentes mais significativos. Tiveram-se em conta as conclusões de cada um dos pontos dos anteriores (Perigosidade de substâncias, Fontes de Perigo Internas, Análise Histórica de Acidentes e análise pelo método das Listas de Verificação).

Dadas as características e a vasta gama de produtos / misturas e preparações existentes modelizaram-se acidentes relacionados com as substâncias / misturas com maior perigosidade, pela análise do grau de perigosidade e maior quantidade de substância perigosa passível de estar presente no estabelecimento.

Os acidentes basearam-se também na Check List da APA – “*Avaliação de Compatibilidade e Localização*”, de Julho de 2020, nomeadamente as roturas totais e de 10% do diâmetro para as tubagens.

Pressupostos para a seleção dos cenários de acidentes

Em termos de modelização no software PHAST da DNV, apenas se efetuou o cenário de gás natural e o cenário de incêndio no armazém de químicos.

Por fim, foi considerado o cenário de “Incêndio no Armazém do Edifício 3”, e formação da substância tóxica para a saúde humana (neste caso foi considerado o monóxido de carbono).

Em conclusão, e tendo em consideração os pressupostos acima, identificaram-se como cenários de acidentes mais relevantes na Doureca – Unidade II, os seguintes:

- **Acidente Nº 1: Rotura total na tubagem de gás natural.**

Este acontecimento representa uma perda de contenção instantânea da tubagem de gás natural.

As causas podem ser várias (impacto externo muito violento, fadiga extrema de material). Este acontecimento é extremamente improvável. (pressão = 0,8 bar; temperatura = 25 °C; quantidade máxima disponível = 529,2 kg; diâmetro da tubagem = 50,8 mm).

- **Acidente Nº 2: Rotura de 10% do diâmetro da tubagem de gás natural.**

Este acontecimento representa uma perda de contenção, com uma fuga contínua de gás natural, pela tubagem de gás natural. As causas podem ser várias (impacto externo, fadiga de material, corrosão). (pressão = 0,8 bar; temperatura = 25 °C; diâmetro = 5,08 mm; quantidade máxima disponível = 529,2 kg).

- **Acidente nº 9: Incêndio no Armazém de Químicos do Edifício 3**

O cenário representa um incêndio que se propaga a toda a armazenagem de químicos do edifício 3. A quantidade total de substâncias perigosas envolvidas no incêndio é de 23.100 kg.

Os produtos incendiados liberariam produtos de combustão, formado por CO a partir da saída do armazém de químicos que corresponde a uma área de 120,7 m². Considera-se que a maioria do material combustível é o produto “em comum” que possui maior concentração nas substâncias armazenadas no armazém, ou seja, o acetato de n-butilo.

Estimou-se que a cada mole de Acetato de N-butilo, daria origem a 0,24 mole de CO, pelo tendo em conta os pesos moleculares destes produtos (Acetato de N-butilo - 116,16 g/mol e CO – 28 g/mol), a relação entra a taxa de combustão do Acetato de N-butilo e a taxa de liberação de CO é de 0,24.

2.2.1.1 Tempos de fuga considerados

Seguidamente apresentam-se os tempos de fuga considerados para os acidentes.

Tabela 6 - Tempos de fuga considerados nas modelizações

| Tipo de acidentes | Tempo máximo até isolamento da fuga | Justificação |
|---|--|--|
| Rotura total na tubagem de gás natural. | Perda de contenção total | Considera-se uma fuga instantânea de todo o conteúdo da tubagem. |
| Rotura de 10% do diâmetro da tubagem de gás natural | 3600 s | De acordo com o Formulário da ACL da APA (Julho de 2020), vai-se considerar 3600 s (pior situação para estes casos). |
| Incêndio no Armazém de Químicos | 3600 s | De acordo com o Formulário da ACL da APA (Julho de 2020), vai-se considerar 3600 s (pior situação para estes casos). |

As referências bibliográficas para o ponto tempos de fuga e para as frequências de ocorrência dos cenários de acidente) são as seguintes:

- Loss prevention in the process industries. Hazard identification, Assessment and control. Frank P. Lees, 2nd edition, 1996, Great Britain.
- Guidelines for quantitative risk assessment “Purple Book”, report CPR 18E, Committee for the Prevention of Disasters, 1999.

Na tabela seguinte resumem-se os potenciais cenários iniciadores de acidentes e respetivos dados de entrada no Programa de Modelização PHAST 8.6 da DNV:

Tabela 7 - Potenciais acidentes – dados de entrada nas modelizações (PHAST)

| Nº | Acidente | Produto | P rel. (bar) | Temp. (°C) | Diâm. Tubagem (mm) | Diâm. Equiv. Orifício (mm) | Quant. máx. aprox. (kg) | Área Bacia (m ²) | Tempo fuga (s) |
|----|--|---------------------|--------------|------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------|
| 1 | Rotura total na tubagem de gás natural | Gás Natural | 0,8 | 25 | 50,8 | 50,8 | 529,2 | 0 | 0 |
| 2 | Rotura de 10% do diâmetro da tubagem de gás natural | Gás Natural | 0,8 | 25 | 50,8 | 5,08 | 529,2 | 0 | 3600 |
| 9A | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 envolvendo o monóxido de carbono | Acetato de N-butilo | atm | 25 | 0 | 0 | 23.100 | 0 | 3600 |
| 9B | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 | Acetato de N-butilo | atm | 25 | 0 | 0 | 23.100 | 0 | 3600 |

2.3. ESTIMATIVA DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DOS ACIDENTES

Para cada um dos acontecimentos identificam-se os diferentes cenários acidentais que poderão ocorrer.

No caso de cenários de acidente envolvendo substâncias inflamáveis ou facilmente inflamáveis, a combinação da probabilidade de cada acontecimento iniciador com a probabilidade de cada cenário acidental (incêndio ou explosão), resulta na probabilidade total de cada cenário acidental.

Os dados e referências empregues na determinação das probabilidades foram obtidos da bibliografia e das bases de dados de referência.

A cada acontecimento iniciador atribui-se uma probabilidade base de ocorrência obtida das referências. Para cada acontecimento este dado é calculado e personalizado em função do número de equipamentos, metros de tubagem ou horas de operação, segundo a sua correspondência. As frequências bases adotadas apresentam-se de seguida:

Tabela 8 - Probabilidades de acontecimentos iniciadores

| EVENTO | FREQUÊNCIA | FONTE BIBLIOGRÁFICA |
|---------------------------------|--|---|
| Rotura tubagem diâmetro < 75 mm | 1×10^{-6} unid. ano ⁻¹ | Purple Book, LOC. table 3.3 – G1 |
| Rotura tubagem diâmetro < 75 mm | 1×10^{-6} unid. ano ⁻¹ | Purple Book, LOC. table 3.3 – G3 |
| Incêndio em armazém | 8.8×10^{-4} ano ⁻¹ | Purple Book LOC. table 3.14 - S1, Fire, Level 1, Level 2) |

Purple Book - "Guidelines for quantitative risk assessment" CPR 18E. Committee for the Prevention of Disasters.

Para atribuir o índice de probabilidade obtêm-se probabilidades base de falha de equipamento do cenário concreto e multiplicam-se por um fator para atribuir o valor de probabilidade mais real possível ao acidente, comprimento de tubagem aproximada, horas de operação, etc.

