

**AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE E LOCALIZAÇÃO**

**ANEXO**

****

**Sameca Produtos Químicos SA**

**(Centro Logístico do Porto)**

**Alfena, Valongo**

ÍNDICE

1. CARATERIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO OU DA ALTERAÇÃO 1

1.1. Informação sobre as substâncias perigosas 3

1.1.1. Substâncias / produtos armazenados (SEVESO) 3

1.1.2. Características das Substâncias Perigosas (SEVESO) 14

1.2. Descrição de Atividades 25

1.2.1. Processos na SAMECA PQ 27

1.2.2. Serviços e Utilidades 27

1.2.3. Rede de Efluentes 28

1.3. Medidas de Prevenção e Mitigação 31

1.3.1. Medidas Gerais de Proteção Contra Incêndios, Derrames e outros sinistros 32

1.3.2. Vigilância 33

1.3.3. Categoria de risco – Segurança Contra Incêndios 33

1.4. Medidas de Contenção de Derrames 33

1.4.1. Contenção e encaminhamento de águas de combate a incêndios 34

1.5. PLANTAS DO ESTABELECIMENTO 34

2. Identificação, seleção e Análise dos Possíveis Cenários de Acidente 35

2.1. Análise Preliminar de Perigos 36

2.1.1. Análise da Perigosidade das Substâncias 36

2.1.2. Identificação de Fontes de Risco Internas 42

2.1.3. Fontes de Risco Externas 47

2.2. Identificação dos potenciais cenários de acIdente 49

2.3. Estimativa da frequência de ocorrência dos Acidentes 61

2.4. Seleção de Cenários de Acidentes 64

2.4.1. Cenários com atuação de medidas de prevenção/mitigação 65

2.4.2. Árvores de Acontecimentos 68

2.5. Avaliação de Consequências 86

2.5.1. Introdução 86

2.5.2. Valores Limite - Definição de Zonas de Implantação 86

2.5.3. Critérios Gerais Empregues 87

2.5.4. Resultados dos cenáros seleccionados – modelizações no PHAST 89

2.6. Substâncias Perigosas para os Organismos Aquáticos 92

2.6.1. Índice de Quantidade de Produto Contaminante 93

2.6.2. Índice da Perigosidade das Substâncias 93

2.6.3. Índice de Extensão 94

2.6.4. Análise da Vulnerabilidade da Envolvente 94

2.6.5. Conclusões 101

2.6.6. Discussão da eficácia das medidas previstas para a contenção de derrames 102

3. Determinação das Zonas de Perigosidade 104

3.1. ZONAS DE PERIGOSIDADE 104

3.2. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS ZONAS DE PERIGOSIDADE 105

4. Caraterização da vulnerabilidade da envolvente 110

4.1. Elementos construídos 110

4.1.1. Localização e envolvente 110

4.1.2. Zonas Susceptíveis de Serem Afectadas por um Acidente Grave 110

4.2. Recetores Ambientalmente Sensíveis 111

4.3. Cartas da Envolvente 112

5. Conclusão 113

APÊNDICES

1. CARTOGRAFIA

2. FICHAS DE DADOS DE SEGURANÇA - SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

3. CENÁRIOS GRÁFICOS DE ACIDENTES

4. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS ZONAS DE PERIGOSIDADE (MAIORES ALCANCES)

5. RESULTADOS DO SOFTWARE PHAST (OUTPUTS)

# CARATERIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO OU DA ALTERAÇÃO

Resumo

A SAMECA Produtos Químicos é um estabelecimento dedicado à armazenagem e distribuição de químicos).

O estabelecimento localiza-se na freguesia de Alfena, Concelho de Valongo. Esta unidade na localização actual entrou em funcionamento em 1996 (com a mesma atividade) , e possui o alvará de licença de utilização nº 1657/03 de 26 de Agosto de 2003.

Sucintamente a SAMECA PQ é constituída apenas por um edifício amplo de armazenagem e telheiros anexos, com uma área administrativa, reservatórios fixos de químicos não classificados Seveso no exterior (em bacias de retenção), armazenagens de contentores de químicos no exterior, local de receção de cisternas, parque de resíduos, e EPTARI.

A planta geral da SAMECA PQ, apresentada no Anexo 1 (cartografia), identifica as diversas áreas, e infraestruturas do estabelecimento.

Esta Avaliação de Compatibilidade e Localização, prende-se com o facto da SAMECA PQ pretende aumentar a sua capacidade de armazenagem de substâncias perigosas, para além das previstas anteriormente (estudo de Avaliação de Compatibilidade e Localização de Agosto de 2020) e armazenar novas substâncias perigosas, provenientes de outros Centros de Logística.

O objetivo deste estudo consiste em averiguar se o estabelecimento é compatível com a localização atual, em termos de risco de acidentes graves, nomeadamente com a receção, armazenagem e expedição de substâncias perigosas Seveso (atividades inteiramente realizadas no interior das instalações da SAMECA PQ em Alfena).

As substâncias perigosas Seveso a armazenar (total de 69) apresentam as seguintes perigosidades (algumas substâncias apresentam perigos cumulativamente):

* perigosas para o ambiente (total de 522,75 ton); 25 substâncias sólidas (254,55 ton), e 16 líquidas (268,2 ton);
* substâncias inflamáveis (total de 357,55 ton), todas no estado líquido;
* tóxicas (total de 177,45 ton); 5 substâncias sólidas (57,35 ton), e 6 líquidas (120,1 ton);
* comburentes (145,55 ton), sendo apenas 2 no estado líquido (26 ton) e as restantes sólidas;

A grande maioria das substâncias armazenadas é perigosa para o ambiente, seguindo-se as inflamáveis, e depois as tóxicas.

As matérias-primas perigosas são rececionadas por via rodoviária (em cisternas até 25 m3, big-bags, sacos, e contentores de diversas capacidade no máximo 1 m3 de capacidade unitária). A descarga das matérias-primas é efetuada em áreas pavimentadas.

A armazenagem das substâncias perigosas classificadas Seveso, é efetuada de duas formas:

* no edifício de armazenagem com contenção para as substâncias perigosas Seveso no estado líquido (estão em contentores individuais); este edifício possui deteção automática de incêndios, meios de intervenção, e aberturas permanentes de desenfumagem natural.
* No exterior do armazém (ao ar livre ou em telheiros, mas em áreas pavimentadas), é efetuada a armazenagem de IBCs, tambores e paletes de contentores individuais. Os recipientes de substâncias líquidas perigosas Seveso estão inseridos em bacias de retenção.

CAE [46750 – COMÉRCIO POR GROSSO DE PRODUTOS QUÍMICOS.](https://www.racius.com/produtos-quimicos/)

CAE 20594 - FABRICAÇÃO DE OUTROS PRODUTOS QUÍMICOS DIVERSOS, N.E.

Código APA: APA00159480.

Histórico da Empresa

A SAMECA iniciou a sua atividade em 1953, no Porto, sob o nome de SAMECA – Sá & Castro, Lda, com a importação de máquinas e produtos químicos para a indústria têxtil. Ao aumentar e diversificar a sua gama de produtos, impôs-se a criação de divisões especializadas e autónomas, o que permitiu a dedicação a um número crescente de sectores da indústria nacional. Entre 1982 e 2002 procedeu a diversas reestruturações que resultaram na sua transformação num grupo de cinco empresas autónomas, sempre participadas maioritariamente pela SAMECA e de cariz familiar.

Hoje, o Grupo, que tem como principal acionista a SINCORGEST-SGPS, conta com 70 colaboradores nos seus quadros, e mantém a sua sede no Porto, ocupando escritórios e armazéns em Lisboa, no Porto e periferias.

A SAMECA Produtos Químicos (em atividade desde 1953), vende produtos químicos para diversas indústrias, como:

* Industria dos Plásticos e Borrachas. Produtos químicos para a Industria dos Curtumes, Produtos químicos para diversas Industrias Alimentares. Produtos químicos para a Industria Papeleira. Produtos químicos para a Industria Textil.
* Produtos químicos para a fabricação de Tintas e Vernizes. Produtos químicos para a Construção Civil. Produtos químicos para aplicação indústrias e atividades transformadoras.

## Informação sobre as substâncias perigosas

No Apêndice 2 incluem-se as Fichas de Dados de Segurança (FDS) das substâncias (Seveso) armazenadas e movimentadas na SAMECA PQ, onde se encontram descritas as características relevantes. A localização das Substâncias Perigosas encontra-se em planta no Anexo 1 (cartografia).

### Substâncias / produtos armazenados (SEVESO)

Neste ponto indicam-se as substâncias perigosas armazenadas na SAMECA PQ em Alfena. De acordo com a nova Comunicação de Segurança que reflete o aumento de capacidade de armazenagem são contabilizadas #69 substâncias perigosas classificadas Seveso (#29 no estado sólido - quantidade 370 ton ; e #40 no estado líquido - quantidade 654,05 ton).

A grande maioria das substâncias são essencialmente perigosas para o ambiente (#44, com 522,75 ton); e é devido à perigosidade ambiental que o estabelecimento é classificado no Nível Superior de Perigosidade (valor de 2,242 no limiar superior para a regra da adição).

A maioria das substâncias perigosas para o ambiente está no estado sólido (#26, com 254,55 ton) e o restante está no estado líquido (#17, com 268,2 ton). Verifica-se também que a maioria das substâncias está na Categoria Seveso E1 (com 398,75 ton) de maior perigosidade ambiental (H400 / H410), e as restantes na Categoria Seveso E2 (H411).

Estão previstas 357,55 ton de substâncias inflamáveis (todas no estado líquido) da Categoria P5c, sendo que 138,2 ton são da perigosidade H225; e 219,35 ton da perigosidade H226. Apenas duas das substâncias são inflamáveis e tóxicas ao mesmo tempo: mas apenas 500 kg de metanol e 600 kg de acetato de metileno 80%.

Quanto a substâncias comburentes Seveso (categoria P8), estão previstas 145,55 ton, em que a grande maioria está no estado sólido (#8 substâncias, total 119,55 ton), e apenas duas substâncias são líquidas (26 ton).

Por fim estão previstos 177,45 ton de tóxicos Seveso (#11 substâncias), sendo que 5 das substâncias são sólidas (57,35 ton), e 6 substâncias são líquidas (120,1 ton).

As substâncias tóxicas Seveso por inalação estão no seguinte estado: #3 líquidos, e #1 sólido.

Todos as substâncias perigosas classificadas Seveso são recebidas, armazenadas e expedidas à pressão e temperatura ambiente.

Na tabela seguinte apresenta-se o inventário das substâncias perigosas Seveso armazenadas na SAMECA PQ, com a comparação da situação atual e futura.

Classificação das substâncias perigosas Seveso na SAMECA PQ em Alfena de acordo com o Dec. Lei nº 150/2015 de 5 de Agosto:

| **Nome**  **(subst. Seveso)** | **Nº CAS** | **Estado** | **Tipo Armazenagem** | **Subst. Desig.** | **QuantI. máx. (ton) atual** | **QuantI. máx. (ton) futura** | **Densid. (g/cm3)** | **Frases H** | **Classificação SEVESO** | **Cat.  Seveso** | **> 2 %; < 2 %**  **(\*)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NITRATO DE POTÁSSIO** | 7757-79-1 | Sólido | Embalagens | SIM | 3,5 | 5 | 2,109 | H272 | Ox. Sol. 3: Sólidos comburentes, Cat. 3 | P8 | < 2% |
| **CLORETO DE NÍQUEL (dicloreto de níquel 6H2O)** | 7791-20-0  (hidratado) | Sólido | Embalagens | NÃO | 0,25 | 0,25 | 1,92 | H301 (Cat.3) H331 (Cat.3) H410 | Acute Tox. 3; Tóxico por ingestão ou inalação. Aquatic Chronic 1:  Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | H2  E1 | < 2% |
| **ACETATO DE BUTILO** | 123-86-4 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 30 | 35 | 0,88 | H226 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 | P5c | < 2% |
| **ÁCIDO ACÉTICO GLACIAL (99%-100%)** | 64-19-7 | Líquido | Recepção por cisternas; Contentor Tambor | NÃO | 35 | 55 | 1,05 | H226 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 | P5c | < 2% |
| **CICLOHEXILAMINA 50%** | 108-91-8 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0,5 | 1 | 0,87 | H226 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 | P5c | < 2% |
| **ACIDO CRÓMICO (trióxido de crómio) Cr6+** | 1333-82-0 | Sólido | Embalagens | NÃO | 2 | 2 | 2,7 | H311 (Cat.3) H301 (Cat.3) H330 (Cat.2) H271 H400 H410 | Acute Tox. 3; Tox aguda dérmica Acute Tox. 3; Tox aguda ingestão. Acute Tox. 2; Tox aguda inalação.  Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Perigosidade crónica meio aquático, Cat. 1.  Ox. Sol. 1. Sólidos comburentes, Cat. 1 | H2  P8 E1 | > 2% p/ limite inferior H2, P8;    =2% p/ limite inferior E1 |
| **ÁCIDO FÓRMICO 85% (ácido metanóico)** | 64-18-6 | Líquido | Recepção por cisternas; Contentor Tambor | NÃO | 30 | 75 | 1,195 | H331  (Cat. 3) | Acute Tox. 3: Tox aguda inalação. | H2 | >> 2% p/ H2 |
| **ÁCIDO PERACÉTICO concentração 5%** | 79-21-0 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 1 | 1 | 1,04 | H272 H410 | Ox. Sol. 3: Líquidos comburentes,  Cat. 3 Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros. | P8 E1 | = 2% p/ limite inferior P8 |
| **NITRATO DE SÓDIO** | 7631-99-4 | Sólido | Embalagens | NÃO | 0,25 | 0,25 | 2,26 | H272 | Ox. Sol. 3: Sólidos comburentes,  Cat. 3. | P8 | < 2% |
| **NITRITO DE SÓDIO** | 7632-00-0 | Sólido | Embalagens | NÃO | 1 | 2 | 2,1 | H272 H410 | Ox. Sol. 3: Sólidos comburentes,  Cat. 3. Aquatic Chronic 1: Perigosidade crónica meio aquático, Cat. 1. | P8 E1 | = 2% p/ limite inferior P8 |
| **PERMANGANATO POTASSIO** | 7722-64-7 | Sólido | Embalagens | NÃO | 0,2 | 0,2 | 2,7 | H272 H400 H410 | Ox. Sol. 2: Sólidos comburentes,  Cat. 2.  Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Perigosidade crónica meio aquático, Cat. 1. | P8 E1 | < 2% |
| **SULFATO NÍQUEL Sulfato de níquel-(II) hexa-hidrato** | 10101-97-0 | Sólido | Embalagens | NÃO | 0,2 | 0,2 | 2,07 | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Perigosidade crónica meio aquático, Cat. 1. | E1 | < 2% |
| **Hipoclorito de Sódio 13%** | 7681-52-9 | Líquido | Recepção por cisternas; Contentor Tambor | NÃO | 60 | 80 | 1,301 | H400; H411 EUH0310; | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica meio aquático, Cat. 2. | E1 E2 | >> 2% p/ E1 |
| **Formol 37%** | 50-00-0 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 3 | 10 | 1,15 | H301 (Cat.3) H331 (Cat.3) H311 (Cat.3) | Acute Tox. 3; Tóxico por inalação, oral (ingestão) e dérmico. | H2 | > 2% p/ limite inferior H2 |
| **Butanol** | 71-36-3 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 12 | 30 | 0,81 | H226 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 | P5c | < 2% |
| **Metiletilcetona (MEK)** | 78-93-3 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 35 | 30 | 0,805 | H225 | Flam. Liq. 2: Líquido inflam, Cat. 2 | P5c | < 2% |
| **SULFURETO DE SÓDIO 60%** | 1313-82-2 | Sólido | Embalagens | NÃO | 30 | 50 | 1,85 | H301 (cat.3) H400 | Acute Tox. 3; Tóxico oral (ingestão). Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | H2  E1 | >> 2% p/ H2 e E1 |
| **SULFIDRATO DE SÓDIO 70% (Hidroge-nossulfureto de Sódio)** | 16721-80-5 | Sólido | Embalagens | NÃO | 25 | 35 | 1,79 | H301 (cat.3) H400 | Acute Tox. 3; Tóxico oral (ingestão). Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. | H2  E1 | >> 2% p/ H2 e E1 |
| **Ácido Fluorídrico  70%-75%** | 7664-39-3 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 1,5 | 1,5 | 1,23 | H300 (Cat.1) H310 (Cat.1) H330 (Cat.1) | Acute Tox. 1; Tóxico oral (ingestão). Acute Tox. 1; Tóxico dérrmico. Acute Tox. 1; Tóxico inalação. | H2 (dermico) H1 (oral) H2 (inalação) | >> 2% p/ H1 |
| **SULFATO DE COBRE pentahidratado** | 7758-99-8 | Sólido | Embalagens | NÃO | 1 | 2 | 2,28 | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | E1 | < 2% |
| **ACETONA** | 67-64-1 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 30 | 30 | 0,79 | H225 | Flam. Liq. 2: Líquido inflam, Cat. 2 | P5c | < 2% |
| **ACETATO DE ETILO** | 141-78-6 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 30 | 30 | 0,9 | H225 | Flam. Liq. 2: Líquido inflam, Cat. 2 | P5c | < 2% |
| **METOXIPROPANOL** | 107-98-2 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 30 | 30 | 0,92 | H226 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 | P5c | < 2% |
| **METOXI PROPIL ACETATO** | 108-65-6 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 4 | 4 | 0,97 | H226 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 | P5c | < 2% |
| **BUTIL HIDROXI TOLUENO** | 128-37-0 | Sólido | Embalagens | NÃO | 2,5 | 5 | 1,05 | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | E1 | > 2% p/ limite inferior E1 |
| **CLORETO DE ZINCO** | 7646-85-7 | Sólido | Embalagens | NÃO | 0,3 | 0,5 | 2,93 | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | E1 | < 2% |
| **PERCLOROETILENO  (Tetracloroeteno ou Tetracloroetileno)** | 127-18-4 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 35 | 45 | 1,62 | H411 | Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica meio aquático, Cat. 2. | E2 | > 2%p/ limite inferior E2 |
| **Alcool Isopropílico (isopropanol)** | 67-63-0 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 30 | 75 | 0,785 | H225 | Flam. Liq. 2: Líquido inflam, Cat. 2 | P5c | < 2% |
| **EPIDIAN 115 (resina epoxi em xileno)** | Mistura c/ Xileno ( 95-47-6) | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 5 | 15 | 0,88 | H226 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 | P5c | < 2% |
| **COMPOSTOS DE AMÓNIO QUATERNÁRIO, BENZIL-C12-16-ALQUILDIMETIL, CLORETOS 50 - 80%** | Mistura (bactericida) | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 8 | 8 |  | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | E1 | > 2% p/ E1 |
| **TRICLORO 90% (SINCLOSENO) Ácido tricloroisocianúrico** | 87-90-1 | Sólido | Embalagens | NÃO | 45 | 60 | 2,07 | H272 H400 H410 | Ox. Sol. 2: Sólidos comburentes, Cat. 2 Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | P8 E1 | >> 2% p/ P8 e E1 |
| **DICLORO 56% (mistura c/ Dicloroisocianurato de sódio bihidrato + Troclosene sodico, dihidrato)** | 2893-78-9  51580 - 86 - 0 (mistura) | Sólido | Embalagens | NÃO | 30 | 30 | 1 | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | E1 | >> 2% p/ E1 |
| **HIPOCLORITO DE CÁLCIO 65 / 70%** | 7778-54-3 | Sólido | Embalagens | NÃO | 7,5 | 25 | 2,35 | H272 H400 H410 | Ox. Sol. 2: Sólidos comburentes, Cat. 2 Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | P8 E1 | > 2%  p/ P8 e E1 |
| **SABOSTAB UV 70 (Bis(2,2,6,6-tetramethyl- 4-piperidyl) sebacate)** | 52829-07-9 | Sólido | Embalagens | NÃO | 3 | 3 | nd | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | E1 | > 2% p/ limite inferior (E1) |
| **OXIDO DE ZINCO** | 1314-13-2 | Sólido | Embalagens | NÃO | 5 | 5 | 5,61 | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | E1 | > 2% p/ E1 |
| **CBS (N-ciclohexilbenzotiazole-2-sulfenamida)** | 95-33-0 | Sólido | Embalagens | NÃO | 3 | 5 | 1,3 | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | E1 | > 2% p/ limite inferior (E1) |
| **DPG (1,3-difenilguanidina)** | 102-06-7 | Sólido | Embalagens | NÃO | 4 | 5 | 1,13 | H411 | Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica meio aquático, Cat.2 | E2 | = 2% p/ limite inferior (E2) |
| **DESMOLDANTE EWOMOLD 5714 S (Hidrocarbonetos, C9-C10,nalcanos, iso-alcanos, ciclicos, aromaticos)** | Mistura | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 5 | 5 |  | H226 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 | P5c | < 2% |
| **POLIFLUORETO DE AMÓNIO 80% Solução** | 1341-49-7 Biflluoreto amónio (75-<100%); 7664-39-3 HF (2,5-<10%) | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 2,5 | 2,5 | 1,479 | H300 (Cat.2) H310 (Cat.2) H331 (Cat.3) | Acute Tox. 2; Tóxico oral (ingestão). Acute Tox. 2; Tóxico dérrmico. Acute Tox. 3; Tóxico inalação | H2 (dérmico) H2 (oral)) | > 2% (H2) |
| **PARAFINA CLORADA (Cloroalcanos C14-17)** | 85535-85-9 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 25 | 30 | 1,4 | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | E1 | > 2% (E1) |
| **MBTS (Dissulfureto de di(2- benzotiazolilo))** | 120-78-5 | Sólido | Embalagens | NÃO | 4 | 7,5 | 1,5 | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | E1 | > 2% (E1) |
| **SAMSURF CDE (Amidas, C8-18 e C18 insatd., n,n-(hidroxietil))** | 68155-07-7 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 8 | 12 | 1 | H411 | Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica meio aquático, Cat.2 | E2 | > 2% p/ limite inferior (E2) |
| **SAMSURF OXAL (Aminas, C12-14-alquildimetil, N-oxidos)** | 931-292-6 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 8 | 12 | 1 | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | E1 | > 2% (E1) |
| **Dispersões usadas para fabrico de tintas (misturas contendo Xileno)** | Xileno  1330-20-7 106-42-3 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 3,5 | 3,5 | 0,865 | H226 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 | P5c | < 2% |
| **Biocidas** | Mistura | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 7 | 1 | > 1 | H400 H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | E1 | > 2% (E1) |
| **Bromocloro-5,5- dimetilimidazolidina-2,4-diona** | 16079-88-2 | Sólido | Embalagens | NÃO | 5 | 2,5 | 2 | H400 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | E1 | > 2% (E1) |
| **Clorito de sodio** | 7758-19-2 | Sólido | Embalagens | NÃO | 0,1 | 0,1 | 2,5 | H301 (cat.3) H310 (cat.2) H271 (cat. 1) H400 H410 | Acute Tox. 3; Tox aguda ingestão Acute Tox. 2; Tox aguda dérmica Ox. Sol. 1. Sólidos comburentes, Cat. 1 Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros. | H2 P8 E1 | < 2% |
| **ACETATO ETOXIPROPILO (EPA) - acetato de 2-etoxi-1- metiletil** | 54839-24-6 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0,6 | 0,6 | 0,947 | H226 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 | P5c | < 2% |
| **D-LIMONENO (R)-p-menta-1,8-dieno** | 5989-27-5 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0,5 | 0,5 | 0,85 | H226 H400 H410 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros. | P5c E1 | < 2% |
| **BUTOL** | Mistura (tolueno + acetato nbutilo) 108-88-3 123-86-4 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0,6 | 0,6 | 0,878 | H225 | Flam. Liq. 2: Líquido inflam, Cat. 2 | P5c | < 2% |
| **METANOL** | 67-56-1 | Líquido | Contentor Tambor | SIM | 0,5 | 0,5 | 0,792 | H301 (cat.3) H311 (cat.3) H331 (cat.3) H225 | Acute Tox. 3; Tox aguda ingestão Acute Tox. 3; Tox aguda dérmica Acute Tox. 3; Tox aguda inalação Flam. Liq. 2: Líqu. inflam, Cat. 2 | H2 P5c | < 2% |
| **ANTIOXIDANTE B551 (Irganox B551 BASF)** | Mistura 65140-91-2;  96-69-5 | Sólido | Embalagens | NÃO | 1,5 | 1,5 |  | H400 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | E1 | < 2% |
| **ORTODICLOROBENZENO (1,2-Diclorobenzeno)** | 95-50-1 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0,5 | 0,5 | 1,31 | H400 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | E1 | < 2% |
| **ANTIOXIDANTE 6PPD ( N-1,3-(dimetilbutil-N´-fenil-pfenillenediamina)** | 793-24-8 | Sólido | Embalagens | NÃO | 5 | 5 | 1,06 | H400 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | E1 | > 2% (E1) |
| **ANTIOXIDANTE 300 TBM6 (6,6´-di-terc-butil-4,4´-tiodi-mcresol)** | 96-69-5 | Sólido | Embalagens | NÃO | 12 | 14 | nd | H400 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | E1 | > 2%(E1) |
| **DISP.CO 513 B AMARELO CROMIO**  **Substância eliminada** | Mistura | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0,2 | 0 | nd | H226 H400 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | P5c E1 | < 2% |
| **DISP. CO 511/B LARANJA MOLIBDENIO**  **Substância eliminada** | Mistura | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0,2 | 0 | nd | H226 H400 | Flam. Liq. 3: Líquido inflam, Cat. 3 Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | P5c E1 | < 2% |
| **SULFATO DE MANGANÊS MONOHIDRATADO** | 10034-96-5 | Sólido | Embalagens | NÃO | 0 | 50 | 2,95 | H411 | Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica para o meio ambiente aquático, Categoria 2. | E2 | > 2%(E2) |
| **DILUENTE CELULOSO DE LIMPEZA** | Mistura | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 2 | 0,864 | H225 | Flam. Liq. 2: Líquido inflamável, Categoria 2 | P5c | < 2% |
| **ACETATO DE METILO 80%** | Mistura | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 0,6 | 0,891 | H225 H370 | Flam. Liq. 2: Líquido inflamável, Categoria 2 STOT SE 1 | H3, P5c | < 2% |
| **BORCHI GOL 8701** | Mistura | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 0,25 | 0,98 | H226 | Flam. Liq. 3: Líquidos inflamáveis, Categoria 3 | P5c | < 2% |
| **ALGICIDA CONCENTRADO** | Mistura | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 3 | 1 | H400/411 | Aquatic Acute 1: Perigoso para o ambiente aquático, Categoria 1  Aquatic Chronic 2: Perigoso para o ambiente aquático, Categoria 2 | E1 | < 2% |
| **ZINCOSIL RT 4** | 1314-13-2 | Sólido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 1 | 0,9 | H400/410 | Aquatic Acute 1: Perigoso para o ambiente aquático, Categoria 10 Aquatic Chronic 1: Perigoso para o ambiente aquático, Categoria 1 | E1 | < 2% |
| **CREOLIN BASE 2000** | Mistura | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 5 | 0,959 | H226 | Flam. Liq. 3: Líquidos inflamáveis, Categoria 3 | P5c | < 2% |
| **SAMSURF FENOL N9** | 127087-87-0 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 2 | 1,06 | H411 | Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica para o meio ambiente aquático, Categoria 2 | E2 | < 2% |
| **ROFLEX 50** | 68937-41-7 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 10 | 1,15 | H411 | Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica para o meio ambiente aquático, Categoria 2 | E2 | > 2% (E2) |
| **PERCARBONATO SODIO** | 15630-89-4 | Sólido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 50 | 2,16 | H272 | Ox. Sol. 2: Sólido comburente, Categoria 2 | P8 | < 2% |
| **SAMSURF C-COX 33** | Mistura | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 2 | 0,986 | H400 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda para o meio ambiente aquático, Categoria 1, | E1 | < 2% |
| **SAMSORB ANTI UV-P** | 2440-22-4 | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 3 | nd | H410 | Aquatic Chronic 1: Perigosidade crónica para o meio ambiente aquático, Categoria 1, | E1 | < 2% |
| **INIBIDOR DE CORROSÃO WTP WIM** | Mistura | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 1 | nd | H410 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda para o meio ambiente aquático, Categoria 1, Aquatic Chronic 1: Perigosidade crónica para o meio ambiente aquático, Categoria 1 | E1 | < 2% |
| **SAMSIL** | Mistura | Líquido | Contentor Tambor | NÃO | 0 | 4 | 1,065 | H226 | Flam. Liq. 3: Líquidos inflamáveis, Categoria 3 | P5c | < 2% |

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

(\*) Limites inferior e superior da regra da adição.