De seguida incluem-se para cada acidente, as frequências, os fatores e probabilidades utilizadas:

Tabela 9 - Frequências e fatores de cada acidente (ordenação por acidente)

| Nº Acid. | Nome acidente (ACL Doureca – Unidade II) | Frequência unitária | Unidade base | Nº unidades (fator) | Probab. acidente |
|---------------------|--|--------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Rotura total na tubagem de gás natural | 1,00E-06 | m*ano | 70 | 7,00E-05 |
| 2 | Rotura de 10% do diâmetro da tubagem de gás natural | 1,00E-06 | m*ano | 70 | 7,00E-05 |
| 9A | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 envolvendo monóxido de carbono | 8,80E-04 | ano | 1 | 8,80E-04 |
| 9B | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 | 8,80E-04 | ano | 1 | 8,80E-04 |

A frequência final de cada acidente, ordenada de forma decrescente é a seguinte:

Tabela 10 - Frequências e fatores de cada acidente (ordenação decrescente)

| Nº Acid. | Nome acidente – ACL Doureca – Unidade II (ordenação por acidente) | Frequência unitária | Unidade base | Nº unidades (fator) | Probab. acidente |
|---------------------|--|--------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 9A | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 envolvendo o monóxido de carbono | 8,80E-04 | ano | 1 | 8,80E-04 |
| 9B | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 | 8,80E-04 | ano | 1 | 8,80E-04 |
| 2 | Rotura de 10% do diâmetro da tubagem de gás natural | 1,00E-06 | m*ano | 70 | 7,00E-05 |
| 1 | Rotura total na tubagem de gás natural | 1,00E-06 | m*ano | 70 | 7,00E-05 |

2.4. SELEÇÃO DE CENÁRIOS DE ACIDENTES

De acordo com a análise das tabelas anteriores, verifica-se que os potenciais eventos de acidente possuem uma frequência final maior ou igual a 10^{-6} .

Os restantes acidentes serão considerados numa fase inicial de Avaliação de Consequências, como eventos de acidente relevantes.

Posteriormente, os cenários – fenómeno perigoso (pool, jet, inflamabilidade, e explosão) serão avaliados em função da sua probabilidade.

Os fenómenos perigosos que tiverem **probabilidade menor que 10^{-6} , não serão considerados para a determinação das zonas de perigosidade (ponto 3 deste estudo), logo não serão incluídos nas conclusões finais deste estudo.**

Para cada um dos Cenários de Acidentes relevantes far-se-á uma identificação da evolução previsível do acontecimento accidental inicial, nos distintos eventos accidentais tendo em conta as Medidas de Prevenção / Mitigação. Com base nesta análise, far-se-á a Avaliação das respetivas Consequências.

2.4.1. Cenários com atuação de medidas de prevenção/mitigação

De acordo com a Descrição das Medidas de Prevenção e Mitigação apresentadas neste capítulo, a Doureca – Unidade II possui Medidas Técnicas (complementadas com medidas de organização), que permitem prevenir a ocorrência de acidentes ou evitar que a perda de contenção de produtos evolua para uma sequência de eventos acidentes mais gravesos.

As medidas de mitigação permitem além do mais, reduzir o tempo de intervenção e/ou as consequências, no caso de ocorrência de um evento não desejado.

Na tabela seguinte apresenta-se a Identificação dos cenários com atuação de medidas de prevenção/mitigação:

Tabela 11 - Medidas preventivas e de mitigação para cada acidente

| Nº | Acidente | Preventivas/Mitigação na Doureca – Unidade II |
|----|--|--|
| 1 | Rotura total na tubagem de gás natural | Plano de Inspeção e Manutenção na tubagem e acessórios. Área classificada ATEX. Ativação do PEI. Sistema de hidrantes para combate ao incêndio. |
| 2 | Rotura de 10% do diâmetro da tubagem de gás natural | Plano de Inspeção e Manutenção na tubagem e acessórios. Área classificada ATEX. Ativação do PEI. Sistema de hidrantes para combate ao incêndio. |
| 9A | Incêndio no armazém de químicos com liberação de monóxido de carbono | SADI com ligação aos Bombeiros de Paredes de Coura (a curta distância). Normas internas de segurança. Piso impermeabilizado e com bacia de retenção. Compartimentação corta-fogo. Meios de combate a incêndios no exterior do armazém, permitindo uma atuação rápida no local onde está a ocorrer a situação de emergência, e consequentemente uma resposta mais rápida no controlo/ mitigação da mesma, reduzindo as consequências. Desenfumagem natural no armazém. Esta medida permite a dispersão de fumos provenientes de acidentes graves, garantindo a correta extração e renovação do ar no interior do armazém. Ativação do PEI. |
| 9B | Incêndio no armazém de químicos | SADI com ligação aos Bombeiros de Paredes de Coura (a curta distância). Normas internas de segurança. Piso impermeabilizado e com bacia de retenção. Compartimentação corta-fogo. Meios de combate a incêndios no exterior do armazém, permitindo uma atuação rápida no local onde está a ocorrer a situação de emergência, e consequentemente uma resposta mais rápida no controlo/ mitigação da mesma, reduzindo as consequências. Desenfumagem natural no armazém. Esta medida permite a dispersão de fumos provenientes de acidentes graves, garantindo a correta extração e renovação do ar no interior do armazém. Ativação do PEI. |

2.4.1.1 Árvores de Acontecimentos

A Árvore de Acontecimentos ou Análise de Sequências de Acontecimentos é um método indutivo que descreve a evolução de um acontecimento iniciador sobre a base de resposta de distintos sistemas tecnológicos ou condições externas, portanto, a sua finalidade é identificar as diferentes possibilidades de evolução a partir do acontecimento inicial.

Posteriormente é necessário identificar a ocorrência (sim / não) de cada um deles.

Colocam-se em cada uma das Árvores n condições identificadas como cabeçalhos e partindo do acontecimento inicial desenvolvem-se sistematicamente, para cada uma delas, duas possibilidades: na parte superior reflete-se a evolução no sentido de que se dá a condição; enquanto na parte inferior reflete-se que não se apresenta tal condição.

A disposição horizontal dos cabeçalhos efectua-se por ordem cronológica da evolução, se bem que, este critério pode não ser de aplicável a alguns casos.

Com a Análise através de Árvores de Acontecimentos pretende-se determinar as possíveis evoluções das perdas de contenção de equipamentos, com emissão de substâncias perigosas.

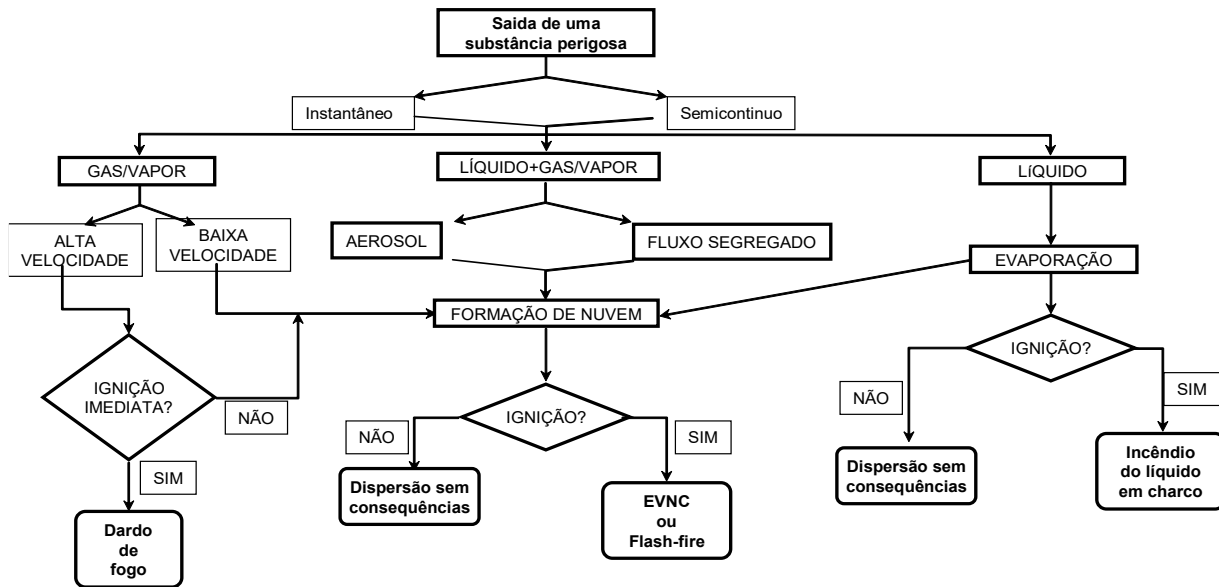
Partindo do acontecimento iniciador obter-se-á uma série de acidentes em função dos acontecimentos que podem ocorrer (presença de pontos de ignição, proximidade de equipamentos, corte de fuga, etc.).

No caso de substâncias inflamáveis à temperatura ambiente (apenas se consideram acidentes com gás natural e incêndios no armazéns de químicos), partindo de diferentes tipologias de acontecimentos iniciadores, desenvolveram-se árvores de acontecimentos para analisar os distintos comportamentos das fugas.