Adicionalmente existe a armazenagem de outras substâncias perigosas mas não classificadas Seveso, conforme estão indicadas na tabela seguinte.

| **NOME**  **(substância perigosa não Seveso)** | **Nº CAS** | **Estado** | **Tipo Armazenagem** | **Frases H** | **Classificação** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ácido Nítrico 60%** | 7697-37-2 | Líquido | Recepção por cisternas;  Contentor; Tambor; | H314, EUH071 | Não perigoso pela Diretiva Seveso; Corrosivo.  Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves. Corrosivo para as vias respiratórias |
| **Peróxido de Hidrogénio 49,5%** | 7722-84-1 | Líquido | Recepção por cisternas;  2 Tanques (2x30m3) na mesma bacia de retenção; Contentor; Tambor; | H302, H318, H335 | Não perigoso pela Diretiva Seveso;  Lesões oculares graves;  Toxicidade aguda cat. 4  Toxicidade para órgãos-alvo específicos — exposição única.  Propriedades comburentes. |
| **Ácido Sulfúrico 98%** | 7664-93-9 | Líquido | Recepção por cisternas; 1 Tanque; Contentor; Tambor; | H314, H315 | Não perigoso pela Diretiva Seveso; Corrosivo.  Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves. Corrosão cutânea cat. 1A. |
| **Soda caustica até 50%**  **(Hidróxido de Sódio)** | 1310-73-2 | Líquido  Sólido | Recepção por cisternas; 1 Tanque 30m3; Contentor; Tambor;  Embalagens / sacos | H314 | Não perigoso pela Diretiva Seveso; Corrosivo. Corrosão cutânea cat. 1ª.  Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves. |
| **Monoetilenoglicol** | 107-21-1 | Líquido | Recepção por cisternas; 1 Tanque duplo 15m3;+ 15m3; Contentor; Tambor; | H302 | Não perigoso pela Diretiva Seveso;  Nocivo em caso de ingestão;  Líquido combustível. |

1. Quantidade de substâncias perigosas não classificadas Seveso armazenadas em maiores quantidades.

Os resíduos perigosos (os que são classificados Seveso) têm uma perigosidade derivada dos produtos armazenados, e serão essencialmente produtos fora de especificação. Estes resíduos poderão ser tratados na EPTARI do estabelecimento (se aplicável ao tipo de resíduo), ou encaminhados para gestor autorizado em contentores até 1 m3.

A armazenagem de resíduos é apenas temporária, efetuada em telheiro, com solo pavimentado, e os contentores de resíduos de líquidos estão inseridos em bacias de retenção.

### Características das Substâncias Perigosas (SEVESO)

Seguidamente relacionam-se as substâncias / produtos presentes e a sua perigosidade no âmbito da aplicação do Decreto-Lei 150/2015 de 5 de Agosto. É também analisado o comportamento previsível destas substâncias perigosas, agrupadas pela sua perigosidade (toxicidade / inflamabilidade / comburência / perigosidade para o ambiente).

1. Caracterização sucinta das substâncias tóxicas na SAMECA PQ (Dec. Lei nº 150/2015).

| **NOME SUBST. TÓXICA** | **Estado** | **Quanti. Máx. Armaz. (ton) atual** | **Quanti. Máx. Armaz. (ton) futura** | **Toxicidade** | **> 2 %; < 2 % (\*)** | **Combustibili-dade** | **Solubilidade em água** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CLORETO DE NÍQUEL (dicloreto de níquel 6H2O) | Sólido | 0,25 | 0,25 | Tox. Ingestão e Inalação cat. 3; | < 2% | Incombustível | Solúvel |
| ACIDO CRÓMICO (trióxido de crómio) Cr6+ | Sólido | 2 | 2 | Tox. Dérmico, Ingestão cat. 2;  Tox. Inalação cat. 3; | > 2% p/ limite inferior H2 | Comburente. Incombustível | Solúvel |
| ÁCIDO FÓRMICO 85% (ácido metanoico) | Líquido | 30 | 75 | Tox. Inalação cat. 3; | >> 2%p/ H2 | Combustível  (FP = 65ºC) | Completamente miscível c/ água |
| Formol 37% | Líquido | 3 | 10 | Tox. Dérmico, Ingestão e Inalação cat. 3; | > 2% p/ limite inferior H2 | Combustível (FP = 79ºC) | Miscível |
| SULFURETO DE SÓDIO 60% (anidro) | Sólido | 30 | 50 | Tox. Ingestão cat. 3; | >> 2% p/ H2 | Combustível | Muito solúvel |
| SULFIDRATO DE SÓDIO 70% (Hidrogenossulfureto de Sódio) | Sólido | 25 | 35 | Tox. Ingestão cat. 3; | >> 2% p/ H2 | Combustível | Muito solúvel |
| Ácido Fluorídrico  70%-75% | Líquido | 1,5 | 1,5 | Tox. Dérmico, Ingestão e Inalação cat. 1; | > 2% p/ H1 | Incombustível | Muito solúvel |
| POLIFLUORETO DE AMÓNIO 80% Solução | Líquido | 2,5 | 2,5 | Tox. Dérmico, Ingestão cat. 2;  Tox. Inalação cat. 3;  Toxicidade por inalação derivada do ácido fluorídrico na mistura (até 10%). | > 2% (H2) | Solução é incombustível | Solúvel em água |
| Clorito de sódio | Sólido | 0,1 | 0,1 | Tox. Dérmico, Ingestão cat. 2; | < 2% | Incombustível | Solúvel em água |
| METANOL | Líquido | 0,5 | 0,5 | Tox. Dérmico, Ingestão e Inalação cat. 3; | < 2% | Inflamável (H225) | Miscível, totalmente solúvel em água |
| ACETATO DE METILO 80% | Líquido | 0 | 0,6  (nova) | Flam. Liq. 2: Líquido inflamável, Categoria 2, H225 STOT SE 1:H370 | < 2% | Inflamável (H225) | Insolúvel |

(\*) Limites inferior e superior da regra da adição.

As substâncias sólidas tóxicas (mesmo por inalação) à partida terão grandes dificuldades em se dispersarem em caso de derrame devido ao seu estado e maior densidade, mesmo no exterior do edifício de armazenagem (por exemplo na sua carga / descarga). Metade das substâncias tóxicas são sólidas. A armazenagem de sólidos é efetuada apenas no interior do edifício de armazenagem.

Existe a receção de cisternas rodoviárias (descarga de uma de cada vez) de apenas uma substância tóxica, o ácido fórmico 85%, e o enchimento (a partir de cisterna) de jerricans ou tambores, em área exterior dedicada (com bacia de retenção ligada à EPTARI).

A área de receção de cisternas rodoviárias está junto à EPTARI.

1. Caracterização sucinta das substâncias inflamáveis na SAMECA PQ (Dec. Lei nº 150/2015).

| **NOME SUBST. INFLAMÁVEL** | **Estado** | **Quanti. Máx. Armaz. (ton) atual** | **Quanti. Máx. Armaz. (ton) futura** | **Inflama-bilidade** | **> 2 %; < 2 %**  **(\*)** | **Solubili-dade água** | **LIE / LSE (%)** | **FP (ºC)** | **Tb (ºC)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ACETATO DE BUTILO | Líquido | 30 | 35 | Cat. 3 | < 2% | muito pouco solúvel | 1,4 % / 7,5% | 27 ºC | 126ºC |
| ÁCIDO ACÉTICO GLACIAL (99%-100%) | Líquido | 35 | 55 | Cat. 3 | < 2% | solúvel | 4 % / 19,9% | 39ºC | 116ºC |
| CICLOHEXILAMINA 50% | Líquido | 0,5 | 1 | Cat. 3 | < 2% | solúvel | 1,6 % / 9,4% | 27ºC (a 100%) | 133ºC |
| Butanol | Líquido | 12 | 30 | Cat. 3 | < 2% | pouco miscível | 1,4% / 11,3 % | 34ºC | 116ºC |
| Metiletilcetona (MEK) | Líquido | 35 | 30 | Cat. 2 | < 2% | miscível | 1,8% / 11,5 % | -4ºC | 79,6ºC |
| ACETONA | Líquido | 35 | 30 | Cat. 2 | < 2% | solúvel | 2,6% / 12,8 % | -20ºC | 56ºC |
| ACETATO DE ETILO | Líquido | 30 | 30 | Cat. 2 | < 2% | parcialmente solúvel | 2,1% / 11,5 % | -4ºC | 77ºC |
| METOXIPROPANOL | Líquido | 30 | 30 | Cat. 3 | < 2% | solúvel | 1,7% / 11,5 % | 31ºC | 120ºC |
| METOXI PROPIL ACETATO | Líquido | 4 | 4 | Cat. 3 | < 2% | Solúvel | 1,5% / 10,8 % | 45ºC | 145ºC |
| Alcool Isopropílico (isopropanol) | Líquido | 30 | 75 | Cat. 2 | < 2% | Solúvel em água | 2,0% / 13,4 % | 12ºC | 82ºC |
| EPIDIAN 115 (resina epoxi em xileno) | Líquido | 5 | 15 | Cat. 3 | < 2% | Muito pouco em água | 1,0% / 7,6 % | 30ºC | 144,5ºC |
| DESMOLDANTE EWOMOLD 5714 S (Hidrocarbonetos, C9-C10,nalcanos, iso-alcanos, ciclicos, aromáticos) | Líquido | 5 | 5 | Cat. 3 | < 2% | Insolúvel em água | nd | nd | nd |
| Dispersões usadas para fabrico de tintas (misturas contendo Xileno) | Líquido | 3,5 | 3,5 | Cat. 3 | < 2% | Muito pouco solúvel em água | 1,1% / 7 % | 25ºC | 136ºC |
| ACETATO ETOXIPROPILO (EPA) - acetato de 2-etoxi-1- metiletil | Líquido | 0,6 | 0,6 | Cat. 3 | < 2% | 9,5 g/100 ml  Solúvel em água | nd | 56,8ºC | 177ºC |
| D-LIMONENO (R)-p-menta-1,8-dieno | Líquido | 0,5 | 0,5 | Cat. 3 | < 2% | Insolúvel em água (0,02 g/l) | 0,7% / 6,1% | 46ºC | 176ºC |
| BUTOL | Líquido | 0,6 | 0,6 | Cat. 2 | < 2% | Não solúvel em água | nd | 5ºC | 111ºC |
| METANOL | Líquido | 0,5 | 0,5 | Cat. 2 | < 2% | Miscível, totalmente solúvel em água | 5,5% / 44% | 9,7ºC | 64,5ºC |
| DISP.CO 513 B AMARELO CROMIO | Líquido | 0,2 | 0 | Cat. 3 | < 2% | nd | nd | nd | nd |
| DISP. CO 511/B LARANJA MOLIBDENIO | Líquido | 0,2 | 0 | Cat. 3 | < 2% | nd | nd | nd | nd |
| DILUENTE CELULOSO DE LIMPEZA | Líquido | 0 | 2  (nova) | Cat. 2 | < 2% | nd | nd | 14ºC | nd |
| ACETATO DE METILO 80% | Líquido | 0 | 0,6  (nova) | Cat. 2 | < 2% | nd | nd | -5ºC | 65ºC |
| BORCHI GOL 8701 | Líquido | 0 | 0,25  (nova) | Cat. 3 | < 2% | nd | nd | 45ºC | nd |
| CREOLIN BASE 2000 | Líquido | 0 | 5  (nova) | Cat. 3 | < 2% | Miscível em água | nd | 39ºC | 203ºC |
| SAMSIL | Líquido | 0 | 4  (nova) | Cat. 3 | < 2% | nd | nd | 44ºC | 190ºC |

(\*) Limites inferior e superior da regra da adição.

Em termos de inflamabilidade, todas as substâncias classificadas Seveso estão abaixo 2%, do limite inferior de perigosidade. A maioria dos produtos inflamáveis são da categoria 3 (H226).

Existe a receção de cisternas rodoviárias de uma substância inflamável (classificada apenas H226), o ácido acético glacial. É depois efetuado o enchimento (a partir de cisterna) de jerricans ou tambores, em área exterior dedicada (com bacia de retenção), e também a sua diluição. O enchimento é efetuado a partir de IBCs, que foram cheios quando se recebeu a cisterna. Ou seja, não há passagem direta da cisterna para os jerricans e tambores.

Apenas uma substância inflamável líquida está armazenada no interior do edifício de armazenagem, que é o “DESMOLDANTE EWOMOLD 5714 S”, por motivos de qualidade de produto.

Das novas substâncias a armazenar descatam-se o Diluente Celuloso de Limpeza e o CREOLIN BASE 2000, que representam um aumento acima de 1 tonelada cada um, apesar de estarem numa quantidade inferior a 2% do limiar superior de perigosidade.

1. Caracterização sucinta das substâncias comburentes na SAMECA PQ (Dec. Lei nº 150/2015).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOME SUBST. COMBURENTE** | **Estado** | **Quanti. Máx. Armaz. (ton) atual** | **Quanti. Máx. Armaz. (ton) futura** | **Comburência** | **> 2 %; < 2 % (\*)** | **Combustibili-dade** | **Solubilidade em água** |
| NITRATO DE POTÁSSIO | Sólido | 3,5 | 5 | Ox. Sol. 3: Sólidos comburentes, Cat. 3 | < 2% | Comburente. Incombustível | Solúvel |
| ACIDO CRÓMICO (trióxido de crómio) Cr6+ | Sólido | 2 | 2 | Ox. Sol. 1. Sólidos comburentes, Cat. 1 | > 2% p/ P8 | Comburente. Incombustível |  |
| ÁCIDO PERACÉTICO concentração 5% | Líquido | 1 | 1 | Ox. Sol. 3: Líquidos comburentes, Cat. 3 | = 2% p/ limite inferior P8 | Comburente incombustível | Solúvel em água |
| NITRATO DE SÓDIO | Sólido | 0,25 | 0,25 | Ox. Sol. 3: Sólidos comburentes, Cat. 3. | < 2% | Comburente. Incombustível | Solúvel |
| NITRITO DE SÓDIO | Sólido | 1 | 2 | Ox. Sol. 3: Sólidos comburentes, Cat. 3. | = 2% p/ limite inferior P8 | Comburente. Incombustível | Solúvel |
| PERMANGANATO POTASSIO | Sólido | 0,2 | 0,2 | Ox. Sol. 2: Sólidos comburentes, Cat. 2. | < 2% | Comburente. Incombustível | pouco miscível |
| TRICLORO 90% (SINCLOSENO) Ácido tricloroisocianúrico | Sólido | 45 | 60 | Ox. Sol. 2: Sólidos comburentes, Cat. 2 | >> 2% p/ P8 | Combustível  Ponto inflam. > 250ºC | Pouco solúvel |
| HIPOCLORITO DE CÁLCIO 65 / 70% | Líquido | 7,5 | 25 | Ox. Liq. 2: Líquidos comburentes, Cat. 2 | > 2% p/ P8 | Comburente, incombustível | Solúvel em água |
| Clorito de sódio | Sólido | 0,1 | 0,1 | Acute Tox. 3; Tox  Ox. Sol. 1. Sólidos comburentes, Cat. 1 | < 2% | Incombustível | Solúvel em água |
| PERCARBONATO SODIO | Sólido | 0 | 50 | Ox. Sol. 2: Sólidos comburentes, Cat. 2 | > 2% p/ P8 | Comburente, incombustível | Solúvel em água |

(\*) Limites inferior e superior da regra da adição.

Não existe a receção / expedição de cisternas rodoviárias de substâncias perigosas comburentes classificadas Seveso.

A grande maioria das substâncias comburentes são sólidas dificultando a sua dispersão em caso de derrame, e apenas existe no estado líquido, o ácido peracético e o Hipoclorito de Cálcio 65/70%.

A nova substância a armazenar possui quantidade acima de 2% do limiar superior de perigosidade.

As substâncias sólidas Seveso estão todas armazenadas no interior do edifício de armazenagem.

1. Caracterização sucinta das substâncias perigosas p/ ambiente (Dec. Lei nº 150/2015).

| **NOME SUBST. PERIGOSA AMBIENTE** | **Estado** | **Quanti. Máx. Armaz. (ton) atual** | **Quanti. Máx. Armaz. (ton) futura** | **Perigosidade Ambiental** | **> 2 %; < 2 % (\*)** | **Combustibili-dade** | **Solubilidade em água** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CLORETO DE NÍQUEL (dicloreto de níquel 6H2O) | Sólido | 0,25 | 0,25 | Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | < 2% | Incombustível | solúvel |
| ACIDO CRÓMICO (trióxido de crómio) Cr6+ | Sólido | 2 | 2 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Perigosidade crónica  meio aquático, Cat. 1 | = 2% p/ limite inferior E1 | Comburente. Incombustível | Solúvel |
| ÁCIDO PERACÉTICO concentração 5% | Líquido | 1 | 1 | Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | < 2% | Comburente incombustível | Solúvel em água |
| NITRITO DE SÓDIO | Sólido | 1 | 2 | Ox. Sol. 3: Sólidos comburentes, Cat. 3. Aquatic Chronic 1: Perigosidade crónica  meio aquático, Cat. 1. | < 2% | Comburente. Incombustível | Solúvel |
| PERMANGANATO POTASSIO | Sólido | 0,2 | 0,2 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Perigosidade crónica  meio aquático, Cat. 1. | < 2% | Comburente. Incombustível | pouco miscível |
| SULFATO NÍQUEL Sulfato de níquel-(II) hexa-hidrato | Sólido | 0,2 | 0,2 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Perigosidade crónica  meio aquático, Cat. 1. | < 2% |  | miscível |
| HIPOCLORITO DE SÓDIO 13% | Líquido | 60 | 80 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica  meio aquático, Cat. 2. | >> 2% p/ E1 | Incombustível | muito solúvel |
| SULFURETO DE SÓDIO 60% | Sólido | 30 | 50 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | >> 2% p/ E1 | Combustível | muito solúvel |
| SULFIDRATO DE SÓDIO 70% Hidrogenossulfureto de Sódio | Sólido | 25 | 35 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | >> 2% p/ E1 | Combustível | Muito solúvel |
| SULFATO DE COBRE pentahidratado | Sólido | 1 | 2 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | < 2% | Incombustível | solúvel |
| BUTIL HIDROXI TOLUENO | Sólido | 2,5 | 5 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | > 2% p/ limite inferior E1 | Combustível | Insolúvel |
| CLORETO DE ZINCO | Sólido | 0,3 | 0,5 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | < 2% | Incombustível | Solúvel |
| PERCLOROETILENO  Tetracloroeteno Tetracloroetileno | Líquido | 35 | 45 | Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica  meio aquático, Cat. 2. | > 2% p/ E2 | Combustível | Muito pouco solúvel |
| COMPOSTOS DE AMÓNIO QUATERNÁRIO, BENZIL-C12-16-ALQUILDIMETIL, CLORETOS 50 - 80% | Líquido | 8 | 8 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | > 2% p/ E1 | Combustível | Insolúvel |
| TRICLORO 90% (SINCLOSENO) Ácido tricloroisocianúrico | Sólido | 45 | 60 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxicop/ organismos aquáticos | >> 2% p/ E1 | Combustível | Pouco solúvel |
| DICLORO 56% (mistura c/ Dicloroisocianurato de sódio bihidrato + Troclosene sodico, dihidrato) | Sólido | 25 | 30 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | >> 2% p/ E1 | Combustível | Solúvel |
| HIPOCLORITO DE CÁLCIO 65 / 70% | Sólido | 7,5 | 25 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | > 2% p/ E1 | Comburente, e incombustível | Solúvel em água |
| SABOSTAB UV 70 (Bis(2,2,6,6-tetramethyl- 4-piperidyl) sebacate) | Sólido | 3 | 3 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos c/ efeitos duradouros | > 2% p/ limite inferior (E1) | Combustível | Muito pouco solúvel em água |
| OXIDO DE ZINCO | Sólido | 5 | 5 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxicop/ organismos aquáticos | > 2% p/ E1 | Incombustível | Muito pouco solúvel em água |
| CBS (N-ciclohexilbenzotiazole-2- sulfenamida) | Sólido | 3 | 5 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | > 2% p/ limite inferior (E1) | Combustível | Insolúvel em água |
| DPG (1,3-difenilguanidina) | Sólido | 4 | 5 | Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica meio aquático, Cat.2 | = 2% p/ limite inferior (E2) | Combustível | Muito pouco solúvel em água |
| PARAFINA CLORADA (Cloroalcanos C14-17) | Líquido | 25 | 30 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | >> 2% (E1) | Combustível | Insolúvel em água |
| MBTS (Dissulfureto de di(2- benzotiazolilo)) | Sólido | 4 | 7,5 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | > 2% (E1) | Combustível | Insolúvel em água |
| SAMSURF CDE (Amidas, C8-18 e C18 insatd., n,n-(hidroxietil)) | Líquido | 8 | 12 | Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica meio aquático, Cat.2 | > 2% p/ limite inferior (E2) | Combustível | Miscível em água |
| SAMSURF OXAL (Aminas, C12-14-alquildimetil, N-oxidos) | Líquido | 8 | 12 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | > 2% (E1) | Combustível | Miscível em água |
| Biocidas | Líquido | 7 | 1 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | > 2% (E1) | Incombustível | Miscível em água |
| Bromocloro-5,5- dimetilimidazolidina-2,4-diona | Sólido | 5 | 2,5 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | > 2% (E1) | Combustível | Parcialmente solúvel |
| Clorito de sodio | Sólido | 0,1 | 0,1 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | < 2% | Incombustível | Solúvel em água |
| D-LIMONENO (R)-p-menta-1,8-dieno | Líquido | 0,5 | 0,5 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. Aquatic Chronic 1: Muito tóxico p/ organismos aquáticos | < 2% | Inflamável (H226) | Insolúvel em água |
| ANTIOXIDANTE B551 (Irganox B551 BASF) | Sólido | 1,5 | 1,5 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | < 2% | Combustível | Insolúvel em água |
| ORTODICLOROBENZENO (1,2-Diclorobenzeno) | Líquido | 0,5 | 0,5 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | < 2% | Combustível | Pouco solúvel em água |
| ANTIOXIDANTE 6PPD ( N-1,3- dimetilbutil-N´-fenil-pfenillenediamina) | Sólido | 5 | 5 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | > 2% (E1) | Combustível | Insolúvel em água |
| ANTIOXIDANTE 300 TBM6 (6,6´-di-terc-butil-4,4´-tiodi-mcresol) | Sólido | 12 | 14 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | > 2% (E1) | Combustível | Insolúvel em água |
| DISP.CO 513 B AMARELO CROMIO | Líquido | 0,2 | 0 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | < 2% | Inflamável | nd |
| DISP. CO 511/B LARANJA MOLIBDENIO | Líquido | 0,2 | 0 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda   meio aquático, Cat. 1. | < 2% | Inflamável | nd |
| SULFATO DE MANGANÊS MONOHIDRATADO | Sólido | 0 | 50  (nova) | Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica para o meio ambiente aquático, Cat. 2 | > 2% (E2) | Incombustível | Parcialmente solúvel |
| ALGICIDA CONCENTRADO | Líquido | 0 | 3  (nova) | Aquatic Acute 1: Perigoso para o ambiente aquático, Cat. 1  Aquatic Chronic 2: Perigoso para o ambiente aquático, Cat 2 | < 2% | Incombustível | Solúvel em água |
| ZINCOSIL RT 4 | Sólido | 0 | 1  (nova) | Aquatic Acute 1: Perigoso para o ambiente aquático, Cat 1 Aquatic Chronic 1: Perigoso para o ambiente aquático, Cat 1 | < 2% | Incombustível | Insolúvel em água |
| SAMSURF FENOL N9 | Líquido | 0 | 2  (nova) | Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica para o meio ambiente aquático, Cat 2 | < 2% | Incombustível | Insolúvel em água |
| ROFLEX 50 | Líquido | 0 | 10  (nova) | Aquatic Chronic 2: Perigosidade crónica para o meio ambiente aquático, Cat 2 | > 2% (E2) | Incombustível | Muito pouco solúvel em água |
| SAMSURF C-COX 33 | Líquido | 0 | 2 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda para o meio ambiente aquático, Categoria 1 | < 2% | Incombustível | Insolúvel em água |
| SAMSORB ANTI UV-P | Sólido | 0 | 3 | Aquatic Chronic 1: Perigosidade crónica para o meio ambiente aquático, Categoria 1 | < 2% | Incombustível | Insolúvel em água |
| INIBIDOR DE CORROSÃO WTP WIM | Líquido |  | 1 | Aquatic Acute 1: Perigosidade aguda para o meio ambiente aquático, Categoria 1  Aquatic Chronic 1: Perigosidade crónica para o meio ambiente aquático, Categoria 1 | < 2% | Incombustível | Insolúvel em água |

(\*) Limites inferior e superior da regra da adição.

Existe a receção de cisternas rodoviárias de hipoclorito de sódio 13%, e o enchimento (a partir de cisterna) de jerricans ou tambores, em área exterior dedicada (com bacia de retenção junto à receção de cisternas rodoviárias).

Das novas substâncias perigosas para o ambiente destaca-se o SULFATO DE MANGANÊS MONOHIDRATADO e o ROFLEX 50, sendo a primeira sólida e a segunda líquida, ambas com quantidade superior a 2% do limiar superior de perigosidade.

Resumindo:

Mais uma vez indica-se que todas as substâncias na SAMECA PQ são recebidas, armazenadas, e expedidas em condições de pressão atmosférica e de temperatura ambiente.

Das substâncias / produtos Seveso armazenados e movimentados na SAMECA PQ (em condições normais), não é previsível que existam reações indesejáveis (polimerizações, aquecimentos espontâneos) que possam provocar acidentes industriais graves.

O facto de quase metade das substâncias Seveso armazenadas na SAMECA PQ estarem no estado sólido (#29 num total de #67) confere maior estabilidade às mesmas substâncias.

Muitas das substâncias sólidas apresentam-se em grânulos ou em pó (de grande granulometria), o que as torna menos reativas (devido à baixa área específica).

A armazenagem e expedição das substâncias perigosas classificadas Seveso é efetuada de forma individualizada, em big-bags, sacos, IBCs, ou em contentores de menor capacidade (tambores, jerricans). Este facto também proporciona uma diminuição do risco em caso de acidente, relativamente à quantidade máxima libertada (comparando com armazenagens em tanques fixos).

Na planta submetida no processo siliamb, encontra-se a localizaçao dos produtos químicos.

## Descrição de Atividades

Em seguida efetua-se uma descrição das instalações e das atividades. A SAMECA PQ ocupa uma área total aproximada de 2,18 hectares, na rua 1º de Maio, freguesia de Alfena, no limite do concelho de Valongo, e fronteiro ao Concelho da Maia.

O estabelecimento consiste numa instalação de receção, armazenagem, diluições, e expedição de produtos químicos, sendo constituída essencialmente pelas seguintes instalações (tabela resumo): Na tabela seguinte apresentam-se as áreas do estabelecimento (ver a imagem seguinte e legenda).

| **Instalação na SAMECA PQ** | **Área (m2)** | **Notas** |
| --- | --- | --- |
| Área administrativa e social | 225 m2 | Apenas piso térreo. Recepção, sala de espera, 2 gabinetes, uma sala de reuniões, a copa de apoio, as instalações sanitárias e os balneários. Área contígua ao armazém. |
| Armazém | 2275 m2 | Armazenamento de produtos químicos sólidos Seveso, em racks. Embalagens de desmoldantes (líquidos perigosos classificados Seveso) inseridos em bacias de retenção.  Armazenagem também em telheiro. |
| Tanques de armazenagem de líquidos (não classidficados Seveso) em 3 bacias de retenção impermeabilizadas | Bacia 1: 26 m2  Bacia 2: 34 m2  Bacia 3: 10 m2 | Bacia 1: H2O2 49%, 2 x 30 m3.  Bacia 2:. 1 tanque de soda caustica 30 m3 + 1 tanque duplo 15m3 + 15m3 de monoetilenoglicol  Bacia 3: 1 tanque de ácido sulfúrico 98%.  Bacias de retenção ligadas à EPTARI. |
| Telheiro de descarga de cisternas / enchimento de IBCs e contentores, diluições. | 27 m2 | Forma bacia de retenção, ligada à EPTARI. |
| Local de paragem de cisternas | 48 m2 | Área pavimentada. |
| EPTARI | 38m2 + 98 m2 | Bacia de receção; Bacia de equalização;  Edifício da EPTARI com bombas e sistemas de aditivos / tratamento de efluentes e retenção de lamas. |
| Parque de resíduos (junto EPTARI) | 50 m2 | Área pavimentada e coberta. Resíduos de produtos líquidos inseridos em bacias de retenção. |
| Reserva de água de incêndios  Central de bombagem de incêndios  União siamesa | 67 m2 | Tanque de betão de 100 m3. Central de bombagem com electrobomba principal, electrobomba jockey e motobomba. |
| Exterior: armazenagem de químicos  (em áreas pavimentadas) | - | Contentores de líquidos classificados Seveso sob bacias de retenção. Sólidos (não Seveso) em sacos paletizados em filme plástico. Armazenagens. |
| Portaria | 38 m2 | Acesso principal. Controlo de acessos. |

1. Resumo das instalações da SAMECA PQ.

O espaço exterior é também composto por espaços verdes, vias de circulação de veículos e espaços de estacionamento de viaturas. Na imagem seguinte apresenta-se a indicação das diversas áreas da SAMECA PQ, e o acesso principal.



**I**

**H**

**G**

**F**

**E**

**E**

**D**

**C**

**A**

**B**

Figura 1 - Planta com as diferentes áreas da SAMECA PQ.

|  |  |
| --- | --- |
| LEGENDA:  Portão de acesso  A – Área Administrativa  B – Armazém  C – Bacias de retenção. Área de diluição e enchimento de IBCs.  D – Parqueamento de cisterna e descarga | LEGENDA:  E – Exterior: armazenagens  F – EPTARI  G –Tanque água incêndios  H – Portaria  I – Telheiro de Resíduos |

### Processos na SAMECA PQ

Os processos na SAMECA PQ são muito simples, e resumem-se apenas à receção, armazenagem, e expedição de produtos químicos. Não existem processos químicos. Como já foi referido todas as substâncias são armazenadas em condições de pressão atmosférica e temperatura ambiente.

A armazenagem no interior do edifício de armazenagem é efetuada em estantes (racks) metálicos maioritariamente com paletes de sacos / embalagens de produtos sólidos e alguns jerricans / contentores de produtos líquidos, mas em baixa quantidade.

No telheiro do edifício de armazenagem efectua-se a armazenagem de contentores / IBCs de produtos líquidos (inseridos em bacias de retenção) e de sacos / embalagens de produtos sólidos (substâncias perigosas comburentes, perigosas para o ambiente e inflamáveis devidamente separadas por classes de compatibilidade).

No exterior do edifício de armazenagem efectua-se também alguma armazenagem de contentores / IBCs de produtos líquidos (inseridos em bacias de retenção).

Os únicos locais onde se efectua alguma manipulação das substâncias é o telheiro de enchimento de IBCs / tambores / jerricans, e onde se fazem também diluições. Estas operações são efetuadas em locais com bacia de retenção dedicada, e esta bacia é uma área classificada ATEX.

A descarga de cisternas de líquidos é acompanhada em permanência por operadores da SAMECA PQ e pelo motorista da cisterna rodoviária. A descarga é efetuada através da utilização da bomba da cisterna, ou através de ar comprimido que pressuriza ligeiramente a cisterna. Na descarga de cisterna (apenas 1 de cada vez se encontra na zona de descarga) pode ser efectuado o enchimento dos reservatórios fixos (inseridos em 3 bacias de substâncias químicas não classificadas Seveso).

As bacias de retenção dos reservatórios fixos (produtos químicos não Seveso) estão ligadas à EPTARI, assim como a bacia de enchimento / diluição de produtos.

### Serviços e Utilidades

#### Energia Elétrica

A SAMECA PQ utiliza a energia elétrica como a única fonte de energia para os seus processos (incluindo a operação na EPTARI). Para o efeito o estabelecimento é alimentado em baixa tensão (400 V) a partir de um posto de transformação público no exterior. A interrupção do fornecimento de energia eléctrica apenas fará a paragem das atividades normais, sem outras consequências.

#### Ar Comprimido

Existe um compressor e reservatório de ar comprimido para pressurização de cisternas (operação de descarga das mesmas), assim como para algumas operações na EPTARI.

#### Água

O abastecimento de água para o reservatório da rede de incêndios, de utilização na EPTARI, lavagens de contentores, e de rega (áreas ajardinadas) na SAMECA PQ provém de um furo artesiano (com bomba de potência < 5 HP). A água para consumo humano provém dos serviços municipalizados.

### Rede de Efluentes

As águas residuais industriais produzidas têm origem nas operações de lavagens de contentores (em bacia impermeabilizada ligada à EPTARI), nas operações de diluições de alguns produtos miscíveis, e nas águas contaminadas das bacias retenção com tanques fixos. As águas industriais são encaminhadas para a EPTARI. Após o devido tratamento, as águas despoluídas são descarregadas no coletor municipal de saneamento. São efetuadas análises às descargas dos efluentes tratados para o coletor municipal.

As águas residuais domésticas (provenientes dos sanitários e balneários) são descarregadas para o coletor municipal de saneamento.

No exterior do edifício de armazenagem, nas vias de circulação de viaturas existe um conjunto de grelhas e sumidouros (grelhas de sarjetas de águas pluviais), que encaminham as águas das chuvas para condutas enterradas, que por sua vez as encaminham para caixas de visita ligadas entre si numa rede gravítica. A rede de drenagem de águas pluviais, por gravidade, desemboca no coletor municipal da rede de águas pluviais. Por sua vez o coletor municipal pode descarregar no Rio Ferreira.

#### Efluentes industriais líquidos - EPTARI

Para o tratamento dos efluentes industriais, a SAMECA PQ tem instalada uma Estação de Pre-Tratamento de Águas Residuais Industriais (EPTARI). A EPTARI encontra-se junto da estação de descarga de cisternas, bacias de tanques, e da bacia de carga / diluições de IBCs / contentores.

A EPTARI apenas serve as instalações anteriormente referidas, onde à partida são gerados resíduos industriais. A água tratada resulta das operações de limpeza e lavagem de vasilhame de transporte de produtos químicos diversos, bem como de eventuais águas decorrentes de derrames de depósitos e lavagens da zona de enchimento.

Para efeitos de dimensionamento da solução de tratamento foi considerado um valor máximo de 10.000L de efluente produzido num dia de operação. A unidade tem uma capacidade de tratamento prática de cerca de 800 a 900 litros/hora de água tratada final.

A solução foi concebida para tratamento de efluente diverso, com variabilidade de acordo com o produto químico contido no vasilhame a serem lavados, que poderá ser tão diverso como, ácidos e bases, compostos com detergentes, água oxigenada, fosfatos, glicerinas, solventes, hipocloritos, etc..

O destino final das águas exigiu a adequação das suas características de modo a permitir a sua recuperação para o processo de lavagem de vasilhame ou no caso de haver excesso de água no circuito, efetuar a sua descarga em coletor municipal.

O sistema de tratamento físico-químico é de coagulação/floculação química. O processo é desenvolvido considerando a fase de clarificação com recurso a um processo de flotação. Para a remoção da matéria dissolvida, no momento em que é feita a descarga em coletor, recorre-se ao processo de adsorção em carvão ativado.

O processo de tratamento na EPTARI desenvolve-se segundo as seguintes fases:

* Acumulação e homogeneização em 2 tanques, 10m3 e 16 m3 (capacidade útil);
* Tratamento físico-químico por decantação;
* Tratamento de Lamas;
* Filtração final.

Acumulação e homogeneização

Esta etapa é necessária para absorver os picos de caudal, de forma a garantir uma alimentação o mais constante possível às fases seguintes de tratamento. Reduzem-se assim os choques hidráulicos e de carga, permitindo uma alimentação mais estável ao tratamento.

No tanque está instalado um sistema de agitação submersível, tipo mixer, responsável pela homogeneização e mistura do efluente do efluente a tratar.

A alimentação à fase seguinte de tratamento é processada através de bombagem externa, a partir do referido tanque, com respetivo controlo de nível.

Tratamento físico-químico por flotação

As águas resultantes da fase de homogeneização são bombeadas para a estação de tratamento, onde sofrem mistura dos reagentes de coagulação, floculação e correção de pH, doseados automaticamente, segundo um sistema de controlo/regulação de pH. É também efetuado o tratamento de peróxido de hidrogénio com recurso a uma solução dissolvida a 4% de Metabissulfito de Sódio.

Trata-se de uma unidade compacta, monobloco, construída em PP/PE, contendo todos os sistemas de comando e controlo do tratamento.

Após a reação química, a separação das lamas entretanto formadas é realizada numa unidade de flotação, equipada com sistema de saturação de ar, sistema de recirculação de água saturada, raspador superficial de lamas e sistema de separação de lamas densas (não flotadas) por decantação. A água clarificada no flotador é descarregada para o tanque de acumulação de água tratada, para posterior reutilização, enquanto que as lamas entretanto separadas são enviadas para o sistema de desidratação.

Tratamento de Lamas

As lamas extraídas da unidade de tratamento são descarregadas, de forma automática, para uma unidade de desidratação por sacos filtrantes, com o objetivo de reduzir o seu peso e volume.

Filtração final

Sempre que ocorre excesso de água tratada no circuito de recuperação de água, é encaminhada para a rede se saneamento, sendo previamente filtrada num filtro de carvão ativado, para remoção de alguma matéria dissolvida em excesso e cumprimento dos limites de descarga em coletor.

#### Resíduos

Os resíduos produzidos na SAMECA PQ são recolhidos de modo selectivo, codificados, quantificados e entregues a entidades licenciadas para a sua gestão, quer no transporte, quer no destino final.

Alguns dos resíduos líquidos gerados são tratados na própria EPTARI do estabelecimento.

Atendendo a que as atividades são apenas a receção / armazenagem / diluição em água / expedição de produtos químicos, a quantidade de resíduos perigosos gerada é baixa, e será essencialmente alguns dos produtos fora de especificação (que pelas suas características não podem ser tratados na EPTARI), e embalagens vazias.

Os resíduos são temporariamente armazenados num local específico que forma telheiro, pavimentado, e em que os resíduos líquidos estão inseridos em bacias de retenção (projecto).

## Medidas de Prevenção e Mitigação

A construção das instalações da SAMECA PQ respeita os princípios da legislação nacional e das boas práticas de armazenagem de químicos. Com o objetivo de Prevenção de Acidentes Graves, e a limitação das suas repercussões nas pessoas e no meio ambiente, foram adoptadas um conjunto de soluções de engenharia e de organização na melhoria dos seus equipamentos e instalações.

As medidas referidas abrangem as áreas de receção / expedição e armazenagem de substâncias perigosas, e todas as atividades. As soluções gerais que se aplicam são:

* Armazenagem de produtos perigosos em edifício (a grande maioria sólidos), e no caso de líquidos em bacias impermeabilizadas (seja no edifício, seja no exterior do armazém).
* Organização / armazenagem dos produtos perigosos, de acordo com as características de incompatibilidades químicas.
* Controlo das operações de descarga de matérias-primas (substância perigosas ou não) acompanhadas por pessoal com formação adequada e experiência – estes processos permitem reduzir a ocorrência de falhas operacionais / erros humanos.
* Procedimentos de operação na manipulação e movimentação de substâncias perigosas.
* A manipulação (descarga de cisternas rodoviárias, enchimento de contentores, diluições, apenas de algumas substâncias perigosas) é efetuada em bacia de retenção (ligada à EPTARI).
* Nos locais de armazenagem / descarga de substâncias perigosas, existe controlo de fontes de ignição. A área de descarga de cisternas e da bacia de enchimento de IBCs / contentores é classificada ATEX.
* Edifício de armazenagem, com deteção automática de incêndios, extinção manual de incêndios (rede de incêndios no exterior, extintores portáteis e móveis), e desenfumagem natural.
* As grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente da descarga de cisternas estão facilmente identificadas com pinturas no solo, sendo possível a sua obturação em caso de derrames, por tapa-sarjetas existentes em armários sinalizados e caixas com kits de contenção na envolvente. O mesmo para as grelhas de sarjetas de pluviais junto de armazenagem de produtos perigosos, e nos locais de carga de camiões.
* Tanques fixos de químicos não Seveso, inseridos em bacias de retenção, ligadas à EPTARI.
* Cumprimento de procedimentos de operação e manutenção.
* Formação adequada para todo o pessoal envolvido na manipulação e movimentação de substâncias perigosas, de acordo com o posto designado.
* Autorização de Trabalho para todas as obras de instalação e manutenção. Medida 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 SSA, nomeadamente os transportadores de mercadorias perigosas, e outros (como empresas de manutenção, vigilância, limpeza).
* Estas duas últimas medidas (organizacionais) permitem reduzir a ocorrência de falhas, 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;
* 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 para as emergências, através de exercícios e simulacros, etc., tendo em vista o controlo de uma eventual situação de emergência, no menor tempo possível.

### Medidas Gerais de Proteção Contra Incêndios, Derrames e outros sinistros

* A SAMECA PQ dispõe de meios próprios que permitem a actuação imediata sobre focos de incêndio ou outras emergências (derrames) pelos colaboradores e prestadores, assim como meios que facilitam aos Bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.
* O estabelecimento dispõe dos seguintes meios materiais:
* Sistema automático de deteção de incêndios (botões manuais de alarme, detectores ópticos de fumos e de feixe), com cobertura total do edifício de armazenagem e administrativo;
* Controlo de Fumos (desenfumagem natural) no edifício de armazenagem;
* Blocos autónomos de iluminação de emergência; Sinalização de segurança e de emergência;
* Reserva de água de incêndios (100 m3), alimentada por furo artesiano;
* Central bombagem Rede Incêndios, com electrobomba principal, motobomba e bomba jockey;
* União Siamesa para alimentação da rede de incêndios pelos Bombeiros; ligação junto da central de bombagem), em ponto afastado de armazenagens interiores e exteriores;
* Rede de Incêndios em anel, pressurizada; munida de bocas-de-incêndio no exterior do edifício do armazém; Hidrantes exteriores;
* Carros de espuma, de tipo adequado aos produtos armazenados;
* Extintores portáteis / móveis de Pó Químico ABC e CO2 nas instalações;
* Extintores colocados nos empilhadores;
* ARICAs (aparelhos respiração autónomos) e EPI’s de combate a incêndios – para a utilização da Equipa de Intervenção. Esta equipa possui formação específica e faz simulacros;
* Kits de combate a derrames; Obturadores e “tapa-sarjetas”;
* Grelhas de sarjetas de pluviais com pinturas de sinalização;
* Lava-Olhos e Chuveiros de emergência; Material de primeiros socorros;

### Vigilância

As instalações da SAMECA PQ estão equipadas com Sistema de Alarme de Intrusão, centralizados na Portaria e e com ligação pela empresa que presta o serviço aos telemóveis dos responsáveis do estabelecimento. Existem câmaras de videovigilância que cobrem as áreas de circulação e acessos aos pontos perigosos e nevrálgicos. Existem circuitos periódicos de rondas nas instalações efectuados por empresa de segurança.

### Categoria de risco – Segurança Contra Incêndios

A SAMECA PQ tem as respectivas medidas de autoprotecção aprovadas pela ANEPC, e devidamente implementadas. São efetuadas ações específicas de formação ao pessoal, e realizados simulacros periodicamente. De acordo com o Regulamento de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (Lei nº 123/2019), o estabelecimento é enquadrado na 2ª categoria de risco ou seja de risco moderado, na Utilização-Tipo XII (industriais, oficinas e armazéns).

## Medidas de Contenção de Derrames

Em seguida apresentamos as medidas de contenção de derrames de substâncias perigosas existentes.

* Bacia de Retenção de enchimento de contentores / diluições com água, e descarga de cisterna rodoviária; bacia impermeabilizada ligada à EPTARI;
* Local de paragem da cisterna rodoviária é pavimentado, com as grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente sinalizadas, e com caixas (sinalizadas) com meios de combate a derrames; apenas se opera com uma cisterna de cada vez;
* Armazenagem de contentores de líquidos perigosos Seveso em bacias de retenção;
* Locais de armazenagem de químicos são pavimentados;
* Meios móveis de absorção de derrames (absorventes, tapa sarjetas, bombas de aspiração eléctricas e pneumáticas - recolha de derrames, e contentores específicos de recolha); a Equipa de Intervenção do estabelecimento realiza simulacros de derrames de substâncias perigosas;
* Grelhas de sarjetas de pluviais devidamente identificadas / sinalizadas no pavimento.

### Contenção e encaminhamento de águas de combate a incêndios

É possível obturar as grelhas de sarjetas de águas pluviais no exterior dos edifícios e nos locais exteriores de armazenagem (estão assinaladas com pinturas no pavimento), com tapa-sarjetas existentes em armários sinalizados próximos das grelhas de sarjetas de pluviais.

Em situação de emergência pode-se conduzir uma parte das águas contaminadas para grelhas de sarjetas de águas industriais, ligadas aos tanques de receção / homogeneização da EPTARI.

## PLANTAS DO ESTABELECIMENTO

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

* Planta, com identificação dos equipamentos / locais onde estão as substâncias perigosas e a sua perigosidade;
* Planta com a localização do acesso das viaturas / cisternas e percurso dentro do estabelecimento;
* Planta das redes de drenagem das águas residuais, pluviais e/ou contaminadas;
* Plantas com a localização dos meios de combate a incêndios, meios móveis / portáteis de combate a derrames, nomeadamente as Plantas de Prevenção;

# Identificação, seleção e Análise dos Possíveis Cenários de Acidente

O processo de Identificação, selecção e análise dos possíveis cenários de acidente na Avaliação de Compatibilidade e Localização, da SAMECA PQ, realiza-se através da seguinte metodologia:

1. **Análise Preliminar 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. Esta análise compreende as seguintes metodologias:

1.1. **Análise da perigosidade das substâncias** perigosas, com a finalidade de identificar os possíveis riscos associados à sua receção / manipulação / armazenagem / expedição;

1.2 **Identificação de Fontes de Risco Internas**: Neste ponto realiza-se uma identificação geral dos perigos internos, que podem conduzir a acidentes graves na SAMECA PQ;

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

1.4 **Identificação dos potenciais cenários de acidentes**, a partir da materialização de um acontecimento acidental, onde se analisa a evolução de uma fuga de produto perigoso. 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.

2.1 Selecção de Acontecimentos iniciadores de acidentes;

3. **Estimativa da frequência de ocorrência dos cenários** de acidente identificados, de acordo com a frequência esperada e a probabilidade de ocorrência de cada acidente e sua evolução previsível.

4. **Selecção de cenários mais representativos de ocorrer**, face à perigosidade das substâncias perigosas, à quantidade presente e à frequência de ocorrência, analisada anteriormente. Inclui:

4.1 **Análise dos Cenários** com actuação de medidas de prevenção/mitigação, onde se analisam as medidas previstas no estabelecimento para fazer face às ocorrências indesejadas;

4.2 **Árvores de Acontecimentos**: Aplicou-se esta técnica para poder determinar as diferentes evoluções que os cenários de acidente iniciais podem, a partir da perda de contenção dos equipamentos (jacto de fogo, charco incendiado, dispersão inflamável, explosão) para decidir os diferentes cenários de acidentes.

**5. Análise de consequências de acidentes**. Cada um dos acidentes é analisado com o objetivo de determinar a gravidade e extensão das suas consequências, para as pessoas e os equipamentos, e realizar uma avaliação do impacto no meio ambiente.

Os cenários são descritos quanto ao equipamento da perda de contenção, a quantidade libertada, os acontecimentos críticos passíveis de ocorrer com base na análise e selecção dos acidentes, as condições meteorológicas, etc.

Para a modelização dos acidentes é utilizado o programa PHAST 8.23 da DNV, para a simulação de resultados (consequências dos efeitos físicos e químicos das perdas de contenção). Para a Avaliação das consequências dos cenários que envolvam “substâncias perigosas” para os organismos aquáticos, é aplicada a norma UNE 150 008.

## Análise Preliminar de Perigos

### Análise da Perigosidade das Substâncias

As substâncias e misturas do ponto de vista da regulamentação conhecida como Diretiva Seveso III (Dec. Lei nº 150/2015, 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.

Verifica-se que das #67 substâncias Seveso prevista estarem presentes no estabelecimento (total de 1188,4 ton), #29 estão no estado sólido (431,34 ton), e #38 no estado líquido (756,96 ton). O facto de uma parte significativa das substâncias serem sólidas, diminui a sua dispersão em caso de acidente.

Das substâncias sólidas presentes, também se verifica que a grande maioria é apenas perigosa para o ambiente. É por estas substâncias com perigosidade ambiental que a SAMECA PQ está no nível superior de perigosidade de acordo com o Decreto-Lei nº150/2015.

Seguidamente analisa-se a perigosidade das substâncias presentes nas armazenagens 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.

#### Toxicidade

Substâncias tóxicas são aquelas que por inalação, ingestão ou penetração cutânea podem provocar efeitos agudos sobre as pessoas e/ou animais e inclusive a morte. Para definir a toxicidade das substâncias e misturas determinam-se diferentes Limites de Concentração característicos (AEGL, ERPG, PAC, TEEL, IDHL, CL50, DL50, etc.). A classificação de substâncias em muito tóxicas, tóxicas ou nocivas efetua-se através do Anexo I do Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de Agosto.