As restantes perdas de contenção de substâncias perigosas para o ambiente resultam directamente nos danos ambientais, se os produtos atingirem as redes de efluentes líquidos e extravasarem os limites do estabelecimento.

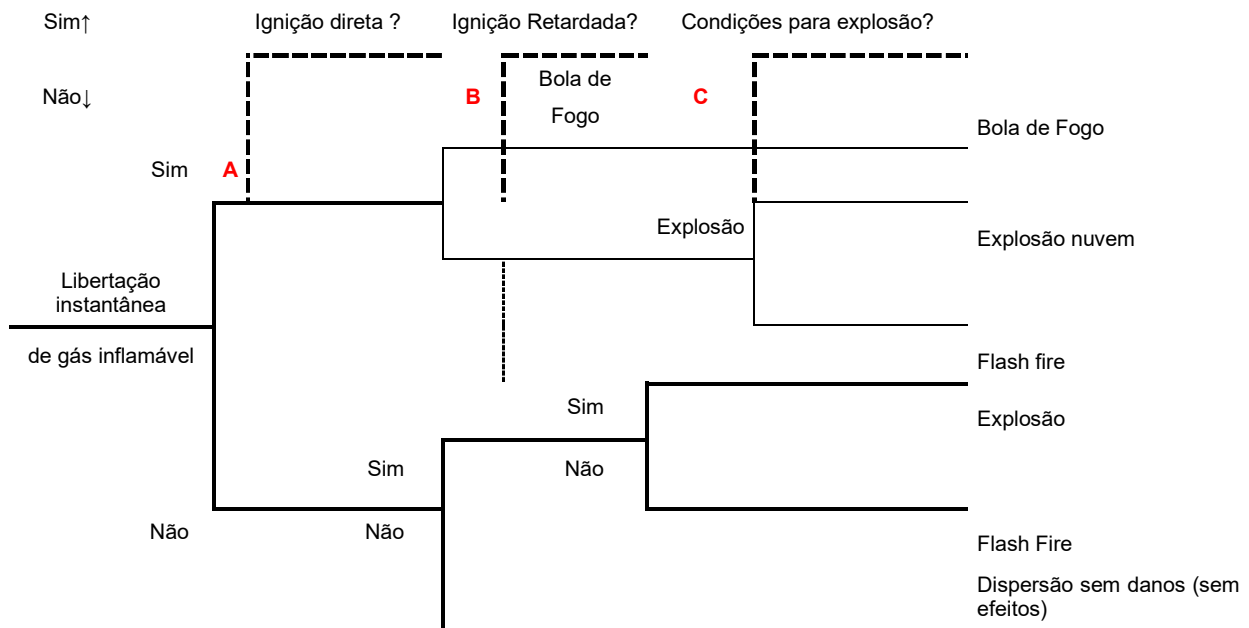
Se os gases e os vapores de líquidos voláteis não encontram um ponto de ignição, a nuvem por eles formada dispersar-se-á até níveis de concentração não perigosos.

A seguir inclui-se um esquema com os possíveis comportamentos devido a fuga de um produto.

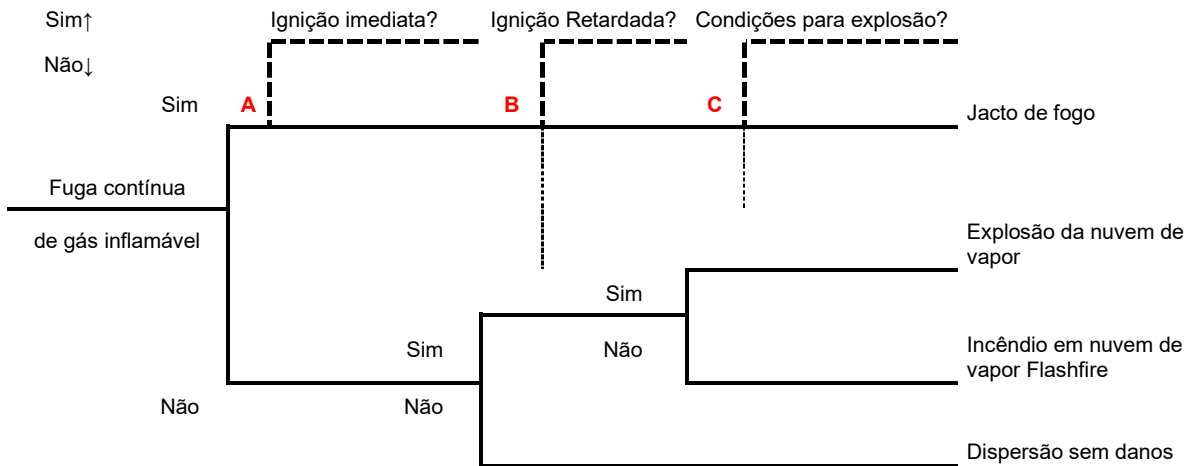


A seguir apresentam-se as Árvores de Acontecimentos.

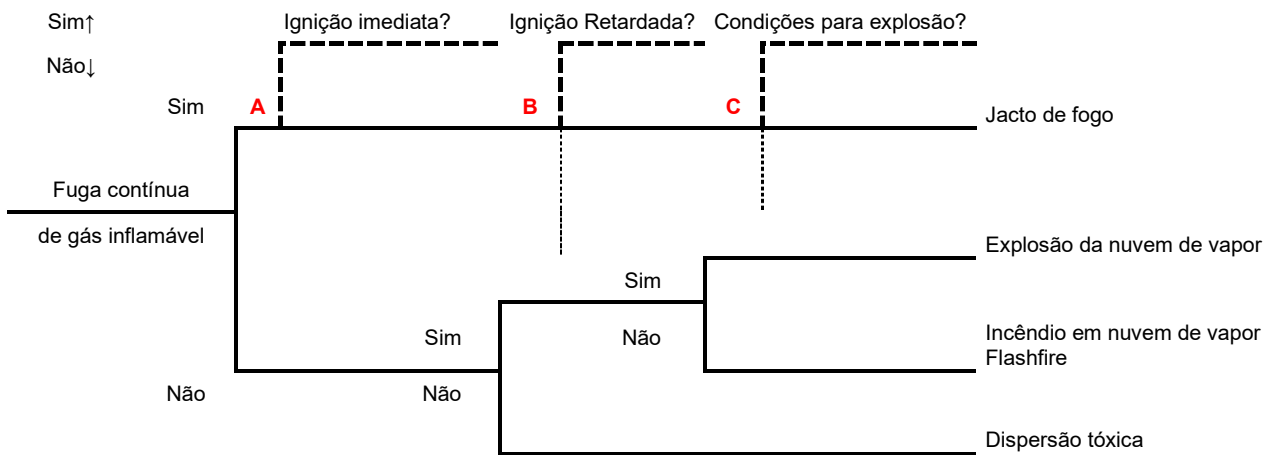
ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS: 1 TIPO ACIDENTE: LIBERTAÇÃO INSTANTÂNEA DE GÁS INFLAMÁVEL



ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS 3 TIPO DE ACIDENTE: FUGA CONTINUA DE GÁS INFLAMÁVEL



ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS 3 TIPO DE ACIDENTE: FUGA CONTINUA DE GÁS INFLAMÁVEL E TÓXICO



2.4.1.2 Probabilidade – Cenários Acidentais – Categorias de Inflamabilidade

O cálculo da probabilidade dos cenários acidentais (Incêndio de jacto, charco incendiado, flashfire, explosão, toxicidade), associados à árvore de acontecimentos é baseado na bibliografia de referência¹. Para aplicar os valores de probabilidade de ignição de nuvem inflamável é necessário agrupar os produtos usados nas modelizações em categorias de substâncias inflamáveis:

Tabela 12 - Categorias de inflamabilidade de substâncias perigosas

| Categoria Inflamabilidade | | Descrição |
|---------------------------|--------------------------|--|
| Categoria 0 | Extremamente Inflamáveis | Substâncias ou preparações líquidas com ponto de inflamação inferior a 0 °C e um ponto de ebulição inferior ou igual a 35°C. |
| Categoria 1 | Facilmente Inflamáveis | Substâncias ou preparações líquidas com ponto de inflamação inferior a 21 °C, mas que não são extremamente inflamáveis |
| Categoria 2 | Inflamáveis | Substâncias ou preparações líquidas com ponto de inflamação superior ou igual a 21 °C e inferior a 55 °C |
| Categoria 3 | Combustíveis | Substâncias ou preparações líquidas com ponto de inflamação superior ou igual a 55 °C e inferior a 100 °C |
| Categoria 4 | | Substâncias ou preparações líquidas com ponto de inflamação superior a 100 °C |

As seguintes considerações foram tidas em conta ao definir os grupos de inflamabilidade e as probabilidades de ocorrência dos diferentes cenários acidentais:

- **A: Probabilidade de ignição imediata (PII)** - teve-se em conta a classificação e os dados obtidos na referência bibliográfica⁴ para líquidos inflamáveis, gases pouco reativos e gases de reatividade média ou alta.
- **B: Probabilidade de ignição retardada (PIR)** - adotou-se o valor de 0.9 apresentado nas referências, para estimar a presença de muitas fontes de ignição. Assim a probabilidade de ignição retardada é igual a $PIR = (1-PII)*0.9$.
- A probabilidade de Incêndio de Jacto ou Jetfire (PJet) e de Pool Fire ou incêndio de charco (PCharco) assumem-se iguais à probabilidade de ignição imediata.
- **C:** Segundo as referências, na ignição de uma nuvem de vapor inflamável não confinada, a probabilidade de Flashfire (PFlashfire) ou de explosão (PExp) é de 0.6 e 0.4 respetivamente. Assim, a probabilidade destes cenários será $PFlashfire = PIR*0.6$ e $PExp = PIR*0.4$.

¹ Reference Manual BEVI Risk Assessment- the Netherlands, 2009

- **D:** Segundo as referências, a probabilidade de toxicidade é $P_{Tox} = 1 - P_{II} - P_{IR}$.

Nas duas tabelas seguintes, resumem-se os dados e critérios de probabilidade de ignição imediata, para cada categoria de inflamabilidade e as categorias de inflamabilidade adotadas para as substâncias inflamáveis definidas nas modelizações:

Tabela 13 - Probabilidade de ignição de substâncias inflamáveis

| Categoria de Inflamabilidade | Fuga Inst. (kg) | Fuga Cont. (kg/s) | Pii |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------|
| Categoria 0, reatividade média/alta | < 1000 | < 10 | 0,2 |
| | 1000 a 10000 | 10 a 100 | 0,5 |
| | > 10000 | > 100 | 0,7 |
| Categoria 0, reatividade baixa | < 1000 | < 10 | 0,02 |
| | 1000 a 10000 | 10 a 100 | 0,04 |
| | > 10000 | > 100 | 0,09 |
| Categoria 1 | Todas as quantidades | Todos os caudais | 0,065 |
| Categoria 2 | Todas as quantidades | Todos os caudais | 0,01 |
| Categoria 3 ² | Todas as quantidades | Todos os caudais | 0,0065 |


Tabela 14 - Classificação das substâncias inflamáveis presentes na Doureca – Unidade II

| Produto | Categoria de Inflamabilidade |
|----------------|-------------------------------------|
| Gás Natural | Categoria 0, reatividade média/alta |

O Monóxido de Carbono (gerado no Incêndio em Armazém) por critério conservador foi considerado na categoria 0 – reatividade média /alta. Já o Acetato de N-butilo (incêndio no armazém de químicos do edifício 3), foi considerado na categoria 2.

² Valor estimado para a categoria 3.

As substâncias ou preparações de Categoria 4 têm probabilidade de ignição imediata igual a 0.

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 |
| Capítulo 2 – Identificação, Seleção e Análise dos Possíveis Cenários de Acidente | | Pág. 54 de 74 |

2.4.1.3 Frequências dos cenários acidentais

Para determinar as frequências de cada cenário acidental final (ambiental, toxicidade, bleve, jet, pool, flash-fire, explosão), é necessário saber a probabilidade de ocorrência do acontecimento iniciador base.

Também é necessário conhecer a probabilidade de cada um dos acontecimentos acidentais / cenários que podem dar origem (ambiental, toxicidade, bleve, jet, pool, flash-fire, explosão).

As próximas tabelas resumem:

- a Estimativa de Probabilidades de ocorrência de acidentes;
- a Categoria de Inflamabilidade de cada produto;
- a Probabilidades de Ignição imediata (Pii); e Ignição retardada (Pir);
- as Probabilidades iniciais de cada cenário.

Desta forma podem-se determinar as probabilidades finais de cada cenário de acidente:

- P ambiental (vai corresponder à probabilidade de ocorrência de acidentes);
- P tox final (toxicidade);
- P bleve final;
- P jet final;
- P charco final;
- P flashfire final (inflamabilidade);
- P exp final (explosão ou sobrepressão).

Os cenários de acidentes finais com valores menores que 10^{-6} (marcados com *), não serão considerados para as conclusões finais dos acidentes.

Tabela 15 - Frequências e fatores considerados para cada acidente

| Nº Acid. | Acidente | Frequência unitária | Nº unidades | Unidade base | Frequência acontecim. accidental | Cod. Inflamab. | Pii | Pir |
|----------|--|---------------------|-------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------------|------|------|
| 1 | Rotura total na tubagem de gás natural | 1,00E-06 | 70 | m*ano | 7,00E-05 | Categoria 0, reatividade média/alta A | 0,2 | 0,72 |
| 2 | Rotura de 10% do diâmetro da tubagem de gás natural | 1,00E-06 | 70 | m*ano | 7,00E-05 | Categoria 0, reatividade média/alta A | 0,7 | 0,27 |
| 9A | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 envolvendo monóxido de carbono | 8,80E-04 | 1 | ano | 8,80E-04 | * | 0 | 0 |
| 9B | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 | 8,80E-04 | 1 | ano | 8,80E-04 | Categoria 2 | 0,01 | 0,89 |

Pii: probabilidade de ignição imediata; Pir: probabilidade de ignição retardada.

* Considera-se apenas a libertação de nuvem tóxica de monóxido de carbono

Tabela 16 - Probabilidades intermédias de cada cenário de acidente (radiação térmica, LFL, explosão, toxicidade)

| Nº Acid | Acidente | P bleve | P jet | P charco | P flashfire | P explosão | P toxicidade |
|--------------------|--|--------------------|------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1 | Rotura total na tubagem de gás natural | 0,000 | 0,200 | 0,000 | 0,432 | 0,288 | 0,000 |
| 2 | Rotura de 10% do diâmetro da tubagem de gás natural | 0,000 | 0,700 | 0,000 | 0,162 | 0,108 | 0,000 |
| 9A | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 envolvendo monóxido de carbono | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1 |
| 9B | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 | 0,000 | 0,000 | 0,010 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Na tabela seguinte a coluna de bleve será eliminada (não existe para o gás natural, para o CO, para o CH₂O e para o acetato de n-butilo).

Tabela 17 - Probabilidades finais de cada cenário de acidente (ambiente, radiação térmica, flash-fire, explosão)


| Nº Acid. | Acidentes | P ambiental | P jet final | P charco final | P flashfire final | P explosão final | P toxicidade final |
|----------|--|-------------|--------------|----------------|-------------------|------------------|--------------------|
| 1 | Rotura total na tubagem de gás natural | 0,00E+00 | 2,00E-07 (*) | 0,00E+00 | 4,32E-07 (*) | 2,88E-07 (*) | 0,00E+00 |
| 2 | Rotura de 10% do diâmetro da tubagem de gás natural | 0,00E+00 | 7,00E-07 (*) | 0,00E+00 | 1,62E-07 (*) | 1,08E-07 (*) | 0,00E+00 |
| 9A | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 envolvendo monóxido de carbono | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 8,80E-04 |
| 9B | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 8,80E-06 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

Nota: (*): cenários com valores inferiores a 10^{-6} , logo a não considerar para as conclusões finais.

Na tabela seguinte apresentam-se os cenários que vão ser considerados para determinação das zonas de perigosidade.

Tabela 18 - Tabela final das Probabilidades finais de cada cenário de acidente (eliminando os que têm Prob. < 10⁻⁶)

| Nº Acid. | Acidentes – probabilidades finais para a determinação de zonas de perigosidade | P charco final | P toxicidade final |
|-----------------|---|-----------------------|---------------------------|
| 9A | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 envolvendo monóxido de carbono | - | 8,80E-06 |
| 9B | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 | 8,80E-06 | - |

| | |
|---|---|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 |
| Capítulo 2 – Identificação, Seleção e Análise dos Possíveis Cenários de Acidente | Pág. 59 de 74 |

2.5. AVALIAÇÃO DE CONSEQUÊNCIAS

2.5.1. Introdução

O controlo e a planificação perante o risco de um acidente grave para instalações industriais fundamenta-se na avaliação das consequências sobre elementos vulneráveis (pessoas, ambiente e bens materiais) dos fenómenos perigosos que podem produzir os acidentes graves.

Os diferentes tipos de acidentes a considerar podem produzir os seguintes fenómenos perigosos para as pessoas, os bens e o meio ambiente:

- De tipo mecânico (sobrepessão);
- De tipo térmico;
- De tipo químico (toxicidade).

Estes fenómenos podem ocorrer, isolada, simultânea ou sequencialmente.

2.5.2. Valores Limite - Definição de Zonas de Implantação

Para cada um dos fenómenos perigosos estabelecem-se variáveis físicas cujas magnitudes se possam considerar suficientemente representativas para a avaliação do alcance do fenómeno perigoso considerado. As zonas potencialmente afetadas pelos fenómenos perigosos que derivem dos acidentes que possam ocorrer nas instalações, determinam-se com base nas distâncias a que determinadas variáveis físicas representativas alcançam os valores limite, recomendados no **Formulário de Avaliação de Compatibilidade de Localização**.

Estas zonas são definidas para o controlo e planificação face ao risco de acidentes graves, nos quais intervêm substâncias perigosas.

Zona 1, limiar da possibilidade de ocorrência de letalidade, no interior da qual são esperados danos graves para praticamente a totalidade de pessoas não protegidas.

Zona 2, limiar da possibilidade de ocorrência de efeitos irreversíveis na saúde humana.

Na tabela seguinte apresenta-se a definição das zonas:

Tabela 19 - Definição das zonas de perigosidade da ACL

| | | Zona 1 | Zona 2 |
|-------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Radiação Térmica | (kW/m ²) | 7 | 5 |
| Sobrepessão | (bar) | 0.14 | 0.05 |
| Flash-fire | (ppm ou %) | LFL/2 | --- |
| Toxicidade | ppm | AEGL 3 * (60 minutos) | AEGL 2 * (60 minutos) |

Os valores limite para os efeitos tóxicos estão indicados de seguida:

Tabela 20 - Valores de AEGL para o Monóxido de Carbono (EPA).

| AEGL para 60 min (ppm) - Monóxido de Carbono | |
|---|----------------|
| AEGL 1 | - (não existe) |
| AEGL 2 | 83 |
| AEGL 3 | 330 |
| Final/Interim | Final |

2.5.3. Critérios Gerais Empregues

Para determinar as condições de cálculo dos acidentes considerados, empregaram-se os seguintes critérios, considerados como “conservadores” ou “pessimistas”, de forma a estabelecer um limite superior dos alcances das zonas objeto de planificação:

- Os cálculos realizados para os acidentes considerados foram realizados com o programa informático PHAST v. 8.6 de DNV Technica. O programa PHAST encadeia os modelos em função das características do produto, da descarga e condições ambientais, dando resultados para as evoluções possíveis.
- Considera-se que os acidentes ocorrem, envolvendo a quantidade total de armazenagem de produtos inflamáveis. Pressupõe-se que a quantidade total se derrama ocupando a superfície disponível do pavimento e posteriormente se incendeia.
- As condições meteorológicas usadas nos cálculos efetuados, são as seguintes:

Tabela 21 - Condições meteorológicas usadas nos cálculos do PHAST

| CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS | |
|---------------------------------|-------------------|
| Categoria de estabilidade | D (ocorre 37,23%) |
| Velocidade do vento (m/s) | 2,0 |

As classes de estabilidade e velocidades do vento são as disponíveis relativamente à estação mais próxima com estes dados (Estação Vila Nova de Cerveira/ Aeródromo do Cerval).

As temperaturas são relativas à estação de Viana de Castelo - Meadela.

2.5.3.1 Critérios Gerais Empregues para Dispersão Tóxica

Para determinar as condições de cálculo dos acidentes relacionados com a dispersão tóxica, empregaram-se critérios, considerados como “conservadores”, de forma a estabelecer um limite superior dos alcances das zonas objeto de planificação:

- Os cálculos realizados para os acidentes considerados foram realizados com o programa informático PHAST v. 8.6 de DNV-GL. O programa PHAST encadeia os modelos em função das características do produto, da descarga e condições ambientais, dando resultados para as evoluções possíveis.
- Considera-se que os acidentes ocorrem, envolvendo a quantidade total de armazenagem de produtos.
- A estimativa de consequências é efetuada para os elementos vulneráveis no exterior das instalações. Dado que os incêndios ocorreriam no interior, inicialmente as paredes resistiriam ao calor provocando um efeito de écran impedindo que a radiação afetasse elementos vulneráveis externos. Considera-se que os produtos da combustão irão sair pela abertura da porta.
- A taxa de libertação do monóxido de carbono, que resulta dos produtos da combustão do acetato de N-butilo, utilizada nos modelos de dispersão baseia-se na relação entre a taxa de combustão destes produtos e a relação entre o seu peso molecular e o CO ($r = p_{mCO} / p_m$), ou seja, $r = 0,24$ (conversão de acetato de N-butilo em CO).

A taxa de combustão é obtida a partir das fórmulas do capítulo 8.3 do “Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C” para:

- incêndio com restrição de área:

$B_{\text{máx}} = B \times A$, onde: $B_{\text{máx}}$ é o máximo da taxa de combustão em kg/s, B a taxa de combustão (0.025 kg/m².s para a maioria dos líquidos inflamáveis) e A é a área do incêndio

- incêndio com restrição de oxigénio:

$B_{O_2} = \Phi_{O_2} \times M_w / ZB$, onde:

$\Phi_{O_2} = 0.2 \times (1 + 0.5 \times F) \times V / (24 \times 3600)$

$ZB = \langle a \rangle + 0.25 \langle b \rangle - 0.5 \langle c \rangle - 0.25 \langle d \rangle + 0.1 \langle e \rangle + \langle f \rangle$ com a fórmula química do produto queimado: $C_aH_bO_cCl_dN_eS_fX$ (no caso do tolueno – C_7H_8 e do xileno C_8H_{10} - apenas contribui o carbono e o hidrogénio)

B_{O_2} : taxa de combustão baseada num incêndio com restrição de oxigénio [kg/s]

Φ_{O_2} : taxa de disponibilidade de oxigénio [kmol/s]

M_w : massa molar média com base na fórmula química do produto queimado: $C_aH_bO_cCl_dN_eS_fX$ [kg/kmol]

ZB = necessidade de oxigénio para queimar 1 mol de substância armazenada [mol/mol]

F = taxa de ventilação do espaço, por hora [-] (3 renovações por hora)

V = volume do espaço [m³]

0.2 = oxigénio contido no ar


24 = volume molar do ar [m³/kmol]

3600 = período de fornecimento de oxigénio [s]

Verifica-se então que os incêndios são incêndios de restrição de oxigénio. Assim, a taxa de libertação de monóxido de carbono é obtida por: $q_{CO} = r \times B_{O_2}$.

Dada a presença de substâncias comburentes, considera-se que o incêndio tem apenas restrição de área, uma vez que o oxigénio é fornecido pelas substâncias comburentes.

- Considera-se o tempo de duração do incêndio de uma hora (3600s).

| | |
|---|---|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 |
| Capítulo 2 – Identificação, Seleção e Análise dos Possíveis Cenários de Acidente | Pág. 63 de 74 |

2.5.4. Resultado de Acidentes

Para avaliar as consequências derivadas dos acontecimentos acidentais aplicam-se diferentes modelos matemáticos que permitem calcular:

- Magnitude e duração da fuga ou derrame;
- Duração e intensidade da radiação térmica, em função da distância;
- Sobrepressão devida a uma explosão, em função da distância.