Os fatores mais importantes na identificação de uma substância tóxica passível de gerar acidentes graves são os seguintes:

* Valores de toxicidade por inalação (uma substância raramente poderá produzir um acidente grave por ingestão ou por absorção cutânea a menos que se atinja uma corrente de água e a mesma seja ingerida ou exista exposição dérmica das pessoas);
* A sua volatilidade (pressão de vapor).

Quanto mais baixo seja o seu valor de toxicidade e mais alta seja a sua pressão de vapor, mais perigosa será a substância, sendo os gases aqueles que poderão formar mais facilmente nuvens tóxicas. Assim, o efeito negativo causado será diretamente proporcional à toxicidade das substâncias, à facilidade da substância em dispersar-se e à quantidade libertada.

Na SAMECA PQ estão previstas armazenar 11 substância tóxicas (mais uma que a situação atual), sendo que #5 estão no estado sólido (57,35 ton), o que dificulta a sua dispersão em caso de derrame acidental. #6 substâncias tóxicas estão no estado líquido (120,1 ton).

Existem 7 substâncias tóxicas por inalação (pior situação em caso de derrame):

* 2 estão no estado sólido: cloreto de níquel (0,25 ton); ácido crómico hexavalente (2 ton);
* 5 no estado líquido: ácido fórmico 85% (30 ton prevendo-se aumentar para 75 ton); formol 37% (3 ton, aumento para 10 ton); ácido fluorídrico 75% (1,5 ton); polifluoreto de amónio 80% (2,5 ton); metanol (0,5 ton).

Existe uma substância nova com classificação STOT SE 1 (0.6 ton)

Em termos de dispersão de nuvem tóxicas e de maiores alcances previstos, a maior perigosidade corresponderá ao ácido fluorídrico 75%, uma vez que é tóxico por inalação categoria 1. No entanto, não se prevê uma alteração para a situação atual.

O ácido crómico hexavalente é tóxico por inalação categoria 2, mas está no estado sólido e não se prevê uma alteração para a situação atual.

O ácido fórmico 85%, o formol, e o polifluoreto de amónio 80%, o metanol, e o cloreto de níquel, são tóxicos por inalação categoria 3, ou seja de menor perigosidade em termos de toxicidade.

A toxicidade por inalação do polifluoreto de amónio 80% deriva do ácido fluorídrico presente (até 10% da concentração).

Das substâncias tóxicas presentes, apenas o metanol é inflamável (que está abaixo de 2% dos limites de perigosidade definidos no Anexo I do DL 150/2015) e não se prevê um aumento de armazenagem. O ácido fórmico 85% e o formol 37% têm pontos de inflamação altos (65ºC e 79ºC respectivamente). O ácido fórmico 85% (até 24 ton de cada vez) é a única substância tóxica recebida em cisterna rodoviária na SAMECA PQ.

#### 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.

Estão previstas armazenar #41 substâncias perigosas para o ambiente (522,75 ton), sendo:

* #26 substâncias estão no estado sólido (314,75 ton), o que dificulta a sua dispersão em caso de derrame acidental;
* #15 substâncias estão no estado líquido (208 ton), sendo nestas substâncias que os derrames poderão ser mais críticos, pela dispersão.

Quanto à perigosidade ambiental, verifica-se que a grande maioria das substâncias (#35) têm a maior perigosidade ambiental (E1), ou seja H400 / H410, com a massa total de 398,75 ton.

O hipoclorito de sódio 13% (líquido) é a única substância perigosa para o ambiente recebida em cisterna rodoviária (até 25 ton de cada vez) na SAMECA PQ.

Das substâncias líquidas perigosas para o ambiente armazenadas, as que estão em maior quantidade são o hipoclorito de sódio 13% (60 ton prevendo-se aumentar para 80 ton), percloroetileno (35 ton prevendo-se aumentar para 55 ton), parafina clorada (25 ton prevendo-se aumentar para 30 ton), compostos de amónio quarternário (8 ton), SAMSURF CDE + OXAL (8 ton prevendo-se aumentar para 12 ton), e biocidas (7 ton prevendo-se reduzir para 1 ton).

As armazenagens de líquidos perigosos Seveso são efetuadas em IBCs / contentores inseridos em bacias de retenção, em condições de presssão atmosférica e temperatura ambiente.

Das novas substâncias perigosas para o ambiente destaca-se o SULFATO DE MANGANÊS MONOHIDRATADO (50 ton) e o ROFLEX 50 (10 ton), sendo a primeira sólida e a segunda líquida, ambas com quantidade superior a 2% do limiar superior de perigosidade.

#### Inflamabilidade

As substâncias inflamáveis são as que em condições ambientais (em mistura com comburentes como pode ser o ar) são susceptíveis de sofrer combustão na presença de uma fonte de ignição.

A ignição só poderá ocorrer quando a mistura comburente-combustível se encontre num intervalo de concentração determinado. O intervalo de concentração é delimitado pelo Limite Inferior de Inflamabilidade (LII) e pelo Limite Superior de Inflamabilidade (LSI). Sob determinadas condições (quantidade, velocidade de combustão, grau de confinamento), a mistura pode chegar a explodir.

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

O ponto de inflamação está diretamente relacionado com a geração de vapores (pressão de vapor) por parte das substâncias envolvidas. Desta 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 45ºC) 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 encontre a nuvem no momento de ignição, aumentando com o confinamento e além disso depende da quantidade mássica da nuvem.

À priori, os acidentes expetáveis pela presença das substâncias inflamáveis são os seguintes:

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

Na SAMECA PQ estão previstas armazenar #22 (mais 5) substâncias inflamáveis (total de 357,55 ton), sendo todas no estado líquido. Quanto à classe de inflamabilidade das substâncias presentes, verifica-se:

* #7 substâncias são inflamáveis categoria 2 (H225), com a massa total prevista de 138,7 ton;
* #15 substâncias são inflamáveis categoria 3 (H226), com a massa total prevista de 218,85 ton;
* Apenas existem duas substâncias inflamávéis e tóxicas - metanol (500 kg, muito abaixo de 2%) e Acetato de Metilo 80% (600 kg, muito abaixo de 2%).

Existe a receção de cisternas rodoviárias de uma substância inflamável em condições de pressão atmosférica e temperatura ambiente (ptn) , apenas o ácido acético glacial (H226). As armazenagens de líquidos inflamáveis são efetuadas em bacias de retenção, em condições ptn. Não existe a armazenagem de substâncias inflamáveis em reservatórios fixos. A armazenagem de inflamáveis é efetuada em isocontentores (1 m3), ou em contentores individuais de menor capacidade (tambores de 200 L, e outros menores).

Das novas substâncias a armazenar destacam-se o Diluente Celuloso de Limpeza e o CREOLIN BASE 2000, que representam um aumento acima de 1 tonelada cada um

Todas as substâncias inflamáveis na SAMECA PQ estão em quantidade abaixo de 2% dos limites de perigosidade definidos no Anexo I do DL 150/2015.

#### Comburência

Algumas das substâncias são oxidantes, ou seja, alimentam a combustão se estiverem envolvidas num incêndio. As substâncias comburentes quando se encontram isoladamente não constituem perigo.

No entanto, se forem misturadas ou contactarem com outras substâncias orgânicas, ácidos, ou agentes redutores de qualquer tipo, podem resultar daí misturas combustíveis perigosas (podendo-se desenvolver uma explosão). Assim um acidente envolvendo as substâncias comburentes (ou as suas diluições com concentrações baixas) só poderia ocorrer por manipulação imprudente das mesmas junto a substâncias inflamáveis ou reactivas, na presença de uma fonte de ignição.

Na SAMECA PQ existem 60,55 ton de substâncias perigosas Seveso classificadas como comburentes ou oxidantes e estarão previstas 145,55 ton, sendo que após o aumento de capacidade de armazenagem #9 estão no estado sólido, e apenas #2 no estado líquido: ácido peracético 5%, na quantidade de 1 ton e Hipoclorito de Cálcio 65/70%, na quantidade final de 25 ton.

As substâncias sólidas comburentes presentes na SAMECA PQ são incombustíveis, excepto o tricoloro (sincloseno) 90%, mas que tem ponto de inflamação superior a 250ºC.

O ácido peracético e o Hipoclorito de Cálcio 65/70% (únicos líquidos comburentes) estão em solução aquosa (diluição fraca com a perigosidade em análise), e é totalmente incombustível. Da forma como estas substâncias são recebidas e armazenadas (sem manipulação) muito dificilmente poderão entrar em contacto com materiais combustíveis, e auxiliar o início de um incêndio. O mesmo se poderá dizer dos comburentes sólidos, que pela forma de operação, muito dificilmente poderão entrar em contacto com materiais combustíveis, e auxiliar o início de um incêndio.

Para efeitos de avaliação do risco de acidente graves, não se irão desenvolver cenários envolvendo as substâncias comburentes presentes na SAMECA PQ, uma vez que não é possível determinar consequências de fenómenos perigosos.

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

### Identificação de Fontes de Risco Internas

Os principais perigos presentes na SAMECA PQ estão associados à presença de substâncias e preparações perigosas, cuja natureza e características físico-químicas tornam possível a ocorrência de essencialmente derrames, dispersões de vapores tóxicos, incêndios, e contaminação ambiental.

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 indirectamente virem a afectar pontos sensíveis da instalação, podendo daí ocorrer um Acidente Industrial Grave, especialmente nas áreas de armazenagens de produtos químicos perigosos classificados Seveso.

As possíveis causas para a ocorrência de um Acidente Industrial Grave são de substâncias perigosas classificadas Seveso:

* A perda de contenção de produtos perigosos para o ambiente, inflamáveis, comburentes, e tóxicos, nas movimentações por empilhador e armazenagens (em IBCs / contentores / sacos).
* Perda de contenção nas operações de descarga de cisternas de alguns produtos específicos.

O derrame que pode atingir meios recetores sensíveis (solo não pavimentado ou águas pluviais), com contaminação ambiental.

Salienta-se que as operações na SAMECA PQ são muito simples, envolvendo apenas a receção de químicos, armazenagem e expedição. Também existe a diluição de alguns químicos miscíveis e de enchimento de contentores.

* A libertação de águas de combate a incêndios contaminadas com químicos perigosos (ambiente, e tóxicos), que atinjam meios receptores sensíveis (solo não pavimentado, ou águas pluviais, e por sua vez cursos de água).

Seguidamente descrevem-se os riscos associados às armazenagens de produtos perigosos, aos processos simples efectuados, e utilidades existentes. Também são indicadas as medidas resumidas de prevenção e de mitigação de potenciais acidentes.

#### Armazenagem de matérias-primas em contentores, big-bags 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 de tambores, contentores, sacos, 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 dos produtos inflamáveis / combustíveis, durante um incêndio no armazém de produtos químicos e nas armazenagens exteriores;
* Libertação de águas de combate a incêndios contaminadas com químicos perigosos (ambiente e tóxicos), contaminando o solo, rede de águas pluviais, e por sua vez cursos de água.

Os produtos químicos são organizados com base nas características e compatibilidade, em áreas de acesso restrito, com sinalização de segurança, em áreas pavimentadas, e com bacias de retenção (para os químicos perigosos Seveso líquidos).

No interior do armazém de químicos existe deteção automática de incêndios; desenfumagem natural; e extintores móveis / portáteis. No exterior do edifício existe rede de incêndios.

As áreas exteriores de armazenagem e as vias de acesso, são pavimentadas. Existem grelhas de sarjetas de águas pluviais, facilmente identificadas com marcas de pintura, e caixas sinalizadas com obturadores e absorventes na envolvente.

Em caso de derrames, os operadores actuam de acordo com o PEI.

#### Armazenagem de químicos não Seveso em reservatórios

Existem reservatórios fixos de alguns produtos líquidos não classificados como Seveso, caso do peróxido de hidrogénio 49%, ácido sulfúrico 98%, soda caustica líquida 50%, e monoetilenoglicol. Os reservatórios estão em bacias de retenção impermeabilizadas. Os produtos são armazenados em condições de pressão atmosférica e temperatura ambiente.

Estes produtos são classificados como: oxidante (peróxido hidrogénio 49%), fortemente corrosivos (soda caustica 50%, e ácido sulfúrico 98%), mas todos são incombustíveis. O monoetilenoglicol é apenas nocivo por ingestão, e combustível com ponto de inflamação alto (117ºC), pelo que o risco de incêndio é reduzido.

Os reservatórios são equipamentos que mais perigos apresentam, dada a quantidade de produto armazenado e a possível perigosidade dos produtos (baixa no caso da SAMECA PQ), embora historicamente o número de roturas catastróficas seja muito baixo.

As falhas nas armazenagens que podem desencadear acidentes, podem ser provocados pelas seguintes causas:

* Rotura por impacto de um equipamento móvel, ou de um projéctil com suficiente energia. Muito improvável devido à existência de bacias de retenção em betão. Outra possibilidade seria a queda de objectos devido à operação de gruas na envolvente, mas estes acontecimentos são muito improváveis devido a procedimentos de operação em obras e movimentação de cargas.
* Sabotagens. Embora possível, a existência de vigilância (CCTV e rondas), controlo de acessos, instalação murada e iluminada, reduz significativamente este risco.
* Explosão interna provocada por impacto de raios (embora apenas uma substância seja combustível). Para evitar este risco os reservatórios estão protegidos por ligações à terra medidas e mantidas. Existe um poste metálico de linhas de alta tensão, na envolvente imediata. Os reservatórios têm respiros.
* Risco de sobreenchimento de produto. Existe sistemas de medição de nível, além dos procedimentos (monitorização contínua) de enchimento, que minimizam o risco. Quando se enche um reservatório, o adequado planeamento prévio das quantidades, diminui o risco de sobre enchimento. No limite o derrame fica totalmente retido na bacia de retenção.
* Incêndio após o derrame. Improvável pois os produtos ou são incombustíveis ou apenas um é combustível / inflamável a partir de 117ºC. O produto oxidante (peróxido de hidrogénio 49%) não está na mesma bacia do produto combustível.
* Falhas de material por defeito mecânico ou metalúrgico seja por corrosão ou por fadiga. Os reservatórios e acessórios são sujeitos a inspeção e manutenção. Em caso de derrame, este ficará totalmente contido nas bacias de retenção.

#### Operações de transporte de produtos de forma descontínua

As operações de carga e descarga de produtos de forma descontínua são atividades onde se podem registar um maior número de acidentes devido à maior frequência de operações, embora as quantidades manipuladas sejam muito pequenas em comparação com a armazenagem total.

A carga e descarga e, a movimentação de produtos desde os camiões até ao armazém de químicos e áreas de armazenagem exteriores, são efetuadas por empilhadores, que transportam embalagens individuais (IBCs) ou em conjunto (paletes com sacos ou contentores / tambores).

As principais causas que podem dar origem a fugas de produtos embalados, durante a sua movimentação são as seguintes:

* Colisão de veículos em operações transporte ou de carga/descarga;
* Derrames por queda de produtos, devido a mau acondicionamento dos mesmos;
* Contacto dos garfos dos empilhadores, com embalagens de armazenagem de produtos;
* Rotura de garfos de empilhadores;
* Erros de / na condução e sabotagens.

Em caso de derrame de sólidos no solo, os produtos são recolhidos manualmente e acondicionados em novos recipientes, ou encaminhados como resíduo para destino adequado.

As vias de circulação de empilhadores com transporte de químicos são todas pavimentadas. Existem grelhas de sarjetas de águas pluviais, facilmente identificadas com pinturas, que podem ser obturadas pela colocação de tapa-sarjetas na envolvente das mesmas grelhas de sarjetas.

Em caso de derrame acidental de substâncias líquidas na operação de movimentação com empilhador, os operadores farão a obturação das grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente do local de acidente, e o derrame será absorvido com os meios existentes.

#### Operações de descarga de cisternas de substâncias perigosas

Na SAMECA PQ a área de descarga de cisterna de químicos perigosos é uma zona onde em teoria se poderiam registar uma maior quantidade de acidentes. Os motivos de acidentes poderiam ser:

* Processo não automatizado, com intervenção do homem em diferentes fases: estacionamento do veículo, ligar / desligar mangueiras, abrir válvulas, ligar bombas fixas (cisterna ou da instalação) / pressurização da cisterna com ar comprimido. A monitorização da atividade e a formação dos operadores diminui o risco;
* Utilização de mangueiras, que são elementos que sofrem desgastes importantes e que são relativamente frágeis em comparação com tubagens, braços de carga ou outros componentes de maior integridade mecânica. O estado das mangueiras e as ligações, para a descarga de produtos é inspecionado periodicamente;
* Processo realizado sobre um equipamento móvel, caso dos veículos que podem mover-se facilmente. Operações de ligar e desligar equipamentos, processo passível de provocar erros. Os riscos são minimizados procedimentos de segurança; atuação do sistema de bloqueio do motor (corta corrente); ligação equipotencial à terra (apesar de apenas um produto ser inflamável e é classificado H226, ou seja com ponto de inflamação elevado);
* Colisão de veículos cisterna ou movimento dos mesmos, estando em operações, com rotura da mangueira. Apenas é permitido o estacionamento de uma viatura cisterna no local de descarga. A existência de sinalização na zona de descarga, a vigilância, e a limitação da velocidade no interior da instalação evitam a colisão dos veículos;
* Colisão de empilhador com veículo cisterna, originando a rotura da cisterna. A existência de sinalização na zonas de descarga, a vigilância, e a limitação da velocidade no interior da instalação, os procedimentos de condução de empilhadores, evitam a colisão.
* Derrames nas zonas de descarga durante as operações. Possível, mas a pavimentação da zona associada a caleira ligada à EPTARI permite o encaminhamento do derrame. As grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente estão sinalizadas, e existem caixas com obturadores e kits de derrames na envolvente (caixas sinalizadas).

Os únicos produtos perigosos classificados Seveso descarregados de cisterna rodoviária na SAMECA PQ, são os seguintes:

* Ácido fórmico 85% (líquido tóxico por inalação cat. 3, H331) (flash point = 65ºC) ;
* Ácido acético glacial (líquido, flash point =39ºC; H226);
* Hipoclorito de sódio 13%, perigoso para o ambiente (H400);

Em caso de derrame destes produtos, especialmente o ácido fórmico (tóxico) e o ácido acético (inflamável), o facto de serem muito solúveis em água, diminuirá a perigosidade dos mesmos por diluição no combate ao sinistro (nenhum destes produtos é perigoso para o ambiente).

#### Infraestruturas e Utilidades

É considerar os equipamentos não diretamente relacionados com as armazenagens e processos de movimentação de químicos, mas que podem ser consideradas como fontes de perigo internas.

Instalação Eléctrica

A SAMECA PQ não possui no seu interior um Posto de Transformação, e recebe energia elétrica em baixa tensão a partir do exterior. A instalação eléctrica pode ser origem de incêndio no interior do armazém, por falta de manutenção ou deficiente proteção elétrica. A falha de energia eléctrica apenas fará a interrupção da operação normal do estabelecimento, sem consequências para a segurança.

Ar Comprimido

O ar comprimido é usado para uma ligeira pressurização de cisternas em operação de descarga das mesmas, e de utilização na EPTARI. Os 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; Defeito nos instrumentos que indicam mau funcionamento;
* Isolamento deficiente; Presença de líquidos na aspiração;
* Deficiente proteção exterior; Defeitos no sistema de purga; Sistema de fixação inadequado;

Uma falha no sistema de ar comprimido apenas poderá retardar a operação de descarga de cisternas, e algum atraso no tratamento de efluente industrial na EPTARI.

EPTARI

Uma falha na EPTARI pode provocar no limite uma descarga de águas contaminadas no coletor municipal. Como sistemas de segurança na EPTARI destacam-se: a monitorização dos processos e alarmes de nível. A descarga do efluente tratado (após processo) é feita de forma controlada. Assim pelos pelos pontos acima indicados, não se considera que a falha da EPTARI possa provocar um acidente grave ambiental, uma vez que os efluentes não tratados ficariam retidos nas bacias.

### 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 o estabelecimento. Os riscos sociais são também analisados.

#### Riscos Naturais

Riscos Sísmicos

A ocorrência de um sismo na área de implantação da SAMECA PQ poderá provocar a queda de materiais com consequente derrame de produtos (tóxicos / inflamáveis / comburentes / perigosos para o ambiente), queda de estruturas, possibilidade de ocorrência de incêndios, para além do possível bloqueamento das passagens fundamentais para o socorro que pode causar graves consequências aos ocupantes, e para a envolvente.

No entanto, o estabelecimento encontra-se num região de baixa intensidade sísmica (a menor de Portugal Continental), com a classificação D (RSAEEP – Dec. Lei 235/83).

Tempestades e Trovoadas

Apesar de pouco provável, a ocorrência de trovoadas poderão ser causas de incêndios, se exceder a proteção contra descargas atmosféricas existente. Existem diversos para-raios, em instalações vizinhas com raio de cobertura para a SAMECA.

Existe um poste de alta tensão no interior do estabelecimento e linhas de alta tensão. Os reservatórios fixos (sendo estruturas altas), e os postes de iluminação possuem ligações à terra.

Incêndio florestal

A Norte e a Este da SAMECA PQ existe uma pequena área florestal (fora dos limites do estabelecimento), que em caso de incêndio poderá afectar a atividade industrial normal pela geração de fumos.

#### Instalações adjacentes

Existem algumas instalações adjacentes caso da empresa Transsucatas (reciclagem de metais), e de pavilhões de pequenos armazéns / oficinas diversas.

No entanto pelas distâncias de segurança e atividades desenvolvidas nessas indústrias na envolvente (de baixo risco), não se considera que constituam fontes de perigo externas para a SAMECA PQ.

Também existem instalações de comércio e habitações. Estas instalações não podem ser consideradas como fontes de perigo externas, uma vez que estão a uma distância considerada elevada para a propagação de sinistros à SAMECA PQ, e adicionalmente a envolvente é de baixo risco.

Vias de circulação rodoviárias

As vias rodoviárias principais mais próximas são a A41 (autoestrada) e a rua 1ª de Maio em Alfena, por onde é efectuado o único acesso ao estabelecimento. Nestas vias rodoviárias circulam pesados de transporte de mercadorias, incluindo de produtos perigosos.

Um acidente rodoviário envolvendo produtos perigosos na envolvente poderá ser uma fonte de perigo externo para as instalações da SAMECA PQ.

#### Ameaça de bomba, intrusão e vandalismo

A concretização de uma ameaça de bomba e de ações de sabotagem constituirão sempre uma situação grave, dado que podem causar danos pessoais e materiais significativos.

A instalação encontra-se rodeada por vedações e muros, para impedir a entrada de intrusos. A instalação tem iluminação exterior ao edifício, ligada no período nocturno.

Existe uma portaria, onde se faz o controlo de acessos.

Existe videovigilância. Adicionalmente existe deteção de intrusão.

## 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 produtos perigosos 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).

Dadas as características e a vasta gama de produtos existentes modelizaram-se eventos críticos relacionados com as substâncias com maior perigosidade e que representam um aumento mais significativo de quantidades de estarem presentes no estabelecimento com a introdução da alteração prevista. Assim, foram tidas em conta os perigos das substâncias, bem como a quantidade de substância perigosa passível de estar presente no estabelecimento com a alteração.

Existem algumas substâncias sólidas perigosas identificadas como perigosas para a saúde humana - toxicidade (ingestão / dérmica / inalação).

Os eventos em que se veriam envolvidos os produtos tóxicos sólidos teriam origem na perda de contenção das embalagens onde se encontram. O derrame de produto suporia a formação de nuvens de pó, que ao ocorrer no interior do Armazém (ausência de ventos), ou mesmo no exterior (carga / descarga de camião) em conjunto com o elevado peso das partículas (comparativamente com os líquidos), provocaria o rápido depósito dos mesmos no solo e, em princípio, não parece provável a possibilidade de afectar zonas significativas de terreno no exterior do estabelecimento.

Atualmente não existem modelos matemáticos de reconhecido prestígio internacional que simulem os eventos acima indicados, pelo que as substâncias em pó tóxicas não foram consideradas nos cenários de avaliação de efeitos toxicidade.

Não foram considerados eventos com produtos líquidos tóxicos por ingestão ou por contacto dérmico, uma vez que uma substância raramente poderá produzir um acidente industrial grave por ingestão ou por absorção cutânea a menos que se atinja uma corrente de água e a mesma seja ingerida ou exista exposição dérmica das pessoas.

Os eventos basearam-se na tipologia de consequências identificadas na Identificação Inicial de Perigos, e nos critérios definidos no *Formulário de Avaliação de Compatibilidade de Localização* da APA (Dezembro 2016) e no *Guia de elaboração das Zonas de Perigosidade* (roturas totais, fugas de 10 mm e 100 mm em cisternas / contentores, rotura total de mangueiras de descarga de cisternas).

Também se consideraram as roturas (fugas) parciais mangueiras de cisternas, tendo o orifício 10% do diâmetro da tubagem (critério referido em bibliografia reconhecida – TNO – Purple Book).

Pelas quantidades de substâncias perigosas, perigosidade das mesmas, condições de armazenagem, e frequências de operações, selecionaram-se eventos nas seguintes áreas:

* Roturas / fugas 10 mm e 100 mm de cisternas rodoviárias com produtos Seveso (no local de descarga das mesmas);
* Roturas totais e parciais (10% diam.) de mangueiras de descarga de cisternas rodoviárias;
* Roturas / fugas 10 mm e 100 mm de contentores móveis (IBCs, tambores, palete com jerricans);

Para efeitos de eventos envolvendo cisternas rodoviárias, são considerados os que acontecem com:

* cisternas de ácido acético glacial (inflamável categoria 3; H226), aumento de 35 para 55 ton;
* cisternas de ácido fórmico 85% (tóxico por inalação categoria 3; H331), aumento de 35 para 55 ton;
* hipoclorito de sódio 13% (perigoso para o ambiente; H400 / H410) ), aumento de 60 para 80 ton; cenário apenas ambiental;

substâncias que irão ter um aumento substancial de armazenagem.