Incluem-se a seguir as seguintes tabelas:

- Tabela com os potenciais cenários iniciadores de acidentes e respetivos dados de entrada no Programa de Modelização PHAST 8.6 da DNV, e para a aplicação da UNE 150 008 (cenários ambientais).
- Tabela-Resumo com os acidentes postulados e as zonas calculadas para cada fenómeno produzido, para as condições meteorológicas mais desfavoráveis (ou maiores alcances), e também para a mais frequente (2.0 m/s; D).

Nos Apêndices incluem-se adicionalmente:


- Apêndice 4 - os resultados dos acidentes modelizados, obtidos nas simulações realizadas com o programa PHAST 8.6, para diversas condições meteorológicas.
- Apêndice 3 – a representação gráfica das duas zonas de perigosidade.
- Apêndice 3 – a representação gráfica dos alcances dos danos provocados pela radiação térmica (níveis para 5,0 kW/m² e 7,0 kW/m²), flash-fire (LFL/2), explosão (níveis para 140 mbar e 50 mbar) e Toxicidade (AEGL 3, AEGL2, AEGL 1). Apenas para os cenários de acidentes com probabilidade superior a 10⁻⁶ serão representados.

Os alcances nos cenários, representam-se para a condição meteorológica que é a mais frequente (2,0 m/s; D) e para a mais desfavorável (ou maiores alcances).

Tabela 22 - Resultados da modelização no PHAST para a condição meteorológica mais frequente (só os acidentes com Prob. > 10⁻⁶)

| Nº Acid. | Acidente | Caudal de Fuga (kg/s) | Clima Tox | Pool fire 7 kW/m2 | Pool fire 5 kW/m2 | AEGL 3 | AEGL 2 | AEGL 1 |
|----------|--|-----------------------|-----------|-------------------|-------------------|--------|--------|--------|
| 9A | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 envolvendo monóxido de carbono | 0,73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9B | Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 | 0 | 0 | 24 | 28 | 0 | 0 | 0 |

(Distâncias em m).

| | | |
|--|---|--|
|  doureca | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO | |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 | |
| Capítulo 3 – Determinação das Zonas de Perigosidade | Pág. 65 de 74 | |

3. DETERMINAÇÃO DAS ZONAS DE PERIGOSIDADE

Os fenómenos perigosos que tiveram probabilidade (P) menor que 10^{-6} , não foram considerados para determinação das zonas de perigosidade e também para efeitos da avaliação final das consequências. Assim estes cenários não serão avaliados.

Para a definição das zonas de perigosidade foram representados os maiores alcances de cada um dos efeitos de referência obtidos na modelação dos cenários, nomeadamente os valores correspondentes ao limiar da possibilidade de ocorrência de letalidade e o limiar da possibilidade de ocorrência de efeitos irreversíveis na saúde humana, que se designam, respetivamente por zona de letalidade e por zona de efeitos irreversíveis.

De acordo com os resultados da modelação dos cenários seleccionados e os limiares definidos pela APA, apenas foi identificado um cenário para a determinação das zonas de perigosidade.

4. CARATERIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE DA ENVOLVENTE

4.1. ELEMENTOS CONSTRUÍDOS

4.1.1. Localização e envolvente

A Doureca – Unidade II localiza-se no limite Sudoeste da União de freguesias de Formariz e Ferreira, no concelho de Paredes de Coura e no distrito de Viana do Castelo.

A instalação insere-se numa área industrial que se designa por zona industrial de Formariz. Na sua envolvente mais próxima localizam-se outras empresas com as mais diversas finalidades, destacando-se a indústria do calçado e de componentes de automóveis.

A zona industrial localiza-se na margem direita do rio Coura que flui a sul, com uma direção aproximadamente este - oeste. Os aglomerados populacionais mais próximas são: Ponte Nova a sudeste, Portelinha e Monte a este, Monte e Vila Meã a nordeste e Vale a norte.

As áreas habitacionais encontram-se rodeadas por terrenos agrícolas, imprimindo-lhes um carácter rural típico da região.

As coordenadas da Doureca – Unidade II são as seguintes (ponto médio da instalação):

| | Longitude | Latitude |
|--|------------------|-----------------|
| Coordenadas militares (<i>datum</i> Lisboa) | 161 662,65 m | 549 945,99 m |
| Coordenadas geográficas (<i>datum</i> WGS 84) | 08° 35' 43 O | 41° 55' 05" N |

A localização espacial do estabelecimento pode ser visualizada na carta topográfica do Apêndice 1, à escala **1:10 000** com raio de 2 km e, na carta militar à escala **1: 25 000**.

O enquadramento territorial do estabelecimento é apresentado na Figura seguinte.

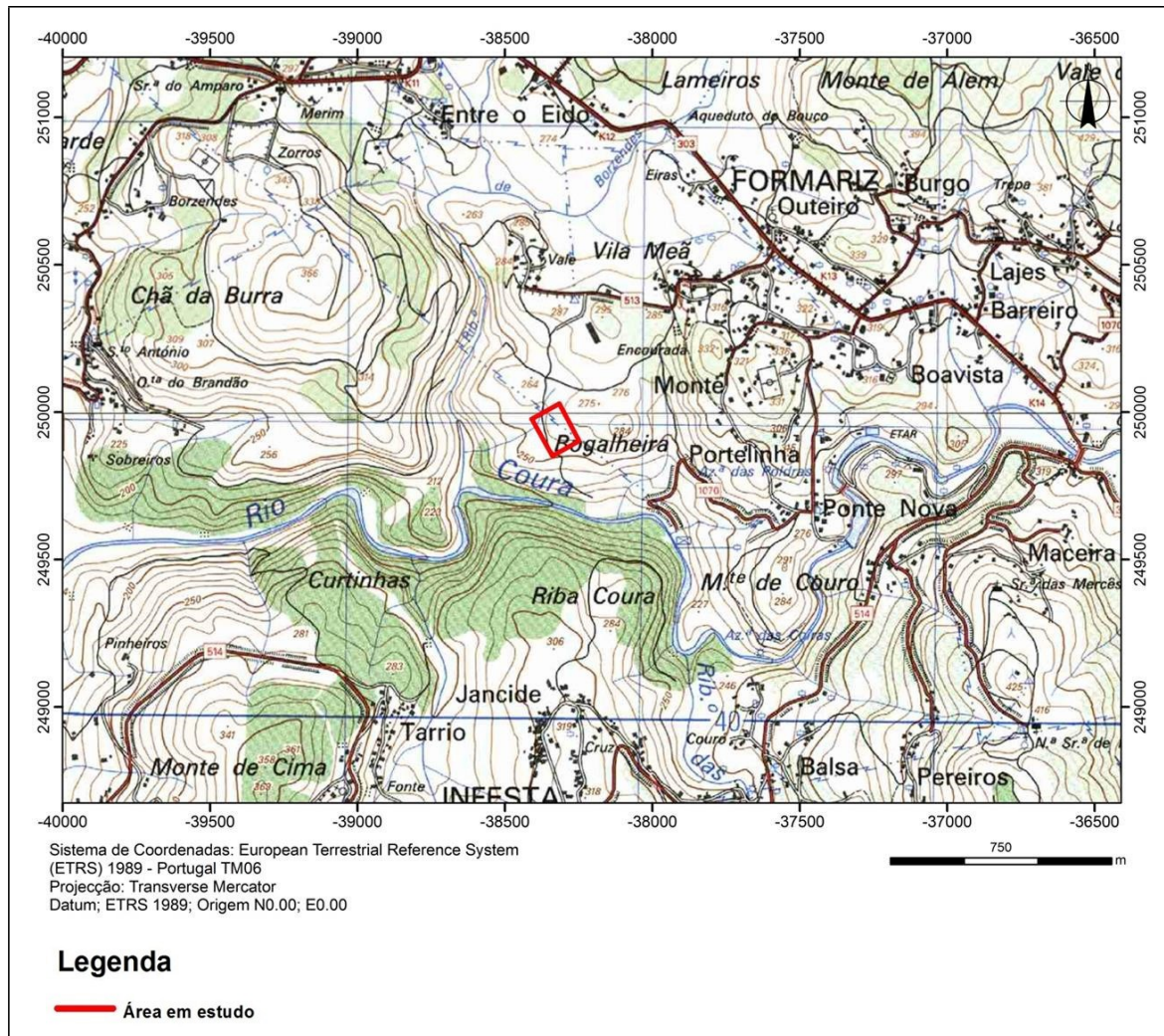


Figura 3 - Localização da Doureca – Unidade II (Carta Topográfica Militar, extrato das folhas nº7 – S Pedro da Torre (Valença) e nº 15 – Paredes de Coura).