Para efeitos de eventos com IBCs, tambores e jerricans em paletes (movimentados por empilhador), selecionaram-se as seguintes substâncias de maior perigosidade e com aumento mais significativo de armazenagem:

* Formol 37% (líquido tóxico por inalação categoria 3; H331), aumento de 3 para 10 ton;
* Álcool isopropílico (líquido inflamável categoria 2; H225), aumento de 30 para 75 ton;
* Parafina clorada (líquido perigoso para o ambiente; H400 / H410) ), aumento de 25 para 30 ton; cenário apenas ambiental;

Em relação ao ácido fluorídrico 75% esta substância mantém a quantidade de 1,5 ton e a acetona (substância inflamável mais perigosa) mantém as 30 ton.

Não se consideraram acidentes com a Metil Etil Cetona (MEK), a alteração representa uma redução de quantidade de armazenagem pelo que esta substância não é relevants para a alteração no que se refere à Compatibilidade de Localização.

Relativamente às novas substâncias a armazenar no Centro Logístico do Porto, verifica-se que as quantidades não são significativas face à situação atual, apenas #10 substâncias. Para avaliar o impacto destas substâncias na Compatibilidade de Localização foram selecionados os seguintes eventos por perigosidade:

* Substâncias tóxicas: representadas pelo Acetato de Metileno 80% (STOT SE1) representa um aumento de 600 kg, armazenado em tambor de 185kg, pelo que não se espera um impacto significativo face ao Formol 37% que é armazenado em IBC’s (1000 kg). Assim, não foi considerada como um evento crítico para a Avaliação de Compatibilidade de Localização;
* Substâncias Inflamáveis: A Creolin Base 2000 (com um forte componente de Xileno) é a que se encontra em maior quantidade e é armazenada em tambores de 200 kg, representando 5 ton.
* Substâncias perigosas para o ambiente: O Sulfato de Manganês Monohidratado é uma substância em estado sólido, armazenado em sacos de 25kg e representando uma armazenagem total de 50 ton. Em relação às substâncias perigosas para o ambiente em estado líquido, a mais representativa é o Roflex 50 sendo armazenado em IBC’s de 1000 kg, esperando-se a presença de 10 IBC’s no total. Assim, esta substâncias pode representar um dano ambiental por perda de contenção de uma embalagem.

No caso de águas contaminadas de combate a um **incêndio no armazém de químicos (cenário apenas ambiental)**, a quantidade estimada de água contaminada, e a perigosidade ambiental da mesma, foi calculada de acordo com os seguintes pressupostos conservadores:

* No armazém de químicos considerou-se que existem 336,15 ton de substâncias perigosas ambiente (#35 produtos de acordo com o inventário) e passarão a estar #40 produtos representando 516,75 ton;
* A maioria dos produtos são perigosos para o ambiente na categoria de perigosidade Seveso E1 (#35 produtos); apenas 5 produtos da categoria de perigosidade E2;
* Estão previstas 254,55 ton de produtos sólidos; no entanto, considerou-se que estes não são arrastados pelas águas de combate a incêndios; Adicionalmente uma boa parte dos produtos sólidos é imiscível ou tem baixa solubilidade em água;
* Dos sólidos perigosos para o ambiente presentes, nenhum é inflamável, alguns são incombustíveis, e os restantes possuem temperaturas de decomposição na ordem de grandeza das centenas de graus celsius;
* Não se considera para efeitos de águas contaminadas de combate a incêndios os produtos sólidos perigosos para o ambiente, uma vez os mesmos ficariam depositados;
* Dos produtos perigosos para o ambiente 153,4 ton são produtos líquidos e passaram a estar presentes no estbelecimento, um total de 262,2 ton; considera-se que estes são totalmente arrastados pelas águas de combate a incêndios; também existirá alguma diluição;
* Considerou-se que todos os produtos líquidos perigosos para o ambiente estão no interior do armazém, o que na realidade não se verifica, nem para os sólidos perigosos para o ambiente;
* Uma parte dos líquidos e sólidos perigosos para o ambiente estará no exterior do armazém, ou no telheiro do armazém;
* A reserva água incêndios do estabelecimento é de 100 m3;
* De acordo com o Dec. Reg. 23-95 (Sist. Dist. Pública Águas):
* Art.18º: Grau risco 4 🡪 45 l/s = 162m3/h- 🡪 arredondar para 170 m3/h;
* Tempo de intervenção: 1 hora; considerar apoio de 1 marco água da rede pública: 170 m3, a efectuar pelos Bombeiros;
* Para o cálculo final da quantidade de águas contaminadas de combate a incêndios, tem-se a seguinte estimativa conservadora:
* totalidade de líquidos perigosos ambiente (153,4 ton) + água combate incêndios (170 m3+100 m3, densidade 1) = 423,4 ton de águas contaminadas de combate a incêndios; com o aumento de capacidade de armazenagem de substâncias perigosas passar-se-á a:
* totalidade de líquidos perigosos ambiente (262,2 ton) + água combate incêndios (170 m3+100 m3, densidade 1) = 532,2 ton de águas contaminadas de combate a incêndios
* Quanto à perigosidade das águas contaminadas de combate a incêndios considera-se que esta tem perigosidade E2 (H411) devido ao factor de diluição.

Na tabela seguinte incluem-se os acontecimentos iniciadores selecionados (Eventos Críticos):

1. Eventos críticos considerados)

| **Nº.** | **Evento crítico (acidente) – A.C.L. SAMECA PQ** |
| --- | --- |
| 1 | Rotura catastrófica cisterna de Ácido Fórmico 85% |
| 2 | Fuga 10mm cisterna Ácido Fórmico 85% |
| 3 | Fuga 100mm cisterna de Ácido Fórmico 85% |
| 4 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% |
| 5 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% |
| 6 | Rotura catastrófica cisterna de Ácido Acético |
| 7 | Fuga 10mm cisterna de Ácido Acético |
| 8 | Fuga 100mm cisterna de Ácido Acético |
| 9 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Acético |
| 10 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Acético |
| 11 | Rotura total de 1 IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador |
| 12 | Fuga 10 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador |
| 13 | Fuga 100 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador |
| 14 | Rotura total de contentor de HF 75%, durante transporte |
| 15 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte |
| 16 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte |
| 17 | Rotura total de 1 IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador |
| 18 | Fuga 10 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador |
| 19 | Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador |
| 20\* | Rotura catastrófica cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) |
| 21\* | Fuga 10mm cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) |
| 22\* | Fuga 100mm cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) |
| 23\* | Rotura total de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) |
| 24\* | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) |
| 25\* | Rotura total de 1 IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) |
| 26\* | Fuga 10 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) |
| 27\* | Fuga 100 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) |
| 28\* | Contaminação da Rede de Águas Pluviais, por arraste de águas combate a um incêndio (ambiente) |
| 29 | Incêndio no Armazém |
| 30 | Rotura total de 1 IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador |
| 31 | Fuga 10 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador |
| 32 | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador |
| 33 | Rotura total de contentor de Creolin Base 2000, durante transporte |
| 34 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte |
| 35 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte |
| 36\* | Rotura total de 1 IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) |
| 37\* | Fuga 10 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) |
| 38\* | Fuga 100 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) |

Nota: \* evento crítico apenas ambiental (aplicação da UNE 150 008).

Seguidamente apresentam-se os tempos de fuga considerados.

1. Tempos de fuga considerados nas modelizações (PHAST e UNE 150008)

| **Tipo de evento** | **Tempo máximo até isolamento da fuga** | **Justificação** |
| --- | --- | --- |
| Roturas catastróficas ou totais de contentores de substâncias perigosas. | Perda de contenção total  3600 s | Considera-se uma fuga instantânea de todo o conteúdo dos contentores envolvidos. |
| Fugas de 10 mm e 100mm de contentores | 3600 s | De acordo com o Formulário da ACL da APA, considerar 3600 s.  Sem possibilidade de interrupção do derrame. |
| Rotura catastrófica de cisterna | Perda de contenção total da cisterna | Considera-se uma fuga instantânea de todo o conteúdo da cisterna rodoviária. |
| Fugas de 10 mm e 100mm de cisterna | 3600 s | De acordo com o Formulário da ACL da APA, considerar 3600 s.  Sem possibilidade de interrupção do derrame. |
| Acidentes de rotura total / fuga em flexível na descarga de cisterna rodoviária | 2 min (120 s) | Valor estimado para intervenções onde se detecta a falha e o operador na descarga da cisterna (operação acompanhada por 2 pessoas), actua mediante uma botoneira ou válvula.  Manual BEVI - – Módulo C ponto 2 - capítulo 4.2.6 |
| Incêndio e Contaminação da Rede de Águas Pluviais, por arrastamento de águas combate a um incêndio | 3600 s | De acordo com o Formulário da ACL da APA, vai-se considerar 3600 s (tempo máximo). |

As referências bibliográficas para este ponto (tempos de fuga) e para o seguinte (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.
* “Reference Manual Bevi Risk Assessments” - version 3.2.

Assim, identificaram-se os seguintes potenciais cenários iniciadores de acidentes e respectivos dados de entrada no programa informático de modelização PHAST, e para a aplicação da UNE 150 008:

1. Potenciais acidentes / eventos críticos – dados de entrada nas modelizações (PHAST e UNE 150 008).

| **Nº** | **Evento crítico** | **P**  **(bar)** | **T**  **(ºC)** | **Prob. do evento inicial (designação)**  **Modelo no PHAST / UNE150 008** | **Diâm.**  **Tubag. (mm)** | **Diâm.**  **Equiv.**  **(mm)** | **Quant.**  **Máx. (kg)** | **Área**  **Bacia**  **(m2)** | **Tempo**  **Fuga (s)** | **Nº**  **unid. (atual)** | **Nº**  **unid. (futuro)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | Rotura catastrófica de cisterna rodoviária de Ácido Fórmico 85% | atm | amb | Rotura catast. cisterna atmosférica;  *Catastrophic rupture;* | - | - | 24000 | 0 | 3600 | 0,002\* | 0,0045\* |
| **2** | Fuga 10mm de cisterna rodoviária de Ácido Fórmico 85% | atm | amb | Fuga tanque atmosférico 10mm;  *Leak;* | - | 10 mm | 24000 | 0 | 3600 | 0,002\* | 0,0045\* |
| **3** | Fuga 100mm de cisterna rodoviária de Ácido Fórmico 85% | atm | amb | Fuga tanque atmosférico 100mm;  *Leak;* | - | 100 mm | 24000 | 0 | 3600 | 0,002\* | 0,0045\* |
| **4** | Rotura total de mangueira de cisterna rodoviária de Ácido Fórmico 85% | 2 bar | amb | Rotura mangueira cisterna;  *Line rupture;* | 50 mm | 50 mm | 24000 | - | 120 | 16 h  / ano | 40 h  / ano |
| **5** | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 2 bar | amb | Fuga mangueira cisterna;  *Line rupture;* | 50 mm | 5 mm | 23500 | - | 120 | 16 h  / ano | 40 h  / ano |
| **6** | Rotura catastrófica de cisterna rodoviária de Ácido Acético Glacial | atm | amb | Rotura catast. cisterna atmosférica;  *Catastrophic rupture;* | - | - | 23500 | 0 | 3600 | 0,002\* | 0,003\* |
| **7** | Fuga 10mm de cisterna rodoviária Ácido Acético Glacial | atm | amb | Fuga em tanque atmosférico 10mm;  *Leak;* | - | 10 mm | 23500 | 0 | 3600 | 0,002\* | 0,003\* |
| **8** | Fuga 100mm de cisterna rodoviária de Ácido Acético Glacial | atm | amb | Fuga em tanque atmosférico 100mm;  *Leak;* | - | 100 mm | 23500 | 0 | 3600 | 0,002\* | 0,003\* |
| **9** | Rotura total de mangueira de cisterna rodoviária de Ácido Acético Glacial | 2 bar | amb | Rotura mangueira cisterna;  *Line rupture;* | 50 mm | 50 mm | 23500 | - | 120 | 18 h  / ano | 28 h  / ano |
| **10** | Rotura parcial de mangueira de cisterna rodoviária de Ácido Acético Glacial | 2 bar | amb | Fuga mangueira cisterna;  *Line rupture;* | 50 mm | 5 mm | 23500 | - | 120 | 18 h  / ano | 28 h  / ano |
| **11** | Rotura total de 1 IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.;  *Catastrophic rupture*; | - | - | 1100 | - | 3600 | 12  Op/ano | 28 h  / ano |
| **12** | Fuga 10 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.  *Leak;* | -  - | 10mm | 1100 | - | 3600 | 12  Op/ano | 40  Op/ano |
| **13** | Fuga 100 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.  *Leak;* | -  - | 100mm | 1100 | - | 3600 | 12  Op/ano | 40  Op/ano |
| **14** | Rotura total de contentor de HF 75%, durante transporte | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.;  *Catastrophic rupture*; | - | - | 65 | - | 3600 | 0,67\*\* Op/ano | 0,67\*\* Op/ano |
| **15** | Fuga equivalente 10 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.  *Leak;* | -  - | 10mm | 65 | - | 3600 | 0,67\*\* Op/ano | 0,67\*\* Op/ano |
| **16** | Fuga equivalente 100 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.  *Leak;* | -  - | 100mm | 65 | - | 3600 | 0,67\*\* Op/ano | 0,67\*\* Op/ano |
| **17** | Rotura total de 1 IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.;  *Catastrophic rupture*; | - | - | 800 | - | 3600 | 46  Op/ano | 46  Op/ano |
| **18** | Fuga 10 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.  *Leak;* | -  - | 10mm | 800 | - | 3600 | 46  Op/ano | 46  Op/ano |
| **19** | Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.  *Leak;* | -  - | 100mm | 800 | - | 3600 | 46  Op/ano | 46  Op/ano |
| **20** | Rotura catastrófica de cisterna rodoviária de Hipoclorito Sódio 13% | atm | amb | Rotura catast. cisterna atmosférica;  *Cenário Ambiental;* | - | - | 25 000 | 0 | 3600 | 0,007\* | 0,009 |
| **21** | Fuga 10mm de cisterna rodoviária de Hipoclorito Sódio 13% | atm | amb | Fuga em tanque atmosférico 10mm;  *Cenário Ambiental;* | - | 10 mm | 25 000 | 0 | 3600 | 0,007\* | 0,009 |
| **22** | Fuga 100mm de cisterna rodoviária de Hipoclorito Sódio 13% | atm | amb | Fuga em tanque atmosférico 100mm;  *Cenário Ambiental;* | - | 100 mm | 25 000 | 0 | 3600 | 0,007\* | 0,009 |
| **23** | Rotura total de mangueira de cisterna rodoviária de Hipoclorito Sódio 13% | 2 bar | amb | Rotura mangueira cisterna;  *Cenário Ambiental;* | 50 mm | 50 mm | 25 000 | - | 120 | 60 h  / ano | 80 h  / ano |
| **24** | Rotura parcial de mangueira de cisterna rodoviária de Hipoclorito Sódio 13% | 2 bar | amb | Fuga mangueira cisterna;  *Cenário Ambiental;* | 50 mm | 5 mm | 25 000 | - | 120 | 60 h  / ano | 80 h  / ano |
| **25** | Rotura total de 1 IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.;  *Cenário Ambiental;* | - | - | 1250 | 0 | 3600 | 40  Op/ano | 48  Op/ano |
| **26** | Fuga 10 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.;  *Cenário Ambiental;* | - | 10 mm | 1250 | 0 | 3600 | 40  Op/ano | 48  Op/ano |
| **27** | Fuga 100 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.;  *Cenário Ambiental;* | - | 100 mm | 1250 | 0 | 3600 | 40  Op/ano | 48  Op/ano |
| **28A** | Contaminação da Rede de Águas Pluviais – coletor municipal, por arrastamento de águas contaminadas combate a um incêndio | atm | amb | *Cenário Ambiental;*  Perigosidade da mistura E2 (H411) | - | - | 423 400 | - | 3600 | 1  (incêndio) | 1  (incêndio) |
| **28F** | Contaminação da Rede de Águas Pluviais – coletor municipal, por arrastamento de águas contaminadas combate a um incêndio | atm | amb | Incêndio em Armazém;  *Cenário Ambiental;*  Perigosidade da mistura E2 (H411) | - | - | 532 200 | - | 3600 | 1  (incêndio) | 1  (incêndio) |
| **29** | Incêndio no Armazém | atm | 400 | Incêndio em Armazém;  *User Defined Source* | - | - | 72 739 | - | 3600 | 1  (incêndio) | 1  (incêndio) |
| **30** | Rotura total de 1 IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.;  *Catastrophic rupture*; | - | - | 800 | - | 3600 | 46  Op/ano | 115  Op/ano |
| **31** | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.  *Leak;* | -  - | 10mm | 800 | - | 3600 | 46  Op/ano | 115  Op/ano |
| **32** | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.  *Leak;* | -  - | 100mm | 800 | - | 3600 | 46  Op/ano | 115  Op/ano |
| **33** | Rotura total de contentor de Creolin Base 2000, durante transporte | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.;  *Catastrophic rupture*; | - | - | 200 | 0 | 3600 | - | 5\*\*\*  Op/ano |
| **34** | Fuga equivalente 10 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.  *Leak;* | - | 10 | 200 | 0 | 3600 | - | 5\*\*\*  Op/ano |
| **35** | Fuga equivalente 100 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.  *Leak;* | - | 100 | 200 | 0 | 3600 | - | 5\*\*\*  Op/ano |
| **36** | Rotura total de 1 IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.;  *Cenário Ambiental;* | - | - | 1150 | 0 | 3600 | - | 8  Op/ano |
| **37** | Fuga 10 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.;  *Cenário Ambiental;* | - | 10 | 1150 | 0 | 3600 | - | 8  Op/ano |
| **38** | Fuga 100 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | atm | amb | Derrame de líquido em armaz.;  *Cenário Ambiental;* | - | 100 | 1150 | 0 | 3600 | - | 8  Op/ano |

Notas: Op: operações;

\* A próxima tabela resume o número de horas anuais de descarga de cisternas por substância perigosas, em função da atividade esperada pela Sameca PQ e a frequência da presença das cisternas no estabelecimento, que corresponderá ao número de unidades no cálculo de frequência dos eventos críticos:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Substância perigosa | Quant. Total (ton) atual | Horas de Descarga de Cisterna (A-atual) | Frequência da presença de Cisterna (A / 8760 h ano-1) | Quant. Total (ton) futuro | Horas de Descarga de Cisterna (F-futuro) | Frequência da presença de Cisterna (F / 8760 h ano-1) |
| Ácido Fórmico | 30 | 16 | 0,002 | 75 | 40 | 0,0045 |
| Ácido Acético | 35 | 18 | 0,002 | 55 | 28 | 0,003 |
| Hipoclorito de Sódio 13% | 60 | 60 | 0,007 | 80 | 80 | 0,009 |

\*\* cada palete de embalagens de HF 75% contém 9 tambores de 65kg, pelo que o número de unidades usado no cálculo da frequência de ocorrência de fuga de HF 75% por uma embalagem (contentor) no Centro Logístico do Porto da Sameca PQ será: 6 transportes por ano / 9 jericans por palete, ou 0,67 unidades.

\*\*\* cada palete de embalagens de Creolin Base 2000 contém 4 tambores de 200kg, pelo que o número de unidades usado no cálculo da frequência de ocorrência de fuga de Creolin Base 2000 por uma embalagem (tambor) no Centro Logístico do Porto da Sameca PQ será: 20 transportes por ano / 4 tambores por palete, ou 5 unidades.

Para as substâncias perigosas atualmente existentes considera-se que ao aumento de capacidade de armazenagem corresponde a um aumento das atividades de transporte de contentores e embalagens proporcional.

## Estimativa da frequência de ocorrência dos Acidentes

Para cada um dos acontecimentos iniciadores identificaram-se os diferentes cenários acidentais que poderão ocorrer, tendo em conta as árvores de acontecimentos seguidamente apresentadas.

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 de jacto / piscina 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[[1]](#footnote-1).

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:

1. Probabilidades de eventos / acontecimentos iniciadores

| Evento iniciador | Frequência | Referência Bibliográfica |
| --- | --- | --- |
| Derrame de líquido numa armazenagem | 1,00E-5 op/ano | Purple Book, LOC. table 3.15 – G2 (Liquid Spill) |
| Incêndio em armazém (Level 1 / Level 2) | 8.80E-4 /ano | Purple Book LOC. table 3.15 - S1, Fire, Level 1, Level 2) |
| Incêndio em armazém (Level 3) | 1.80E-4 /ano | Purple Book LOC. table 3.15 - S1, Fire, Level 3) |
| Fuga de 100 mm. de tanque atmosférico | 1,20E-05 /ano | ARAMIS D1C – APPENDIX 10 Tabela 13 Nota 9 |
| Fuga de 10 mm. de tanque atmosférico | 1,00E-04 /ano | BEVI, 2009 Tabela 17 – pág. 37 |
| Rotura catastrófica de cisterna atmosférica | 1,00E-5 /ano | Purple Book LOC tab.3.19.  BEVI, 2009 Tabela 42 – pág. 55 |
| Rotura 100mm cisterna atmosférica | 1,20E-5/ano | ARAMIS D1C – APPENDIX 10 Tabela 13 Nota 9 |
| Rotura 10mm cisterna atmosférica | 1,00E-4/ano | ARAMIS D1C – APPENDIX 10 Tabela 13 Nota 9 |
| Fuga de mangueira de cisterna | 4,00E-05 /h.ano | BEVI, 2009 Tabela 50 – pág. 59 |
| Rotura total de mangueira de cisterna | 4,00E-06 /h.ano | BEVI, 2009 Tabela 50 – pág. 59 |

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:

1. Frequências e fatores de cada evento crítico (ordenação por acidente).

| **Nº** | **Evento crítico – SAMECA PQ**  **(ordenação por nº de acidente)** | **Frequência unitária** | **Número unidades atual** | **Número unidades futuro** | **Unidade base** | **Frequência acontecimento acidental**  **atual** | **Frequência acontecimento acidental**  **futuro** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Rotura catastrófica cisterna de Ácido Fórmico 85% | 1,00E-05 | 0,002 | 0,005 | ano | 2,00E-08 | 5,00E-08 |
| 2 | Fuga 10mm cisterna Ácido Fórmico 85% | 1,00E-04 | 0,002 | 0,005 | ano | 2,00E-07 | 5,00E-07 |
| 3 | Fuga 100mm cisterna de Ácido Fórmico 85% | 1,20E-05 | 0,002 | 0,005 | ano | 2,40E-08 | 6,00E-08 |
| 4 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 4,00E-06 | 16 | 40 | h\*ano | 6,40E-05 | 1,60E-04 |
| 5 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 4,00E-05 | 16 | 40 | h\*ano | 6,40E-04 | 1,60E-03 |
| 6 | Rotura catastrófica cisterna de Ácido Acético | 1,00E-05 | 0,002 | 0,003 | ano | 2,00E-08 | 3,00E-08 |
| 7 | Fuga 10mm cisterna de Ácido Acético | 1,00E-04 | 0,002 | 0,003 | ano | 2,00E-07 | 3,00E-07 |
| 8 | Fuga 100mm cisterna de Ácido Acético | 1,20E-05 | 0,002 | 0,003 | ano | 2,40E-08 | 3,60E-08 |
| 9 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 4,00E-06 | 18 | 28 | h\*ano | 7,20E-05 | 1,12E-04 |
| 10 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 4,00E-05 | 18 | 28 | h\*ano | 7,20E-04 | 1,12E-03 |
| 11 | Rotura total de 1 IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | 1,00E-05 | 12 | 40 | ano | 1,20E-04 | 4,00E-04 |
| 12 | Fuga 10 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | 1,00E-05 | 12 | 40 | ano | 1,20E-04 | 4,00E-04 |
| 13 | Fuga 100 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | 1,00E-05 | 12 | 40 | ano | 1,20E-04 | 4,00E-04 |
| 14 | Rotura total de contentor de HF 75%, durante transporte | 1,00E-05 | 0,67 | 0,67 | ano | 6,67E-06 | 6,67E-06 |
| 15 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | 1,00E-05 | 0,67 | 0,67 | ano | 6,67E-06 | 6,67E-06 |
| 16 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | 1,00E-05 | 0,67 | 0,67 | ano | 6,67E-06 | 6,67E-06 |
| 17 | Rotura total de 1 IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 1,00E-05 | 46 | 46 | ano | 4,60E-04 | 4,60E-04 |
| 18 | Fuga 10 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 1,00E-05 | 46 | 46 | ano | 4,60E-04 | 4,60E-04 |
| 19 | Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 1,00E-05 | 46 | 46 | ano | 4,60E-04 | 4,60E-04 |
| 20 | Rotura catastrófica cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) | 1,00E-05 | 0,007 | 0,009 | ano | 7,00E-08 | 9,00E-08 |
| 21 | Fuga 10mm cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) | 1,00E-04 | 0,007 | 0,009 | ano | 7,00E-07 | 9,00E-07 |
| 22 | Fuga 100mm cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) | 1,20E-05 | 0,007 | 0,009 | ano | 8,40E-08 | 1,08E-07 |
| 23 | Rotura total de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) | 4,00E-06 | 60 | 80 | h\*ano | 2,40E-04 | 3,20E-04 |
| 24 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) | 4,00E-05 | 60 | 80 | h\*ano | 2,40E-03 | 3,20E-03 |
| 25 | Rotura total de 1 IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 1,00E-05 | 40 | 48 | ano | 4,00E-04 | 4,80E-04 |
| 26 | Fuga 10 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 1,00E-05 | 40 | 48 | ano | 4,00E-04 | 4,80E-04 |
| 27 | Fuga 100 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 1,00E-05 | 40 | 48 | ano | 4,00E-04 | 4,80E-04 |
| 28 | Contaminação da Rede de Águas Pluviais, por arraste de águas combate a um incêndio (ambiente) | 8,80E-04 | 1 | 1 | ano | 8,80E-04 | 8,80E-04 |
| 29 | Incêndio no Armazém | 8,80E-04 | 1 | 1 | ano | 8,80E-04 | 8,80E-04 |
| 30 | Rotura total de 1 IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 1,00E-05 | 46 | 115 | ano | 4,60E-04 | 1,15E-03 |
| 31 | Fuga 10 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 1,00E-05 | 46 | 115 | ano | 4,60E-04 | 1,15E-03 |
| 32 | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 1,00E-05 | 46 | 115 | ano | 4,60E-04 | 1,15E-03 |
| 33 | Rotura total de contentor de Creolin Base 2000, durante transporte | 1,00E-05 | 0 | 5 | ano | 0 | 5,00E-05 |
| 34 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | 1,00E-05 | 0 | 5 | ano | 0 | 5,00E-05 |
| 35 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | 1,00E-05 | 0 | 5 | ano | 0 | 5,00E-05 |
| 36 | Rotura total de 1 IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 1,00E-05 | 0 | 8 | ano | 0 | 8,00E-05 |
| 37 | Fuga 10 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 1,00E-05 | 0 | 8 | ano | 0 | 8,00E-05 |
| 38 | Fuga 100 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 1,00E-05 | 0 | 8 | ano | 0 | 8,00E-05 |

Verifica-se que os eventos críticos: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 20, 21, 22, têm uma frequência final inferior a 1,00E-6, pelo que não serão considerados para efeitos iniciais de Avaliação de Compatibilidade de Localização.

## Seleção de Cenários de Acidentes

De acordo com a análise das tabelas anteriores, verifica-se que à exceção das roturas de cisterna (eventos números 1, 2, 3, 6, 7, 8, 20, 21, 22) os restantes **potenciais eventos críticos possuem uma frequência final maior ou igual a 10-6.**

Assim todos os eventos críticos à exceção dos eventos mencionados anteriormente serão considerados numa **fase inicial** de **Avaliação de Consequências**, como eventos críticos relevantes.

Desta forma estes eventos serão modelizados no PHAST e/ou na UNE 150 008 (se aplicável).

Posteriormente, os cenários – fenómeno perigoso (derrame e contaminação ambiental, dispersão tóxica, pool fire, jet, LFL/2, explosão) serão avaliados em função da sua frequência.

Os fenómenos perigosos / cenários que tiverem **frequência 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 da ACL**.

Para cada um dos Cenários dos eventos críticos relevantes far-se-á uma identificação da evolução previsível do Acontecimento acidental inicial, nos distintos eventos acidentais para posteriormente tendo em conta as Medidas de Prevenção / Mitigação.

Com base nesta análise, far-se-á a Avaliação das respectivas Consequências.

### Cenários com atuação de medidas de prevenção/mitigação

De acordo com a Descrição das Medidas de Prevenção e Mitigação anteriormente apresentadas neste estudo, a SAMECA PQ possui Medidas Técnicas (complementadas com medidas de organização), que permitem prevenir a ocorrência de acidentes graves, ou evitar que a perda de contenção de produtos perigosos evolua para uma sequência de eventos acidentes mais gravosos.

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 acidentes / eventos críticos, com a actuação de medidas de prevenção/mitigação:

1. Medidas preventivas e de mitigação para cada acidente.

| **Nº** | **Acidente** | **Preventivas / Mitigação na SAMECA PQ** |
| --- | --- | --- |
| 04  05  09  10 | Rotura total / Fuga de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85%;  Rotura total / Fuga de mangueira de cisterna de Ácido Acético Glacial; | Procedimento de descarga de cisternas.  Inspeção de mangueiras de descarga.  Botoneiras (locais) de paragem das bombas de trasfega.  Válvulas identificadas e sinalizadas.  Operação de descarga acompanhada pelo operador da SAMECA, e pelo motorista da cisterna.  Ligação à terra da cisterna e das linhas de trasfega.  Idem medidas indicadas acima para as cisternas. |
| 11  12  13 | Rotura total de 1 IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador;  Fuga 10 mm / 100mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador; | Inspeção de paletes e de IBCs / contentores.  Procedimentos de descarga / carga, com limitação de velocidade.  As áreas de descarga de IBC’s, contentores e sacos são pavimentadas; as grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente estão sinalizadas com pinturas, existindo na envolvente caixas (sinalizadas) que contêm obturadores.  Ativação do PEI.  Utilização de espumífero adequado para cobertura de derrame de produto tóxico (formol 37%).  Meios mobilizáveis de absorção de derrames.  Obturação de grelhas de sarjetas de pluviais. |
| 14  15  16 | Rotura total de contentor de HF 75%, durante o transporte por empilhador;  Fuga 10 mm / 100mm em contentor de HF 75%, durante o transporte por empilhador; | Inspeção de paletes e de IBCs / contentores.  Procedimentos de descarga / carga, com limitação de velocidade.  As áreas de descarga de IBC’s, contentores e sacos são pavimentadas; as grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente estão sinalizadas com pinturas, existindo na envolvente caixas (sinalizadas) que contêm obturadores.  Ativação do PEI.  Utilização de espumífero adequado para cobertura de derrame de produto tóxico (HF 75%).  Meios mobilizáveis de absorção de derrames.  Obturação de grelhas de sarjetas de pluviais. |
| 17  18  19 | Rotura total de 1 IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador;  Fuga 10 mm / 100mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador; | Inspeção de paletes e de IBCs / contentores.  Procedimentos de descarga / carga, com limitação de velocidade.  As áreas de descarga de IBC’s, contentores e sacos são pavimentadas; as grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente estão sinalizadas com pinturas, existindo na envolvente caixas (sinalizadas) que contêm obturadores.  Ativação do PEI.  Utilização de espumífero adequado para cobertura de derrame de Acetona.  Meios mobilizáveis de absorção de derrames.  Obturação de grelhas de sarjetas de pluviais. |
| 20  21  22 | Rotura catastrófica cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente)  Fuga 10mm / 100 mm cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) | Procedimento de descarga de cisternas.  Inspeção de mangueiras de descarga.  Botoneiras (locais) de paragem das bombas de trasfega.  Válvulas identificadas e sinalizadas.  Operação de descarga acompanhada pelo operador da SAMECA e pelo motorista da cisterna.  Idem medidas indicadas acima para as cisternas. |
| 23  24 | Rotura total / Fuga de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13%; | Procedimento de descarga de cisternas.  Inspeção de mangueiras de descarga.  Botoneiras (locais) de paragem das bombas de trasfega.  Válvulas identificadas e sinalizadas.  Operação de descarga acompanhada pelo operador da SAMECA e pelo motorista da cisterna.  Idem medidas indicadas acima para as cisternas. |
| 25  26  27 | Rotura total de 1 IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador;  Fuga 10mm / 100mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador; | Inspeção de paletes e de IBCs / contentores.  Procedimentos de descarga / carga de IBCs e paletes, com limitação de velocidade.  As áreas de descarga de IBC’s, contentores e sacos são pavimentadas; as grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente estão sinalizadas com pinturas, existindo na envolvente caixas (sinalizadas) que contêm obturadores.  Ativação do PEI.  Meios mobilizáveis de absorção de derrames.  Obturação de grelhas de sarjetas de pluviais. |
| 28  29 | Contaminação da Rede de Águas Pluviais – coletor municipal, por arraste de águas combate a um incêndio  Incêndio no Armazém | Câmaras CCTV da totalidade da instalação com vigilância permanente.  Deteção automática de incêndios na nave de armazenagem, com ligação remota a empresa de vigilância e aos Bombeiros.  Produtos líquidos inseridos em bacias de retenção.  Ativação do PEI.  Desenfumagem natural na nave de armazenagem.  Meios de combate a incêndios no exterior e no interior do armazém.  Obturação de grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente do armazém.  Nave de armazenagem afastada da Zona de descarga de cisternas e afastada das armazenagens exteriores de produtos classificados Seveso. |
| 30  31  32 | Rotura total de 1 IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador;  Fuga 10 mm / 100mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador; | Inspeção de paletes e de IBCs / contentores.  Procedimentos de descarga / carga de IBCs / paletes, com limitação de velocidade.  As áreas de descarga de IBC’s, contentores e sacos são pavimentadas; as grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente estão sinalizadas com pinturas, existindo na envolvente caixas (sinalizadas) que contêm obturadores.  Ativação do PEI.  Utilização de espumífero adequado para cobertura de derrame de produto inflamável (Álcool Isopropílico).  Meios mobilizáveis de absorção de derrames.  Obturação de grelhas de sarjetas de pluviais. |
| 33  34  35 | Rotura total de tambor de Creolin Base 2000, durante o transporte por empilhador;  Fuga 10mm / 100mm em tambor de Creolin Base 2000, durante o transporte por empilhador; | Inspeção de paletes e de tambores / contentores.  Procedimentos de descarga / carga de IBCs e tambores, com limitação de velocidade.  As áreas de descarga de IBC’s, contentores e sacos são pavimentadas; as grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente estão sinalizadas com pinturas, existindo na envolvente caixas (sinalizadas) que contêm obturadores.  Ativação do PEI.  Meios mobilizáveis de absorção de derrames.  Obturação de grelhas de sarjetas de pluviais. |
| 36  37  38 | Rotura total de 1 IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador;  Fuga 10mm / 100mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador; | Inspeção de paletes e de IBCs / contentores.  Procedimentos de descarga / carga de IBCs e paletes, com limitação de velocidade.  As áreas de descarga de IBC’s, contentores e sacos são pavimentadas; as grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente estão sinalizadas com pinturas, existindo na envolvente caixas (sinalizadas) que contêm obturadores.  Ativação do PEI.  Meios mobilizáveis de absorção de derrames.  Obturação de grelhas de sarjetas de pluviais. |

### 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 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 sim se dá a condição. Na parte inferior reflete-se que não se apresenta tal condição. A disposição horizontal dos cabeçalhos efetua-se por ordem cronológica da evolução do acidente, se bem que, este critério pode não ser de aplicável nalguns 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 de um acontecimento iniciador obter-se-á uma série de acidentes em função dos acontecimentos que podem ocorrer a partir desse instante (presença de pontos de ignição, proximidade de equipamentos, corte de fuga, etc.). Estas árvores de acontecimentos serão apenas para produtos inflamáveis.

**Comportamento das Fugas:**

Como se indicou anteriormente, as fugas devem-se a perdas de contenção de equipamentos, a partir de uma ou várias causas. Dependendo do tipo de produto e das condições em que se encontra, assim como do tipo de fuga, a evolução das mesmas será diferente. A seguir efetua-se uma análise do comportamento das fugas.

A própria natureza das substâncias manuseadas (inflamáveis, tóxicas), as características dos processos simples (receção / armazenagens / expedição de produtos em condições ptn), assim como o maior / menor volume de produtos, determinam a existência de riscos com um potencial de perdas em caso de acidentes graves. Dependendo das substâncias e condições iniciais a que estão submetidas obtêm-se diferentes comportamentos devido às suas fugas.

Em primeiro lugar é importante distinguir entre uma fuga instantânea, que corresponderia ao colapso do recipiente ou ao esvaziamento rápido do mesmo pela formação de um orifício de consideráveis dimensões, vs uma fuga semicontínua, produto da perfuração ou fissura suficientemente pequena para que a duração do processo de descarga seja significativa.

No caso de uma fuga instantânea supõe-se que todo o fluido está imediatamente disponível para a dispersão na atmosfera quando se trata de gases, ou para a extensão sobre o terreno e evaporação, no caso de uma fuga de um líquido. No caso de uma fuga semicontínua, de um modo geral, as condições irão alterando-se ao longo do tempo.

Na descarga por rotura catastrófica de um recipiente, parte do líquido ao estar submetido a temperatura e pressão ambiente pode sofrer uma evaporação flash, o que aumentaria consideravelmente a proporção de vapor formado.

**Incêndios:**

Se a fuga for de um líquido inflamável produzir-se-á um charco que se poderá inflamar, dando origem ao “*pool-fire*”. As dimensões do charco dependem de bacia de retenção, da orografia do terreno e da quantidade de produto libertado. A temperatura das chamas pode alcançar os 1100 ºC e altura de 2,5 a 3 vezes o diâmetro. A radiação térmica gerada pode propiciar a afectação de outras áreas.

No caso de fugas com pressão (apenas na descarga de cisternas no caso da SAMECA PQ), poderá formar-se um jacto de fogo (jet-flame) se ocorrer uma ignição imediata, e caso existam condições.

Atendendendo às condições de armazenagem, o fenómeno de BLEVE não deverá ser expectável.

**Explosões**

As explosões produzem-se quando a velocidade de produto queimado supera valores estabelecidos, chegando a velocidades supersónicas, ocorrendo o fenómeno de UVCE (unconfined vapor cloud explosion). Outro fator importante é o grau de confinamento. Quando este aumenta a probabilidade de explosões também o faz, de tal forma que é mais provável uma explosão em zonas com grande quantidade de equipamentos (unidades de processo), do que em zonas onde não há quase equipamentos (zonas de armazenagem).

**Dispersões**

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.



Partindo de diferentes tipologias de acontecimentos iniciadores, desenvolveram-se árvores de acontecimentos para analisar os distintos comportamentos das fugas.

Nas páginas seguintes apresentam-se as diferentes Árvores de Acontecimentos (só para inflamáveis), que conduzem aos acidentes considerados, da seguinte maneira, de acordo com a “*Reference Manual BEVI Risk Assessment*“- the Netherlands”, 2009):

* Árvore nº 1: Fuga instantânea de Líquido Inflamável.
* Árvore nº 2: Fuga contínua de Líquido Inflamável.
* Árvore nº 3: Fuga instantânea de Líquido Combustível.
* Árvore nº 4: Fuga contínua de Líquido Combustível.

Salienta-se que todas as substâncias recebidas / armazenadas / expedidas, estão à temperatura ambiente, existindo apenas pressurização no caso de descarga de cisternas. As restantes perdas de contenção de substâncias perigosas para o ambiente e/ou tóxicas por inalação resultam diretamente nos danos ambientais (se os produtos atingirem as redes de pluviais e solo não protegido), e danos na população por inalação de vapores tóxicos. A seguir apresentam-se as Árvores de Acontecimentos.

|  |  |
| --- | --- |
| ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS 1 | TIPO DE ACIDENTE: FUGA INSTANTÂNEA DE LÍQUIDO INFLAMÁVEL |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sim↑ |  | Ignição imediata? | | | Ignição Retardada? | | Condições para explosão? | |  |
| Não↓ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Sim | **A** |  |  |  |  |  |  | Incêndio Charco |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fuga instantânea | |  | |  |  |  |  |  |  |
| de líquido inflamável  (álcool isopropílico/acetona) | |  | |  | **B** |  | **C** | | Explosão da nuvem de vapor |
|  |  |  | |  | Sim | |  | |  |
|  |  |  | | Sim | Não | |  | | Incêndio em nuvem de vapor Flashfire + Incêndio de Charco |
|  | Não |  | | Não |  | |  | |  |
|  |  |  | |  |  | |  | | Dispersão sem danos |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS 2 | TIPO DE ACIDENTE: FUGA CONTÍNUA DE LÍQUIDO INFLAMÁVEL |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sim↑ |  | Ignição imediata? | | | Ignição Retardada? | | Condições para explosão? | |  |
| Não↓ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Sim | **A** |  |  |  |  |  |  | Incêndio Charco / Jato de fogo |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fuga contínua | |  | |  |  |  |  |  |  |
| de líquido inflamável  (álcool isopropílico/acetona) | |  | |  | **B** |  | **C** | | Explosão da nuvem de vapor |
|  |  |  | |  | Sim | |  | |  |
|  |  |  | | Sim | Não | |  | | Incêndio em nuvem de vapor Flashfire + Incêndio de Charco |
|  | Não |  | | Não |  | |  | |  |
|  |  |  | |  |  | |  | | Dispersão sem danos |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS 3 | TIPO DE ACIDENTE: FUGA INSTANTÂNEA DE LÍQUIDO Inflamável / combustível – alto ponto inflamação (temperatura ambiente) |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sim↑ |  | Ignição imediata? | | | Ignição Retardada? | |  | |  |
| Não↓ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Sim | **A** |  |  |  |  |  |  | Incêndio Charco |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fuga instantânea | |  | |  |  |  |  |  |  |
| de líquido inflamável alto ponto inflamação | |  | |  | **B** |  | **C** | |  |
|  |  |  | |  |  | |  | | Incêndio de Charco |
|  |  |  | | Sim |  | |  | |  |
|  | Não |  | | Não |  | |  | |  |
|  |  |  | |  |  | |  | | Dispersão sem danos |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS 4 | TIPO DE ACIDENTE: FUGA CONTÍNUA DE LÍQUIDO Inflamável / combustível – alto ponto inflamação (temperatura ambiente) |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sim↑ |  | Ignição imediata? | | | Ignição Retardada? | |  | |  |
| Não↓ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Sim | **A** |  |  |  |  |  |  | Jacto de fogo |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fuga contínua | |  | |  |  |  |  |  |  |
| de líquido de líquido inflamável alto ponto inflamação | |  | |  | **B** |  | **C** | |  |
|  |  |  | |  |  | |  | |  |
|  |  |  | | Sim |  | |  | | Incêndio de Charco |
|  | Não |  | | Não |  | |  | |  |
|  |  |  | |  |  | |  | | Dispersão sem danos |

Seguidamente apresentam-se as árvores de acontecimentos aplicável a cada acidente.

1. Árvores de acontecimentos para cada evento crítico.

| **Nº** | **Evento crítico (ACL SAMECA PQ)** | **Nº da Árvore de acontecimentos** |
| --- | --- | --- |
| **4** | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 4 |
| **5** | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 4 |
| **9** | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Acético Glacial | 4 |
| **10** | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Acético Glacial | 4 |
| **11** | Rotura total de 1 IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | - |
| **12** | Fuga 10 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | - |
| **13** | Fuga 100 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | - |
| 14 | Rotura total de contentor de HF 75%, durante transporte | - |
| 15 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | - |
| 16 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | - |
| 17 | Rotura total de 1 IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 1 |
| 18 | Fuga 10 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 2 |
| 19 | Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 2 |
| **23 \*** | Rotura total de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% | - |
| **24 \*** | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% | - |
| **25\*** | Rotura total de 1 IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador | - |
| **26 \*** | Fuga 10 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador | - |
| **27 \*** | Fuga 100 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador | - |
| **28 \*** | Contaminação da Rede de Águas Pluviais – coletor municipal, por arrastamento de águas combate a um incêndio | - |
| **29** | Incêndio no Armazém | - |
| **30** | Rotura total de 1 IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 1 |
| **31** | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 2 |
| **32** | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 2 |
| **33** | Rotura total de contentor de Creolin Base 2000, durante transporte | 1 |
| **34** | Fuga equivalente 10 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | 2 |
| **35** | Fuga equivalente 100 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | 2 |
| **36 \*** | Rotura total de 1 IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | - |
| **37 \*** | Fuga 10 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) |  |
| **38 \*** | Fuga 100 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) |  |

Nota: \*: acidente ambiental.

#### Probabilidade – Cenários Acidentais – Categorias de Inflamabilidade

O cálculo da probabilidade dos cenários acidentais (incêndio de jacto, charco incendiado, flash-fire, explosão, dispersão tóxica), associados à árvore de acontecimentos é baseado na bibliografia de referência (Manual BEVI).

Para aplicar os valores de proba

bilidade de ignição de nuvem inflamável é necessário agrupar os produtos usados nas modelizações em categorias de substâncias inflamáveis:

1. Categorias de inflamabilidade de substâncias perigosas (Manual BEVI).

| 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 35ºC. |
| 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 |

Os valores de probabilidades de ignição imediata (PII), de ignição retardada (Pir), PTox, PJet, PPF, PFlashfire, PExp, são os seguintes:

* **A**: Probabilidade de ignição imediata (PII) 🡪 teve-se em conta a classificação e os dados das referências bibliográficas[[2]](#footnote-2) para líquidos inflamáveis, gases pouco reactivos e gases de reactividade média ou alta.
* **B**: Probabilidade de ignição retarda (PIR) 🡪 teve-se em conta um valor de 0.9 apresentado nas referências, para probabilidade da presença de muitas fontes de ignição. Assim a probabilidade de ignição retardada é igual a PIR = (1-PII)\*0.9.
* **C**: Segundo as referências, na ignição de uma nuvem de vapor inflamável não confinada, esta pode resultar em explosão ou Flashfire. O cálculo de probabilidades destes eventos considera estes dois fenómenos como complementares, sendo a distribuição das probabilidades de 40% para Explosão e de 60% para Flashfire[[3]](#footnote-3). Assim, a probabilidade destes cenários será PFlashfire = PIR\*0.6 e PExp = PIR\*0.4.
* **D**: Segundo as referências, a probabilidade de toxicidade é PTox = 1 - PII - PIR.
* No caso de fuga instantânea de líquido inflamável, se ocorrer ignição imediata, esta dará lugar a um incêndio de charco, cuja probabilidade é PII. Se ocorrer uma ignição retardada sem explosão, o resultado da ignição será um Flashfire, seguido de incêndio do charco. Assim, PPF = PII + PIR\*0.6 = PII +(1-PII)\*0.9 \*0.6.
* No caso de fuga instantânea de líquido combustível ou inflamável com alto ponto de inflamação (>50ºC), se ocorrer ignição imediata, esta dará lugar a um incêndio de charco, cuja probabilidade é PII, ou seja, Ppool = PII. Se ocorrer uma ignição retardada, o resultado da ignição será também um incêndio de charco. Assim, PPF = PII+PIR = PII + (1-PII)\*0.9;
* No caso de fuga contínua de líquido combustível ou inflamável com alto ponto de inflamação (>50ºC), se ocorrer ignição imediata, esta dará lugar a um incêndio de jato, cuja probabilidade é PII, ou seja, PJet = Pii. Se ocorrer uma ignição retardada, o resultado da ignição será um incêndio de charco. Assim, PPF = PIR = (1-PII)\*0.9.

Nas duas tabelas seguintes, resumem-se:

* Os dados e critérios de probabilidade de ignição imediata, para cada categoria de inflamabilidade (em função do tipo de fuga e do caudal da mesma fuga). O caudal instantâneo será o retirado da modelização no PHAST (para os cenários não ambientais).
* As categorias de inflamabilidade adoptadas para as substâncias.

1. Probabilidade de ignição de substâncias inflamáveis em função do caudal de descarga.

| 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[[4]](#footnote-4) | Todas as quantidades | Todos os caudais | 0,0065 |
| Categoria 4 | Todas as quantidades | Todos os caudais | 0 |

1. Classificação das substâncias presentes na SAMECA PQ de acordo com a sua inflamabilidade.

| Produto | Categoria de Inflamabilidade | Notas |
| --- | --- | --- |
| Ácido Acético Glacial | Categoria 2 | H226 na FDS (Pinf = 39ºC) |
| Ácido Fluorídrico 75% | Categoria 4 | (incombustível) |
| Ácido Fórmico 85% | Categoria 3 | Pinf = 65ºC (não inflamável na FDS) |
| Álcool Isopropílico | Categoria 1 | H225 na FDS (Pinf = 12ºC) |
| Creolin Base 2000 (modelizado como Xileno) | Categoria 2 | H226 na FDS (Pinf = 39ºC) |
| Formaldeído solução 37% | Categoria 3 | Pinf. = 79ºC (ponto de inflamação muito acima do limite da classificação de inflamável > 60ºC) |
| Hipoclorito de sódio 13% | Categoria 4 | (incombustível) |
| Parafina Clorada | Categoria 4 | Pinf = 200ºC |
| Reflex 50 | Categoria 4 | (incombustível) |

#### Frequências dos cenários acidentais

Para determinar as frequências de cada cenário acidental final (ambiental, toxicidade, jet, pool, flash-fire, explosão, dispersão tóxica), 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;
* Probabilidades de Ignição imediata (Pii); e Ignição retardada (Pir);
* as Probabilidades iniciais de cada cenário.

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

* F ambiental (vai corresponder à frequência de ocorrência de acidentes);
* F tox final (toxicidade);
* F bleve final;
* Fjet final;
* F charco final;
* F flashfire final (inflamabilidade);
* F exp final (explosão ou sobrepressão).

Os cenários de acidentes finais com valores de frequência menores que 10-6 (marcados com **\*** e a cor vermelha), não serão considerados para as conclusões finais dos acidentes.