4.1.2. Acessibilidade

A área é servida pela rede rodoviária nacional, sendo a N303 uma das principais vias de acesso que se estende a noroeste da zona industrial e, ainda, um conjunto de outras vias secundárias que servem de ligação entre as diversas povoações da região, bem como, outras unidades industriais presentes na envolvente

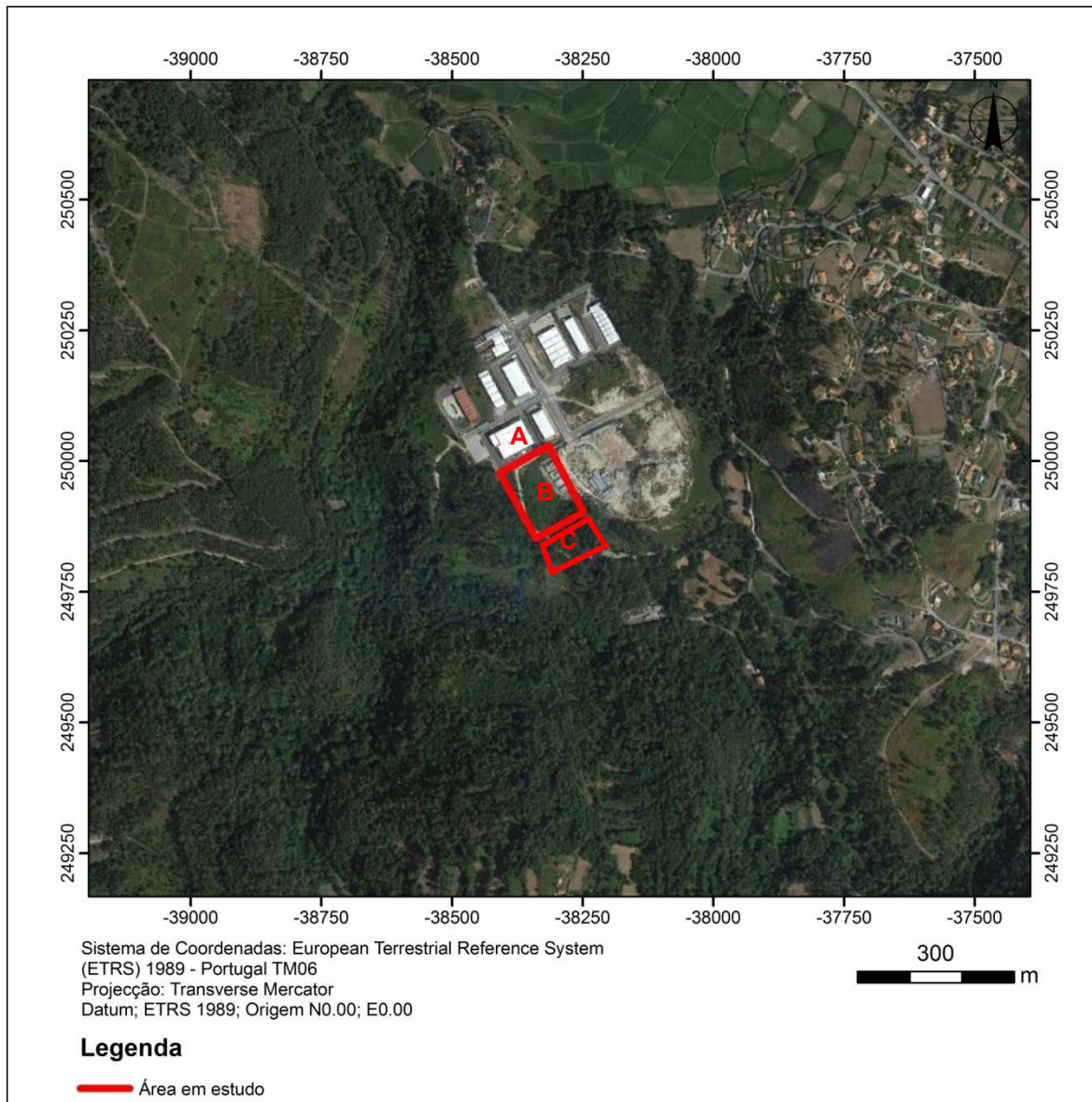


Figura 4 – Localização da Doureca – Unidade II (Google Earth).

Legenda: A: Edifício 1; B: Edifício 2; C: Edifício 3;

4.1.3. Zonas Suscetíveis de Serem Afetadas por um Acidente Grave

A Doureca – Unidade II localiza-se na área industrial de Formariz. As habitações mais próximas, as quais constituem os alvos sensíveis, localizam-se aproximadamente a 500 m, a norte e nordeste. Não estão identificadas escolas, ou centros de saúde ou lares de idosos num raio de 500 m.

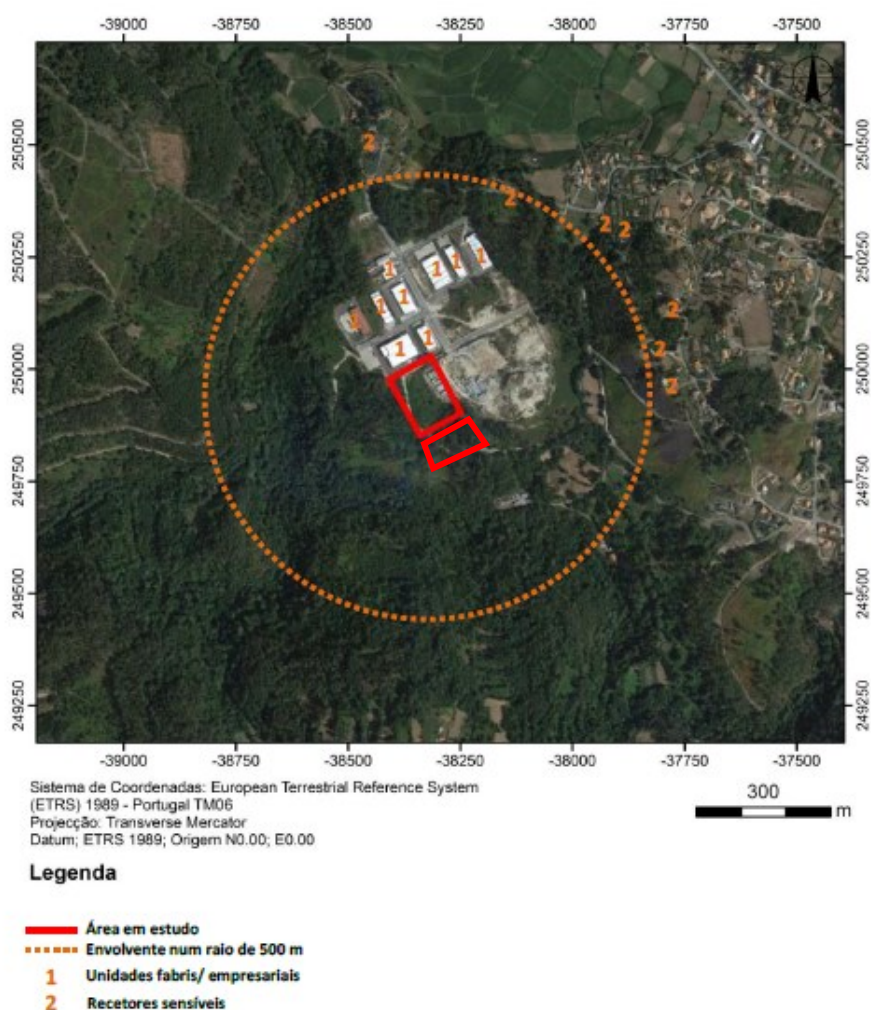


Figura 5 – Recetores sensíveis na envolvente da Doureca – Unidade II (Google Earth).

A zona de implantação da Doureca – Unidade II é essencialmente industrial (Parque Industrial de Formariz), com uma envolvente florestal e agrícola. O Rio Coura está próximo (a Sul).

Na imagem seguinte apresenta-se a área de implantação da Doureca – Unidade II.



Figura 6 – Doureca – Unidade II – zona de implantação e envolvente (fonte Google Earth)

Legenda:

- | | |
|---|--|
| A – Valveriberica (indústria de artigos de plástico); | H – Valver Portugal (indústria de artigos de plástico) Imocoura 1; |
| B – Cervigon Yachts Shipyard (estaleiro de embarcações de recreio); | I – Kyaia (indústria e comércio de calçado); |
| C – Kyaia (indústria e comércio de calçado); | J – ETAR Municipal; |
| D – Oficinas e Lojas de peças de automóveis; | K – Rio Coura; |
| E – Omatapalo; | L – Casas dispersas (habitação e terrenos agrícolas); |
| F – Zental Portugal (indústria farmacêutica); | M e N – Alfos – Fábriço de Solas, Acessórios e Calçado, Lda. |
| G – ALUGAL (contentores); | |

As indústrias na envolvente são essencialmente de fabrico de equipamentos de plástico e fitas adesivas, armazém e fabrico de calçado, e oficinas.

No raio de 500 m na envolvente da Doureca – Unidade II também existem áreas florestais de resinosas, áreas agrícolas. O Rio Coura está incluído neste raio. Este rio constitui um habitat aquático de referência e tem como principal afluente a ribeira de Borzendes.

Relativamente às zonas protegidas, de acordo com a informação disponível no Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Minho e Lima - RH1, editado pela Agência Portuguesa de Ambiente (APA) e Administração da Região Hidrográfica do Norte (ARH-N), e do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), no concelho de Paredes de Coura existe uma área protegida de âmbito regional denominada de "Paisagem Protegida do Corno do Bico". Esta área protegida localiza-se a montante da área em estudo, não abrangendo a união de freguesias de Formariz e Ferreira.

Dada a elevada importância para a conservação de uma variedade de espécies ameaçadas a nível europeu, este local é também Sítio de Importância Comunitária da Rede Natura 2000 (PTCON0040).

A área do limite de conservação neste caso, já abrange parte da união de freguesias onde se localiza o empreendimento em estudo, no entanto, este encontra-se a cerca de 1 km deste limite de protecção. Contudo, do ponto de vista da utilização das águas superficiais, não ocorre nenhuma outra área em particular que seja merecedora de qualquer estatuto de protecção.


4.1.4. Resumo da envolvente da área da ampliação

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM, a área do novo pavilhão (Edifício 3) da Doureca – Unidade II insere-se numa área classificada como "*Espaço de atividades económicas*".

A área de projeto não se sobrepõe a qualquer protecção e que se integra na Estrutura Ecológica Municipal.

A área em estudo localiza-se num "*Corredor Ecológico*" que são faixas que promovam a conexão entre áreas florestais dispersas, favorecendo o intercâmbio genético, essencial para a manutenção da biodiversidade.

Os corredores ecológicos devem ser objeto de tratamento específico no âmbito dos planos de gestão florestal e devem ainda contribuir para a definição da estrutura ecológica municipal no âmbito dos Planos Municipais de Ordenamento do território (PMOT). Estes corredores devem ser compatibilizados com as redes regionais de defesa da floresta contra os incêndios, sendo estas de carácter prioritário.

| | |
|---|---|
|  | AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO - ANEXO |
| Doureca – Unidade II – Formariz, Paredes de Coura | Revisão: 0 Data: Nov. 2022 |
| Capítulo 4 – Caracterização da Sensibilidade da Envolvente | Pág. 72 de 74 |

4.2. RECETORES AMBIENTALMENTE SENSÍVEIS

A área do novo pavilhão da Doureca – Unidade II não ocupa nenhuma área classificada como sensível, na definição dada pelo artigo 2º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, designadamente: áreas protegidas; sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação e zonas de proteção especial; e zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação.

As áreas sensíveis mais próximas da área do projeto são as seguintes:

- Sítio de Importância Comunitária (SIC) “Corno do Bico” (código PTCO0040), localizado a cerca de 1 km da área em estudo. Ocupa uma área de 5139 ha e integra a Paisagem Protegida Regional com a mesma designação.
 - A Paisagem Protegida Regional “Corno do Bico” localiza-se a cerca de 4,5 km da área em estudo. Foi criada pelo Decreto Regulamentar n.º 21/99, de 20 de setembro, e ocupa uma área de 2181,2 ha, abrangendo 4 freguesias de Paredes de Coura, nomeadamente União de Freguesias de Bico e Cristelo, Castanheira, Parada e Vascões.
- SIC “Rio Minho” (código PTCO0019), localizado a cerca de 8,5 km da área em estudo. Ocupa uma área de 4554 ha e integra a Zona de Proteção Especial (ZPE) dos Estuários dos Rios Minho e Coura (código PTZPE0001).
- SIC “Rio Lima” (código PTCO0020), localizado a cerca de 11 km da área em estudo, ocupando uma área de 5382 ha.
- SIC “Serra d’Arga” (código PTCO0039), localizado a cerca de 11 km da área em estudo, ocupando uma área de 4493 ha.

A área de implantação do projeto em análise não se encontra classificada como REN nem como RAN.



Figura 7 - Localização das áreas sensíveis na envolvente da Doureca – Unidade II.

4.3. CARTAS DA ENVOLVENTE

No Apêndice 1 (Cartografia) encontram-se as seguintes plantas

- Planta Geral, com identificação dos equipamentos onde estão as substâncias perigosas;
- Plantas das redes de drenagem das águas residuais, pluviais e/ou contaminadas da Doureca – Unidade II;
- Plantas com a localização dos meios de combate a incêndios;
- Planta de Síntese do Plano Diretor Municipal;
- Ortofotomapa com indicação da localização da Doureca – Unidade II e das localizações das áreas protegidas na envolvente da Doureca – Unidade II;
- Carta da envolvente à escala 1: 10 000, com indicação do estabelecimento, os seus limites e elementos notáveis;
- Planta da envolvente à escala 1:25 000, com indicação do estabelecimento, os seus limites e elementos notáveis.

5. CONCLUSÃO

Nesta Avaliação de Compatibilidade e Localização, apenas foi identificado um cenário de acidente passível de afetar a saúde humana (cenário significativo). Este cenário refere-se ao Incêndio no armazém de químicos do edifício 3 (evento nº 9B) com radiação apresentando um máximo das Zonas de Perigosidade (distâncias 1 e 2) de 24 metros e 28 metros, respetivamente. Estas distâncias não abrangem nenhuma área sensível no exterior do estabelecimento.

As medidas de prevenção, intervenção e proteção adotadas na Doureca – Unidade II são suficientes para minimizar os riscos e as consequências de acidentes, nomeadamente:

- Manual da Qualidade, Ambiente, Segurança e PAG contendo normas de segurança a cumprir pelos colaboradores da Doureca – Unidade II e pelas empresas exteriores que fazem intervenções;
- Formação de todos os colaboradores em Segurança, Ambiente e PAG;
- Responsável de Ambiente, Responsável de Segurança e Saúde no Trabalho e Técnico do Ambiente que implementam, verificam e auditam as condições de Segurança e Ambiente;
- Vigilância permanente da instalação;
- Deteção de incêndios;
- Meios de combate a incêndios (rede húmida); Meios de combate a derrames;
- Plano de Emergência contendo as Instruções de Atuação em caso de Emergência;

A Doureca – Unidade II possui um conjunto de medidas organizacionais e de segurança previstas para fazer face a uma eventual emergência na instalação:

- Equipamentos de Proteção Individual das Equipas de Emergência;
- Equipas de Emergência. Existe pelo menos uma Equipa de Intervenção permanente (24 horas/dia), com EPI's;
- Simulacros.

É objetivo e compromisso da Doureca – Unidade II operar em segurança e com proteção do ambiente, estas instalações, com as melhores práticas, sistemas e equipamentos.