1. Probabilidades intermédias de cada cenário do evento (ignição imediata e retardada, radiação térmica, LFL, explosão, toxicidade).

| **Nº**  **Evento** | **ACL SAMECA PQ – Evento crítico** | **Código**  **inflamabilidade** | **Pii** | **Pir** | **P**  **Bleve** | **P**  **Jet** | **P**  **Charco** | **P**  **Flashfire** | **P**  **Explos.** | **P**  **Toxicid.** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | Categoria 3 A | 0,007 | 0,894 | 0 | 0,007 | 0,894 | 0 | 0 | 0,099 |
| 5 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | Categoria 3 A | 0,007 | 0,894 | 0 | 0,007 | 0,894 | 0 | 0 | 0,099 |
| 9 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Acético | Categoria 2 A | 0,010 | 0,891 | 0 | 0,010 | 0,535 | 0,535 | 0,356 | 0 |
| 10 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Acético | Categoria 2 A | 0,010 | 0,891 | 0 | 0,010 | 0,535 | 0,535 | 0,356 | 0 |
| 11 | Rotura total de 1 IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | Categoria 3 C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 12 | Fuga 10 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | Categoria 3 A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 13 | Fuga 100 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | Categoria 3 A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 14 | Rotura total de contentor de HF 75%, durante transporte | Categoria 4 B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 15 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | Categoria 4 A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 16 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | Categoria 4 A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 17 | Rotura total de 1 IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | Categoria 0, reatividade baixa C | 0,090 | 0,819 | 0 | 0 | 0,581 | 0,491 | 0,328 | 0 |
| 18 | Fuga 10 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | Categoria 0, reatividade baixa A | 0,020 | 0,882 | 0 | 0,020 | 0,529 | 0,529 | 0,353 | 0 |
| 19 | Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | Categoria 0, reatividade baixa A | 0,020 | 0,882 | 0 | 0,020 | 0,529 | 0,529 | 0,353 | 0 |
| 23 | Rotura total de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) | Categoria 4 C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) | Categoria 4 C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | Rotura total de 1 IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) | Categoria 4 C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | Fuga 10 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) | Categoria 4 C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | Fuga 100 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) | Categoria 4 C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | Contaminação da Rede de Águas Pluviais, por arraste de águas combate a um incêndio (ambiente) | Categoria 4 C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | Incêndio no Armazém | Categoria 4 C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 30 | Rotura total de 1 IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | Categoria 1 C | 0,065 | 0,842 | 0 | 0,065 | 0,505 | 0,505 | 0,337 | 0 |
| 31 | Fuga 10 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | Categoria 1 A | 0,065 | 0,842 | 0 | 0,065 | 0,505 | 0,505 | 0,337 | 0 |
| 32 | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | Categoria 1 A | 0,065 | 0,842 | 0 | 0,065 | 0,505 | 0,505 | 0,337 | 0 |
| 33 | Rotura total de contentor de Creolin Base 2000, durante transporte | Categoria 2 C | 0,010 | 0,891 | 0 | 0,010 | 0,535 | 0,535 | 0,356 | 0 |
| 34 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | Categoria 2 A | 0,010 | 0,891 | 0 | 0,010 | 0,535 | 0,535 | 0,356 | 0 |
| 35 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | Categoria 2 A | 0,010 | 0,891 | 0 | 0,010 | 0,535 | 0,535 | 0,356 | 0 |
| 36 | Rotura total de 1 IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | Categoria 4 A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 37 | Fuga 10 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | Categoria 4 A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 38 | Fuga 100 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | Categoria 4 A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

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

Todos os acidentes / eventos críticos iniciais têm uma probabilidade inicial >= 1E-6.

Na tabela seguinte será eliminada a colunas da probabilidade de Bleve (não existe). Todas as armazenagens são à temperatura ambiente e P atm.

1. Frequências finais de cada cenário de acidente (ambiente, radiação térmica, flash-fire, explosão, toxicidade). Situação atual

| **Nº**  **Evento** | **ACL SAMECA PQ**  **(com todas as frequências dos cenários finais)** | **F**  **Jet**  **final** | **F**  **Charco**  **final** | **F**  **Flashfire**  **final** | **F**  **Explosão**  **final** | **F**  **Toxicidade**  **Final** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 4,16E-07\*\* | 5,72E-05 | 0 | 0 | 6,36E-06 |
| 5 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 4,16E-06 | 5,72E-04 | 0 | 0 | 6,36E-05 |
| 9 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 7,20E-07\*\* | 3,85E-05 | 3,85E-05 | 2,57E-05 | 0 |
| 10 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 7,20E-06 | 3,85E-04 | 3,85E-04 | 2,57E-04 | 0 |
| 11 | Rotura total de 1 IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,20E-04 |
| 12 | Fuga 10 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,20E-04 |
| 13 | Fuga 100 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,20E-04 |
| 14 | Rotura total de contentor de HF 75%, durante transporte | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,67E-06 |
| 15 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,67E-06 |
| 16 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,67E-06 |
| 17 | Rotura total de 1 IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 0 | 2,67E-04 | 2,26E-04 | 1,51E-04 | 0 |
| 18 | Fuga 10 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 9,20E-06 | 2,43E-04 | 2,43E-04 | 1,62E-04 | 0 |
| 19 | Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 9,20E-06 | 2,43E-04 | 2,43E-04 | 1,62E-04 | 0 |
| 23 | Rotura total de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | Rotura total de 1 IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | Fuga 10 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | Fuga 100 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | Contaminação da Rede de Águas Pluviais, por arraste de águas combate a um incêndio (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | Incêndio no Armazém | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,80E-04 |
| 30 | Rotura total de 1 IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 2,99E-05 | 2,32E-04 | 2,32E-04 | 1,55E-04 | 0 |
| 31 | Fuga 10 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 2,99E-05 | 2,32E-04 | 2,32E-04 | 1,55E-04 | 0 |
| 32 | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 2,99E-05 | 2,32E-04 | 2,32E-04 | 1,55E-04 | 0 |

Nota: (\*): cenários com frequências inferiores a 10-6, logo a não considerar para as conclusões finais.

(\*\*): cenários com frequências igual a superiores a 10-6, mas cujos efeitos não atingem os níveis de perigosidade

1. Frequências finais de cada cenário de acidente (ambiente, radiação térmica, flash-fire, explosão, toxicidade). Situação futura

| **Nº**  **Evento** | **ACL SAMECA PQ**  **(com todas as frequências dos cenários finais)** | **F**  **Jet**  **final** | **F**  **Charco**  **final** | **F**  **Flashfire**  **final** | **F**  **Explosão**  **final** | **F**  **Toxicidade**  **Final** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 1,04E-06 | 1,43E-04 | 0 | 0 | 1,59E-05 |
| 5 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 1,04E-05\*\* | 1,43E-03\*\* | 0 | 0 | 1,59E-04 |
| 9 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 1,12E-06 | 5,99E-05 | 5,99E-05 | 3,99E-05\*\* | 0 |
| 10 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 1,12E-05 | 5,99E-04 | 5,99E-04 | 3,99E-04\*\* | 0 |
| 11 | Rotura total de 1 IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,00E-04 |
| 12 | Fuga 10 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,00E-04 |
| 13 | Fuga 100 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,00E-04 |
| 14 | Rotura total de contentor de HF 75%, durante transporte | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,67E-06 |
| 15 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,67E-06 |
| 16 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,67E-06 |
| 17 | Rotura total de 1 IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 0 | 2,67E-04 | 2,26E-04 | 1,51E-04\*\* | 0 |
| 18 | Fuga 10 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 9,20E-06 | 2,43E-04 | 2,43E-04 | 1,62E-04\*\* | 0 |
| 19 | Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 9,20E-06 | 2,43E-04 | 2,43E-04 | 1,62E-04 | 0 |
| 23 | Rotura total de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | Rotura total de 1 IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | Fuga 10 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | Fuga 100 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | Contaminação da Rede de Águas Pluviais, por arraste de águas combate a um incêndio (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | Incêndio no Armazém | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,80E-04\*\* |
| 30 | Rotura total de 1 IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 7,48E-05 | 5,81E-04 | 5,81E-04 | 3,87E-04\*\* | 0 |
| 31 | Fuga 10 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 7,48E-05 | 5,81E-04 | 5,81E-04 | 3,87E-04\*\* | 0 |
| 32 | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 7,48E-05 | 5,81E-04 | 5,81E-04 | 3,87E-04\*\* | 0 |
| 33 | Rotura total de contentor de Creolin Base 2000, durante transporte | 5,00E-07\* | 2,67E-05 | 2,67E-05 | 1,78E-05\*\* | 0 |
| 34 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | 5,00E-07\* | 2,67E-05 | 2,67E-05 | 1,78E-05\*\* | 0 |
| 35 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | 5,00E-07\* | 2,67E-05 | 2,67E-05 | 1,78E-05\*\* | 0 |
| 36 | Rotura total de 1 IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 37 | Fuga 10 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 38 | Fuga 100 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota: (\*): cenários com frequências inferiores a 10-6, logo a não considerar para as conclusões finais.

(\*\*): cenários com frequências igual a superiores a 10-6, mas cujos efeitos não atingem os níveis de perigosidade

A verde encontram-se os cenários que passam a ter frequências igual a superiores a 10-6 e novos cenários.

## Avaliação de Consequências

### Introdução

O controlo e a planificação perante o risco de um acidente grave 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 (sobrepressão);
* De tipo térmico;
* De tipo químico (toxicidade).

Estes fenómenos podem ocorrer, isolada, simultânea ou sequencialmente.

### 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 – APA (Dezembro 2016)**.

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:

1. Definição das zonas de perigosidade da ACL e Zonas de Perigosidade

| **Definição das zonas de perigosidade - ACL** | | **Distância 1** | **Distância 2** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Radiação Térmica** | **(kW/m2)** | **7** | **5** |
| **Sobrepressão** | **(bar)** | **0.14** | **0.05** |
| **Flash-fire** | **(%)** | **LFL/2** | **---** |
| **Toxicidade** | **(ppm)** | **AEGL – 3 ERPG – 3**  **TEEL – 3 PAC -3** | **AEGL – 2 ERPG – 2**  **TEEL – 2 PAC - 2** |

### 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 foram realizados com o programa informático PHAST v. 8.23. O PHAST encadeia os modelos em função das características do produto, da descarga e condições ambientais, dando resultados para as evoluções possíveis. As modelizações foram efetuadas apenas para os acidentes com consequências para a segurança.
* Para fugas de flexíveis, considerou-se a rotura total e a parcial (10% do diâmetro total).
* Em relação à direção das fugas, considerou-se a direção horizontal.
* Os tempos de fuga de produto nos cenários de acidentes graves, dependem da localização da fuga (se o ponto de fuga pode ser isolado por válvulas da fonte), dos meios técnicos de identificação existentes e dos meios de isolamento. Os tempos de fuga já foram indicados.
* Os cálculos efectuados obtiveram-se mediante a utilização dos seguintes modelos:
  + Dispersão tóxica (dose); Fuga de líquido;
  + Incêndio de jacto (Jet Fire); Incêndio de charco (Pool Fire);
  + Nuvem inflamável; Deflagração, UVCE;
* Para a concentração de substância inflamável utilizou-se o L.I.E./2 (50% do limite inferior de explosividade) para efeitos indicativos de alcance, com uma margem de segurança, prevendo-se concentrações locais superiores às calculadas, na zona onde possa ocorrer a hipotética ignição.
* As condições meteorológicas utilizadas nos cálculos efectuados, foram as mais frequentes.

1. Condições meteorológicas usadas nos cálculos do PHAST.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CONDIÇÃO | Estabilidade atmosférica (Pasquill) | Velocidade do vento (m/s) | Temperatura (ºC) | Humidade relativa (%) |
| 1 (+ frequente) | D | 3.9 | **18** | 70 |
| Estação nº 545 - Pedras Rubras (Porto / Maia). A cerca de 12.5 km de Alfena.  Latitude: 41º 14´ N Longitude: 8º 41’ W Altitude: 70 m  Velocidade do vento, temperatura e humidade: Fichas Climatológicas - Instituto de Meteorologia (1971 a 2000) | | | | |

* Os valores para toxicidade foram os AEGL (Acute Exposure Guideline Levels). Na falta de valores de AEGL, são substituídos por ERPG (Emergency Response Planning Guidelines).
* Os AEGL utilizados obtiveram-se do programa de desenvolvimento dos índices da EPA (Environmental Protection Agency). Os ERPG utilizados obtiveram-se do SCAPA (Subcommittee on Consequence Assessment and Protective Actions). Os dados de AEGL / ERPG / TEEL ou PAC, utilizados correspondem aos disponíveis para as substâncias.
* Os valores AEGL ou ERPG ou os TEEL, os PAC (Protection Action Criteria – DOE) são função do tempo de exposição.
* Os valores usados de AEGL / ERPG / TEEL ou PAC são de **60 minutos**, tempo máximo de exposição que se considera para a exposição de um recetor na direção de dispersão da fuga, antes de evacuar a zona. A definição concreta de cada índice é a seguinte:
* **AEGL 1**: concentração a partir da qual se prevê que a população em geral, incluindo indivíduos suscetíveis, mas excluindo os hipersuscetíveis, pode experimentar uma incomodidade notável. Concentrações inferiores ao AEGL 1 representam níveis de exposição que produzem ligeiro odor, sabor ou outra irritação sensorial ligeira.
* **AEGL-2**: concentração acima da qual se prevê que a população geral, incluindo indivíduos suscetíveis mas excluindo os hipersuscetíveis, pode experimentar efeitos a longo prazo sérios ou irreversíveis ou ver impedida a sua capacidade para escapar.
* **AEGL 3**: concentração acima da qual se prevê que a população geral, incluindo indivíduos suscetíveis mas excluindo os hipersuscetíveis, pode experimentar efeitos ameaçadores para a vida ou a morte. Concentrações abaixo de AEGL 3 mas acima de AEGL 2 representam níveis de exposição que podem causar efeitos a longo prazo, sérios ou irreversíveis ou impedir a capacidade de escapar.
* Os valores das concentrações para cada substância tóxica são os seguintes:

1. Valores (concentrações) de cada substância tóxica modelizada no PHAST

| **AEGL**  **(60 min)** | **Formaldehyde**  CAS 50-00-0 (Interim) | **Hydrogen fluoride**  CAS 7664-39-3 (Final) | **Formic Acid** CAS 64-18-6  (sem AEGLs, apenas **ERPG**, iguais aos **PAC**) | **Carbon Monoxide**  CAS 630-08-0 (Final) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **AEGL 1** | **0,90 ppm** | **1,0 ppm** | **3 ppm** | **-** |
| **AEGL 2** | **14 ppm** | **24 ppm** | **25 ppm** | **83 ppm** |
| **AEGL 3** | **56 ppm** | **44 ppm** | **250 ppm** | **330 ppm** |

### Resultados dos cenáros seleccionados – modelizações no PHAST

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.

Em seguida incluem-se em tabelas os resultados de todos os acidentes (inclusive os que têm probabilidades < 1E-6).

Nos Apêndices incluem-se:

* Apêndice 5 - os resultados dos acidentes modelizados, obtidos nas simulações (outputs do software PHAST).
* Apêndice 4 – a representação gráfica das duas zonas de perigosidade correspondente aos maiores alcances, que tenham frequências >= 10-6), planta à escala (folha formato A3).
* Apêndice 3 – a representação gráfica (plantas à escala) 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), toxicidade (AEGL 3 e AEGL 2). Todos os cenários de acidentes, mesmo com probabilidade inferior a 10-6 serão representados. Folhas formato A4.

Os alcances nos cenários, representam-se para a condição meteorológica que é a mais frequente.

1. Resultados das modelizações no PHAST para a condição meteorológica mais frequente.(3.9 m/s; D). Alcances em metros.

| **Nº**  **Acid.** | **Acidente ACL (modelizado no PHAST) (alcances em metros)** | **Diâmetro máx. charco (m)** | **Caudal fuga (kg/seg)** | **Tox.**  **AEGL-3** | **Tox.**  **AEGL-2** | **Jet 7**  **kW/m2** | **Jet 5**  **kW/m2** | **Charco 7**  **kW/m2** | **Charco 5**  **kW/m2** | **LFL/2** | **Explosão 140 mbar** | **Explosão 50 mbar** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 31 | 40,0 | 4 | 5 | NA | 17 | NA | 21 | - | - | - |
| 5 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 3 | 0,4 | NA | 3 | NA | NA | NA | NA | - | - | - |
| 9 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 29 | 30,0 | - | - | 10 | 11 | 40 | 44 | 5 | NA | NA |
| 10 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 3 | 0,3 | - | - | 3 | 3 | 6 | 7 | 2 | NA | NA |
| 11 | Rotura total de 1 IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador |  | 0,0 | NA | 74 | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | Fuga 10 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador |  | 0,2 | 14 | 35 | - | - | - | - | - | - | - |
| 13 | Fuga 100 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador |  | 20,9 | 20 | 35 | - | - | - | - | - | - | - |
| 14 | Rotura total de contentor de HF 75%, durante transporte |  | 0,0 | 24 | 32 | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte |  | 0,2 | 29 | 37 | - | - | - | - | - | - | - |
| 16 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte |  | 20,0 | 41 | 60 | - | - | - | - | - | - | - |
| 17 | Rotura total de 1 IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 16 | 0,0 | - | - | - | - | 40 | 45 | 10 | NA | NA |
| 18 | Fuga 10 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 9 | 0,19 | - | - | 3 | 3 | 25 | 28 | 6 | NA | NA |
| 19 | Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 16 | 18,8 | - | - | 13 | 14 | 40 | 45 | 13 | 16 | 26 |
| 29 | Incêndio no Armazém | - | - | NA | NA | - | - | - | - |  | - | - |
| 30 | Rotura total de 1 IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 16 | 0,0 | - | - | - | - | 34 | 39 | 4 | NA | NA |
| 31 | Fuga 10 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 12 | 0,2 | - | - | 2 | 2 | 27 | 31 | 1 | NA | NA |
| 32 | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 16 | 17,8 | - | - | 6 | 6 | 35 | 39 | 4 | NA | NA |
| 33 | Rotura total de contentor de Creolin Base 2000, durante transporte | 8 | 0,0 | - | - | - | - | 23 | 26 | 1 | NA | NA |
| 34 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | 8 | 0 | - | - | 2 | 2 | 23 | 26 | 1 | NA | NA |
| 35 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | 8 | 19,5 | - | - | 3 | 4 | 23 | 26 | 1 | NA | NA |

(Distâncias em metros). NA: não se atinge. (\*) cenário com frequência < 1E-6, não considerado para efeitos de Zonas de Perigosidade.

Salienta-se que estes alcances são lineares, e não têm em consideração a existência de estruturas (muros, edifícios, bacias de retenção), nem do relevo natural. Estes elementos são barreiras que atenuam os efeitos físicos da radiação térmica e da sobrepressão, assim como a dispersão de vapores / gases tóxicos (mais pesados que o ar). Os vapores tóxicos aos serem mais pesados que o ar encontrarão como barreira os muros do estabelecimento com uma altura de cerca de 3 metros em todo o perímetro, impedindo ou retardando a dispersão no exterior do estabelecimento, permitindo a recolha das substâncias perigosas derramadas.

Nenhuma das substâncias modelizadas no PHAST é perigosa para os organismos aquáticos.

## Substâncias Perigosas para os Organismos Aquáticos

Neste ponto analisam-se as consequências ambientais dos eventos que envolvem substâncias perigosas para os organismos aquáticos (com as frases de perigo H400 / H410 / H411). São os eventos nº 23, nº 24, nº 25, nº 26, nº 27, nº 28, nº 36, nº 37 e nº 38 (avaliação apenas ambiental).

A avaliação dos efeitos sobre o ambiente foi efetuada através da aplicação dum índice de dano ambiental, que considera os seguintes aspectos:

* Quantidade da substância;
* Tipo de meio envolvente da instalação (vulnerabilidade do meio);
* Extensão da zona afetada;
* Perigosidade da substância;

Estes factores foram avaliados numa base qualitativa de 1 até 4 (menor a maior risco). A partir da soma destes factores, segundo a seguinte fórmula:

Gravidade sobre a envolvente natural = quantidade + 2 x perigosidade + extensão + qualidade do meio

NOTA: Se o Meio receptor não for sensível a um impacte ambiental ou um acidente não gerar um acidente grave, considera-se a gravidade sobre a envolvente natural nula.

A avaliação global da gravidade das consequências, sobre o ambiente, tem um intervalo entre 0 e 20, dividindo-se numa série de categorias de acordo com o seguinte quadro:

1. Categorias da gravidade (consequências) sobre o ambiente.

| **Categoria** | Valor de dano Ambiental | Índice de dano Ambiental |
| --- | --- | --- |
| Insignificante | < 5 | 1 |
| Não relevante | 5 a 7 | 2 |
| Leve | 8 a 11 | 3 |
| Moderado | 12 a 15 | 4 |
| Grave | 16 a 18 | 5 |
| Crítico | > 18 | 6 |

A metodologia aplicada está fundamentada nos requisitos enumerados anteriormente e na metodologia da norma UNE 150 008: 2008 “*Análise e Avaliação de Risco Ambiental*”, elaborada pelo comité técnico 150 Gestão Ambiental da AENOR, onde se define uma metodologia para especificar critérios de identificação, análise e avaliação de risco ambiental.

Este risco é definido como o caso particular do risco, no qual se avalia o perigo de causar danos ao ambiente, ou a pessoas ou bens, como consequência de danos no ambiente.

### Índice de Quantidade de Produto Contaminante

A quantidade de produto que se difunde/infiltra no meio receptor dependerá das propriedades físico-químicas do meio, da substância envolvida e do local onde ocorre cada cenário de risco. A distribuição posterior das substâncias no meio receptor final irá depender das propriedades do meio e das substâncias envolvidas, entre estas: a solubilidade, a densidade, a pressão de vapor, etc.

Os Índice de Quantidade de produto contaminante são:

1. Índices de quantidade de produto contaminante.

|  |  |
| --- | --- |
| **Quantidade (kg)** | **Valor** |
| 100 – 1000 | 1 |
| 1000 – 10 000 | 2 |
| 10 000 – 100 000 | 3 |
| > 100 000 | 4 |

As quantidades máximas por acidente já estão indicadas na tabela de entrada das modelizações, e nos pressupostos iniciais de cada acidente / evento crítico. Abaixo de 1000 kg não se considera como significativo para provocar um acidente grave.

### Índice da Perigosidade das Substâncias

O factor de perigosidade da substância está relacionado com o grau de perigosidade, obtida pela classificação apresentada nas Fichas de Dados de Segurança:

1. Índice de Perigosidade ambiental das Substâncias.

| Classificação de Perigosidade da Substância | Frase de Risco | Valor |
| --- | --- | --- |
| Gases, Líquidos, e Sólidos não perigosos para o Ambiente | --- | 1 |
| Nocivo para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático. | H412 | 2 |
| Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático | H411 | 3 |
| Muito Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos adversos a longo prazo no ambiente aquático | H410 / H400 | 4 |

Serão apenas avaliadas as substâncias de perigosidade ambiental H400 / H410 / H411.

### Índice de Extensão

Os índices de extensão permitem determinar os efeitos dimensionais das substâncias que penetram nos meios receptores naturais. Os Índice de Extensão de contaminante são:

1. Índice de Extensão.

|  |  |
| --- | --- |
| **Quantidade (m2)** | **Valor** |
| < 100 | 1 |
| 100 a 1000 | 2 |
| 1000 a 10 000 | 3 |
| > 10 000 | 4 |

As áreas de derrame consideradas podem corresponder para efeitos da avaliação, a duas opções:

* correspondem a uma extensão do volume de produto libertado, com um filme de 10mm de altura, correspondente à rugosidade do terreno plano e num solo industrial (segundo a bibliografia – “*Methods for the calculation of physical effects – due to release of hazardous materials (liquids and gases)*” - “Yellow Book”. (\*\*) na tabela de consequências ambientais.
* “*Pool Radius ou Pool Diameter*” ,valor retirado da modelização do software PHAST para uma substância equivalente com a mesma densidade. Esta opção dá geralmente um valor mais elevado que a primeira opção. (\*) na tabela de consequências ambientais.

### Análise da Vulnerabilidade da Envolvente

A aplicação da metodologia de Avaliação dos Efeitos sobre o Ambiente requer a revisão das principais características da envolvente da SAMECA PQ em Alfena.

A avaliação da vulnerabilidade do meio realiza-se, atribuindo uma pontuação num intervalo de 1 a 4, para cada um dos compartimentos ambientais (meios que podem ser atingidos por um derrame acidental de produto perigosos), tendo em consideração os seguintes critérios:

1. Classificação geral da qualidade da envolvente

| Qualificação da envolvente/compartimento ambiental - SAMECA PQ | Valor |
| --- | --- |
| O meio receptor não é afectado por um impacte ambiental face à libertação de produto libertado ou este acontecimento não provoca um acidente grave. | 0 |
| Área com terrenos na envolvente tratados ou definidos para uso urbano ou industrial, em que acidentes tenham baixo impacte ambiental no meio receptor. | 1 |
| O meio receptor caracteriza-se por um meio aquático, sensível a um impacte ambiental, podendo causar danos significativos na fauna ou flora. | 2 |
| O meio receptor caracteriza-se por um ecossistema marinho, sensível a um impacte ambiental, causando danos muito significativos na fauna ou flora. | 3 |
| Área de Reserva Natural protegida, cujo meio é muito sensível a um impacte ambiental, causando danos graves na fauna e flora. | 4 |

Entende-se por meio receptor o local atingido por um derrame de substância perigosa, que no caso da SAMECA PQ, poderá ser o solo não protegido e a rede de águas pluviais, e por sua vez as ribeiras / rios que recebem as águas pluviais. A fim de alcançar um maior grau de profundidade na análise das consequências potenciais sobre o ambiente, este pode ser dividido em diferentes compartimentos específicos: atmosfera, superfície da água, massa de água, fundo da água, litoral e solo, obtendo um índice de valorização para cada um.

A partir dos índices dos distintos compartimentos, obtém-se um índice global das consequências associadas a um evento determinado.

Seguidamente apresenta-se o resumo / caracterização ambiental da envolvente, de acordo com as cartas à escala 1:10 000 do PDM de Valongo / Alfena, e de outras referências.

**LOCALIZAÇÃO / TOPOGRAFIA:**

A SAMECA PQ localiza-se na freguesia de Alfena que pertence ao concelho de Valongo. Situa-se na região Norte do país, no distrito do Porto. A área onde o estabelecimento se localiza é de utilização mista: urbano / industrial / habitacional / serviços, e algum solo agrícola / florestal. Praticamente encostadas ao limite Sul do estabelecimento, existem algumas habitações, na sua maioria unifamiliares com quintal, ou de prédios de baixa altura (2 pisos).

Quanto à topografia, o estabelecimento localiza-se numa cota aproximada entre os 117 m e os 118 m de altura relativamente ao nível do mar. A área de implantação do estabelecimento é relativamente plana. A envolvente da SAMECA tem relevos que não ultrapassam os 150 m de altura.

**CURSOS DE ÁGUA:**

As ribeiras / rios / cursos de água superficiais mais próximos do estabelecimento, são:

* Ribeira do Leandro: traçado N/S, a cerca de 1000 m a Oeste dos limites da SAMECA;
* Rio Leça: traçado N/S, a cerca de 1050 m a Este dos limites da SAMECA;

A ribeira do Leandro (já na freguesia de Ermesinde) recebe água de uma outra ribeira que por sua vez está a mais de 1000 m da SAMECA. O rio Leça recebe águas de outras ribeiras na freguesia de Alfena (Junqueira, Tabãos, Cabêda) que por sua vez estão a mais de 1000 m da SAMECA.

O concelho de Valongo insere-se na Região hidrográfica do Douro, concretamente na bacia do Rio Leça e na sub-bacia do rio Ferreira (bacia - Rio Douro). Estas bacias e sub-bacias, de uma forma geral apresentam escoamentos que acompanham a variação sazonal da precipitação. Na época de estio o caudal dos principais rios reduz-se expressivamente e as linhas de água mais pequenas quase desaparecem, e algumas delas secam completamente.

A rede hidrográfica do concelho, é estruturada principalmente pelo rio Leça (próximo da SAMECA PQ) e pelo rio Ferreira (relativamente afastado, e sem percurso na freguesia de Alfena e na freguesia de Ermesinde). No entanto o coletor municipal de saneamento pluvial vai desaguar no rio Ferreira.

O rio Ferreira (com 43 km de traçado, área de bacia de 184 km 2) brota em múltiplas nascentes da antiga Chã de Ferreira, cuja nascente principal é em Freamunde no lugar da Jóia, e desagua no rio Sousa. No seu percurso existem duas estação de tratamento de águas residuais|estações de tratamento de águas residuais, uma no concelho de Paços de Ferreira, e outra no concelho de Gondomar em São Pedro da Cova.

O rio Sousa (com 51 km de traçado, área de bacia de 559 km 2) desagua na margem direita do rio Douro na freguesia de Foz do Sousa.

O rio Leça, nasce no Monte de santa luzia, lugar de redundo, no concelho de Santo Tirso, a cerca de 420 metros de altitude, percorre cerca de 52 km e desagua no mar, no Porto de Leixões. Dentro do concelho, apresenta um percurso com uma extensão de cerca de 8Km, no sentido NE/SO, que atravessa as freguesias de Alfena e Ermesinde com um traçado sinuoso e um declive médio de 0,9%. A bacia hidrográfica do rio Leça, estende-se por 147 km2, está orientada na direcção NE-SW.

As disponibilidades hídricas da bacia do Rio Leça estão essencialmente dependentes da forma como a precipitação se distribui espacial e temporalmente. Esta situação deve-se, essencialmente ao facto de os aquíferos terem uma reduzida capacidade de armazenamento, o que implica que as águas de infiltração sejam rapidamente restituídas às linhas de água.

Segundo dados do Atlas do Ambiente, na sub-bacia hidrográfica do rio Leça, registam-se valores de precipitação média anual que variam entre 1400 a 1600mm, valor que no PGRH do rio Leça é cerca de 1344mm em termos médios. Não existe nenhuma estação hidrométrica activa na área territorial de Valongo.

No âmbito do sistema hidrográfico do Rio Leça, Rio Ferreira, Rio Sousa, e ribeiros associados, verifica-se alguma contaminação das águas dos rios, e a degradação e deplecção das galerias ripícolas, derivada da atividade agrícola e industrial.

**ÁGUAS SUBTERRÂNEAS:**

Quanto a águas subterrâneas na freguesia de Alfena, e na envolvente da SAMECA, estas águas dependem das características geológicas do território. As rochas granitóides e metassedimentos (xistos metamórficos e metagrauvaques) são os grupos litológicos que ocupam a maior extensão no concelho de Valongo.

A circulação hídrica nestes tipos litológicos é na maioria dos casos relativamente superficial condicionada pela espessura da camada de alteração e pela rede de fracturas resultantes da descompressão dos maciços. Na maior das situações, a espessura com interesse hidroelógico é da ordem de 70 a 100 metros.

A SAMECA PQ possui um furo artesiano licenciado, para uso de rega e de água industrial.

RESERVA AGRÍCOLA / ZONAS SENSÍVEIS / ÁREAS CLASSIFICADAS:

Quanto à reserva agrícola nacional (RAN), existem as seguintes áreas próximas dos limites do estabelecimento:

* uma a cerca de 860 m a Oeste (Liceiras);
* uma a cerca de 950 m a Este (Várzea);
* Outras a Esta, a mais de 1000 m (S. Lázaro, Pedrouços, Rua).

Quanto a imóveis classificados, existe na envolvente (a mais de 1500 m) apenas um: a Ponte de S. Lázaro Pina (IIM-Dec. 129/77, DR226), no Rio Leça, a Este do estabelecimento.

Como áreas classificadas mais próximas da SAMECA destacam-se:

* Serra de Santa Justa e Serra de Pias – Sítios de Importância Comunitária (SIC) da rede Natura 2000 PTCON0024 “Valongo”. A cerca de 8 km e 10 km respectivamente da SAMECA;
* Serra de Santa Justa e Serra de Pias – estão ambas classificadas como áreas protegidas de âmbito local. Estas áreas protegidas estão nas freguesias de Valongo e Campo.

Na envolvente da SAMECA PQ não estão identificadas espécies ameaçadas.

**ORDENAMENTO:**

Quanto ao ordenamento do solo na área de implantação da SAMECA, este é urbanizado, dentro de perímetro urbano. Na envolventa da SAMECA, existem algumas áreas de povoamentos florestais – povoamentos puros / mistos e matos, mas a mais próxima está a mais de 300 m a Sul do estabelecimento.

O solo urbano na implantação da SAMECA é classificado como AE.II (1), ou seja espaço de atividades económicas / espaço de empresas industriais, de solo urbanizado dentro de zona urbana consolidada.

A área florestal imediatamente a Norte da SAMECA (contígua) é classificada como AE.II (2), ou seja espaço de atividades económicas / espaço de empresas industriais, de solo urbanizado fora de zona urbana consolidada.

**OCUPAÇÃO DO SOLO:**

As freguesias de Alfena e de Ermesinde (no concelho de Valongo) são aquelas que apresentam maior ocupação urbana / industrial, e que têm mais de 50% da população residente no concelho. No entanto estas freguesias ainda têm ocupação florestal e agrícola, apesar de ter existido uma redução significativa dos solos com aptidão agrícola.

O solo com ocupação florestal no concelho de Valongo (exceto as áreas protegidas) é essencialmente de eucaliptos e pinheiros, de exploração industrial. A floresta autoctone no concelho de Valongo é particularmente residual e ocupa áreas ribeirinhas (junto do Rio Leça e ribeiros) muito limitadas.

Verifica-se que os solos na área do estabelecimento e envolvente imediata são artificializados.

**VALORAÇÃO DA QUALIDADE DA ENVOLVENTE:**

Seguidamente indica-se o valor atribuído aos compartimentos ambientais que se consideram afectados.

1. Classificação da qualidade da envolvente na SAMECA PQ.

| **Meio Afetado** | **Descrição** | **Valor** |
| --- | --- | --- |
| Fundo  / Massa de água | Derrames com entrada nas grelhas de sarjetas de águas pluviais.  Critério conservador, considerando que os derrames de líquidos vão para a rede de águas pluviais, e por sua vez para o Rio Ferreira. | 2 |

Notas:

* Não se considera o solo como compartimento ambiental afectado uma vez que as áreas que podem ser afectadas por derrames estão pavimentadas na sua grande maioria.
* Adicionalmente o meio recetor “Massa de água” ou “Fundo da Água”, é à partida muito mais sensível que o meio receptor “Solo”.

Os resultados obtidos na Avaliação Ambiental apresentam-se na seguinte tabela:

1. Avaliação dos Efeitos sobre o Ambiente (consequências dos eventos críticos) – SAMECA PQ

| **Nº**  **Acid.** | **Evento**  **(ambiental)** | **Quant. máx. aprox. (kg)** | **Diâm. máx.**  **derrame (m)** | **Caudal**  **Fuga**  **(kg/seg)** | **Massa envolvida (kg)** | **Meio**  **Receptor** | **Densid. (kg/m3)** | **Volume (L)** | **Área (m2)** | **Índice**  **Quantid.** | **Índice**  **Área** | **Índice**  **Perigosid. Subst.** | **Índice**  **Sensibilid. Envolv.** | **Valor**  **dano ambiental** | **Indice dano ambiental** | **Avaliação dano ambiental** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 23 | Rotura total de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% | 25000 | 31 (\*) | 40 | 4800 | Fundo da água | 1301 | 3 689,47 | 369 | 2 | 2 | 4 | 2 | 14 | 4 | **Moderado** |
| 24 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Hipoclorito Sódio 13% | 25000 | 3 (\*) | 0,4 | 48 | Fundo da água | 1301 | 36,89 | 4 | 0 | 1 | 4 | 2 | 0 | 1 | **Insignificante** |
| 25 | Rotura total de 1 IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador | 1250 | 16 (\*) | 0 | 1 250 | Fundo da água | 1400 | 892,86 | 89 | 2 | 1 | 4 | 2 | 13 | 4 | **Moderado** |
| 26 | Fuga 10 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador | 1250 | 9 (\*) | 0,19 | 684 | Fundo da água | 1400 | 488,57 | 49 | 1 | 1 | 4 | 2 | 12 | 4 | **Moderado** |
| 27 | Fuga 100 mm em IBC de Parafina Clorada, durante o transporte por empilhador | 1250 | 16 (\*) | 19 | 1250 | Fundo da água | 1400 | 892,86 | 89 | 2 | 1 | 4 | 2 | 13 | 4 | **Moderado** |
| 28A | Contaminação da Rede de Águas Pluviais, por arraste de águas combate a um incêndio no Armazém | 423400 | 232 (\*\*) | 0 | 423400 | Fundo da água | 1000 | 423 400,00 | 42 340 | 4 | 4 | 3 | 2 | 16 | 5 | **Grave** |
| 28F | Contaminação da Rede de Águas Pluviais, por arraste de águas combate a um incêndio no Armazém | 532 200 | 292 (\*\*) | 0 | 532 200 | Fundo da água | 1000 | 532 200,00 | 53 220 | 4 | 4 | 3 | 2 | 16 | 5 | **Grave** |
| 36 | Rotura total de 1 IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 1150 | 16 (\*) | 0 | 1150 | Fundo da água | 1150 | 1000 | 100 | 2 | 1 | 3 | 2 | 11 | 3 | **Leve** |
| 37 | Fuga 10 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 1150 | 9 (\*) | 0,19 | 684 | Fundo da água | 1150 | 594,78 | 59 | 1 | 1 | 3 | 2 | 10 | 3 | **Leve** |
| 38 | Fuga 100 mm em IBC de Roflex 50, durante o transporte por empilhador (ambiente) | 1150 | 16 (\*) | 19 | 1150 | Fundo da água | 1150 | 1000 | 100 | 2 | 1 | 3 | 2 | 11 | 3 | **Leve** |

Notas:

* (\*): valores PHAST de Pool radius (m) ou de Pool Diameter (m) para substância de densidade equivalente e condições semelhantes (modelo de descarga catastrophic rupture / leak / line rupture; mesma quantidade).
* (\*\*): extensão do volume de produto libertado, com um filme de 10mm de altura, correspondente à rugosidade do terreno plano e num solo industrial (segundo a bibliografia – “Methods for the calculation of physical effects – due to release of hazardous materials (liquids and gases)” - “Yellow Book”.
* Os valores do caudal de descarga correspondem a valores do PHAST de caudal (kg/s) para substância de densidade equivalente e condições semelhantes (modelo de descarga leak 10mm / 100 mm; line rupture 50mm/5mm, mesma quantidade).
* Não se considera a existência de bacias de retenção.
* A coluna da “massa envolvida” (kg) corresponde ao mínimo (diferente de zero) entre a quantidade máxima envolvida (kg), e o produto entre o tempo de descarga (por exemplo 3600 s vs 120 s) e o caudal de descarga.

### Conclusões

Com base nos resultados obtidos na análise dos cenários de acidentes ambientais identificados, podem tirar-se as seguintes conclusões (apenas para as substâncias classificadas como H400 / H410 / H411). Os resultados da valorização mostram que as consequências sobre o ambiente previsíveis para os eventos indicam que um derrame acidental derivado da perda de contenção, terá consequências:

* 1 cenário classificado como “Grave”: incêndio no armazém e contaminação da rede de pluviais; deve-se à muito elevada quantidade de águas contaminadas geradas, apesar da menor perigosidade ambiental das águas de combate a incêndio (H411); Embora na situação futura, a quantidade de água contaminada por água de combate a incêndios se espere que seja maior, os índices de quantidade e extensão mantêm-se no mesmo intervalo, pelo que o dano ambiental se manterá dentro da classificação de Grave.
* 4 cenários classificados como “Moderados”: rotura de mangueira de cisterna de Hipoclorito de Sódio 13%; Rotura e fugas 10mm/100mm de IBC de Parafina clorada; apesar de a quantidade perdida ser relativamente baixa, a perigosidade ambiental do produto é alta (H400 / H410);
* 3 cenários classificados como “Leves”: Rotura e fugas 10mm/100mm de IBC de Roflex 50 (uma substância nova perigosa para o ambiente); a quantidade perdida será relativamente baixa, a perigosidade ambiental do produto é média (H411);
* 1 cenário classificado como “Insignificante” para a fuga de mangueira de descarga de cisterna; atendendo à quantidade muito baixa gerada pelo derrame (abaixo de 100 kg).

Estes eventos tiveram um pressuposto muito conservador, considerando que os derrames atingiram na totalidade as grelhas de sarjetas de pluviais, e por fim o rio Ferreira. Não se teve em conta também a possibilidade de encaminhamento de parte do derrame e envio directo para a EPTARI, e a utilização de absorventes.

### Discussão da eficácia das medidas previstas para a contenção de derrames

No ponto 2.4.1. – Eventos com a atuação das Medidas de Prevenção e Mitigação – estão indicados os meios técnicos e organizativos existentes no estabelecimento, para cada tipo de acidente da ACL.

Em situação de emergência, e sendo as descargas de produtos perigosos operações sempre acompanhadas, seria activado o PEI, e as grelhas de sarjetas de pluviais na envolvente seriam obturadas pelos operadores da SAMECA e da cisterna (se for o caso), com o posterior envio do derrame para a EPTARI (se aplicável) ou a utilização de absorventes adequados, com o posterior encaminhamento para gestor.

Quanto à alteração das probabilidades de eventos ambientais, estas já são relativamente baixas, mas possível de serem qualitativamente baixadas, assim como as consequências (pela intervenção prematura em caso de fuga/rotura):

* Através da manutenção preventiva nos tanques e das linhas (tubagens), apesar de que nos tanques fixos apenas existem substâncias não classificadas Seveso;
* Através da inspeção / manutenção preventiva das mangueiras e válvulas de descarga das cisternas;
* Através da inspeção dos garfos dos empilhadores / inspeção das paletes / inspeção dos IBCs / contentores previamente ao seu enchimento.
* Manutenção da pavimentação do piso nas áreas de descarga de cisterna e de descarga de contentores / IBCs;
* Operar com prestadores de serviços devidamente certificados, no caso das cisternas de substâncias perigosas;
* Plano de Formação Anual tendo em conta as necessidades de resposta à emergência;
* Realização de Simulacros com derrames de substâncias perigosas, com uma periodicidade regular (mínimo anual), envolvendo os Bombeiros locais;
* Com os meios de deteção de incêndios no Armazém, meios fixos de extinção, desenfumagem, actuação das Equipas da SAMECA, e proximidade com os Bombeiros, considera-se que um acidente no Armazém que envolva a geração de águas contaminadas em grande quantidade, seja muito improvável.

Os equipamentos que manipulam substâncias Seveso e os meios de deteção / mitigação (inclui a EPTARI / rede de incêndios / meios combate a derrames), são considerados equipamentos críticos Seveso, logo com um enfoque maior na sua inspeção / manutenção preventiva.

# Determinação das Zonas de Perigosidade

## ZONAS DE PERIGOSIDADE

Os fenómenos perigosos que tiveram probabilidade (P) ou frequência 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.

Foram representados os 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, respectivamente 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, identificam-se as zonas de perigosidade apresentadas nas Representações Gráficas do Apêndice 4.

Na representação gráfica da estimativa global das duas zonas de perigosidade indicaram-se os elementos de uso sensível construídos na envolvente da SAMECA PQ.

Verifica-se alguns dos cenários de eventos críticos das Zonas de Perigosidade têm alcances que ultrapassam os limites do estabelecimento, e atingindo as populações (habitações), vias de circulação públicas, e indústrias na envolvente.

No entanto estes acidentes são muito conservadores e não têm em consideração os meios de prevenção e mitigação existentes no estabelecimento. Adicionalmente os alcances das consequências são lineares e não têm em consideração as barreiras naturais como os declives, barreiras naturais e edifícios / muros. Os vapores tóxicos gerados nos derrames são todos mais pesados que o ar.

O **evento crítico**, que abrange habitações e instalações no exterior do estabelecimento é apenas o:

* **Evento nº 11** – rotura catastrófica de IBC de formol 37% - **toxicidade** – atinge algumas habitações a Sudeste (imediatamente contíguas ao estabelecimento), apenas para AEGL 2. Este evento é o **cenário de maior alcance, que definirá a distância 2 das Zonas de Perigosidade**

O Evento nº 16 – Fuga equivalente 100 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte, corresponde ao valor máximo da distância 1: para AEGL-3 (41 m). No entanto, esta distância não abrange nenhuma habitação no exterior do estabeecimento. Segue-se o Evento nº 9 – Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Acético – Incêndio de Charco, corresponde ao valor da distância 1: para 7 kW/m2 (40 m), esta distância não abrange nenhuma habitação no exterior do estabelecimento. O mesmo valor é apresentado para a Rotura total de 1 IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador (Evento nº 17) e a Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador (Evento nº 19).

Os resultados serão incluídos no Formulário de proposta de Zonas de Perigosidade preenchido no registo disponibilizado no sítio na internet da Agência Portuguesa do Ambiente, apresentado em ANEXO.

Na tabela seguinte apenas indicam-se os cenários de acidentes com probabilidade ou frequência maior ou igual a10-6 (considerados para a definição de Zonas de Perigosidade), de acordo com o ficheiro excel da APA - Formulário de proposta de Zonas de Perigosidade.

## REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS ZONAS DE PERIGOSIDADE

Nas Representações Gráficas dos Apêndices 3 e 4, encontram-se as seguintes plantas ou cartas:

* Representação gráfica das zonas de perigosidade associadas ao estabelecimento ou à alteração (zona dos efeitos letais e zona dos efeitos irreversíveis), obtidas a partir dos maiores alcances dos efeitos dos cenários, em carta da envolvente com escala que permita identificar os elementos construídos e identificados.

Na imagem seguinte apresenta-se a marcação dos limites do estabelecimento, e a marcação da origem dos equipamentos que geram os acidentes industriais graves com efeitos para a população (Zonas de Perigosidade – ficheiro excel da APA), de acordo com os seguintes ficheiros do google earth:

* APA00159480 - SAMECA PQ.kml;
* APA00159480 - SAMECA PQ.kmz.

1. Tabela das Zonas de Perigosidade – SAMECA PQ – Formulário da APA.

| **Evento Crítico**  **(nº acidente)** | **Nome do Evento Crítico** | **Nº Cenário – Zonas Perigosidade** | **Código Equipamento (fonte de perigo)** | **Substância perigosa** | **Tipo de Fenómeno** | **Distância 1 (m)** | **Distância 2 (m)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 1 | Mangueira descarga Ácido Fórmico | Ácido Fórmico 85% | Toxicidade | 4 | 5 |
| 4 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 2 | Mangueira descarga Ácido Fórmico | Ácido Fórmico 85% | Incêndio Jato | NA | 17 |
| 4 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 3 | Mangueira descarga Ácido Fórmico | Ácido Fórmico 85% | Incêndio Charco | NA | 21 |
| 5 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Fórmico 85% | 4 | Mangueira descarga Ácido Fórmico | Ácido Fórmico 85% | Toxicidade | NA | 3 |
| 9 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 5 (\*) | Mangueira descarga Ácido Acético | Ácido Acético Glacial | Incêndio Jato | 10 | 11 |
| 9 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 6 | Mangueira descarga Ácido Acético | Ácido Acético Glacial | Incêndio Charco | 40 | 44 |
| 9 | Rotura total de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 7 | Mangueira descarga Ácido Acético | Ácido Acético Glacial | Inflamabilidade | 5 | - |
| 10 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 8 | Mangueira descarga Ácido Acético | Ácido Acético Glacial | Incêndio Jato | 3 | 3 |
| 10 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 9 | Mangueira descarga Ácido Acético | Ácido Acético Glacial | Incêndio Charco | 6 | 7 |
| 10 | Rotura parcial de mangueira de cisterna de Ácido Acético | 10 (\*\*) | Mangueira descarga Ácido Acético | Ácido Acético Glacial | Inflamabilidade | 2 | - |
| 11 | Rotura total de 1 IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | 11 (\*\*) | IBC Formol 37% | Formaldeído Solução 37% | Toxicidade | NA | 74 |
| 12 | Fuga 10 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | 12 | IBC Formol 37% | Formaldeído Solução 37% | Toxicidade | 14 | 35 |
| 13 | Fuga 100 mm em IBC de Formol 37%, durante o transporte por empilhador | 13 | IBC Formol 37% | Formaldeído Solução 37% | Toxicidade | 20 | 35 |
| 14 | Rotura total de contentor de HF 75%, durante transporte | 14 | Contentor de Ácido Flurídrico 75% | HF 75% | Toxicidade | 24 | 32 |
| 15 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | 15 | Contentor de Ácido Flurídrico 75% | HF 75% | Toxicidade | 29 | 37 |
| 16 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de HF 75%, durante o transporte | 16 (\*) | Contentor de Ácido Flurídrico 75% | HF 75% | Toxicidade | 41 | 60 |
| 17 | Rotura total de 1 IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 17 | IBC Acetona | Acetona | Incêndio Charco | 40 | 45 |
| 17 | Rotura total de 1 IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 18 | IBC Acetona | Acetona | Inflamabilidade | 10 | - |
| 18 | Fuga 10 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 19 | IBC Acetona | Acetona | Incêndio Jato | 3 | 3 |
| 18 | Fuga 10 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 20 | IBC Acetona | Acetona | Incêndio Charco | 25 | 28 |
| 18 | Fuga 10 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 21 | IBC Acetona | Acetona | Inflamabilidade | 6 | - |
| 19 | Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 22 | IBC Acetona | Acetona | Incêndio Jato | 13 | 14 |
| 19 | Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 23 | IBC Acetona | Acetona | Incêndio Charco | 40 | 45 |
| 19 | Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 24 | IBC Acetona | Acetona | Inflamabilidade | 13 | - |
| 19 | Fuga 100 mm em IBC de Acetona, durante o transporte por empilhador | 25 | IBC Acetona | Acetona | Sobrepressão | 16 | 26 |
| 30 | Rotura total de 1 IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 26 | IBC Álcool Isopropílico | Álcool Isopropílico | Incêndio Charco | 34 | 39 |
| 30 | Rotura total de 1 IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 27 | IBC Álcool Isopropílico | Álcool Isopropílico | Inflamabilidade | 4 | - |
| 31 | Fuga 10 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 28 | IBC Álcool Isopropílico | Álcool Isopropílico | Incêndio Jato | 2 | 2 |
| 31 | Fuga 10 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 29 | IBC Álcool Isopropílico | Álcool Isopropílico | Incêndio Charco | 27 | 31 |
| 31 | Fuga 10 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 30 | IBC Álcool Isopropílico | Álcool Isopropílico | Inflamabilidade | 1 | - |
| 32 | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 31 | IBC Álcool Isopropílico | Álcool Isopropílico | Incêndio Jato | 6 | 6 |
| 32 | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 32 | IBC Álcool Isopropílico | Álcool Isopropílico | Incêndio Charco | 35 | 39 |
| 32 | Fuga 100 mm em IBC de Álcool Isopropílico, durante o transporte por empilhador | 33 | IBC Álcool Isopropílico | Álcool Isopropílico | Inflamabilidade | 4 | - |
| 33 | Rotura total de contentor de Creolin Base 2000, durante transporte | 34 | Tambor de Creolin Base 2000 | Creolin Base 2000 | Incêndio Charco | 23 | 26 |
| 33 | Rotura total de contentor de Creolin Base 2000, durante transporte | 35 | Tambor de Creolin Base 2000 | Creolin Base 2000 | Inflamabilidade | 1 | - |
| 34 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | 36 | Tambor de Creolin Base 2000 | Creolin Base 2000 | Incêndio Charco | 23 | 26 |
| 34 | Fuga equivalente 10 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | 37 | Tambor de Creolin Base 2000 | Creolin Base 2000 | Inflamabilidade | 1 | - |
| 35 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | 38 | Tambor de Creolin Base 2000 | Creolin Base 2000 | Incêndio Charco | 23 | 26 |
| 35 | Fuga equivalente 100 mm num contentor de Creolin Base 2000, durante o transporte | 39 | Tambor de Creolin Base 2000 | Creolin Base 2000 | Inflamabilidade | 1 | - |

Notas:

* (\*) maiores alcances para as Zonas de Perigosidade – Radiação Térmica (incêndio de charco), Distância 1.
* (\*\*) maiores alcances para as Zonas de Perigosidade – Toxicidade, Distância 2.



Figura 2 -Representação da origem dos equipamentos que geram eventos críticos na SAMECA PQ.

# Caraterização da vulnerabilidade da envolvente

## Elementos construídos

### Localização e envolvente

A SAMECA PQ localiza-se na freguesia de Alfena que pertence ao concelho de Valongo, Distrito do Porto. A ligação viária ao estabelecimento industrial pode realizar-se apenas pela Rua 1º de Maio, que atravessa a freguesia de Alfena.

As coordenadas da SAMECA PQ são as seguintes:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Longitude** | **Latitude** |
| Coordenadas militares UTM  (*datum* Lisboa) Zona 29 T | 538327.00 m E | 4564866.00 m N |
| Coordenadas geográficas (*datum* WGS 84) | 8°32'33.56"W | 41°14'3.42"N |

A localização espacial do estabelecimento pode ser visualizada na carta topográfica do Apêndice 1, à escala **1:10 000**.

### Zonas Susceptíveis de Serem Afectadas por um Acidente Grave

A SAMECA PQ localiza-se numa área de ocupação mista (industrial / habitacional / agrícola / florestal), tendo na sua envolvente imediata habitações, algumas indústrias, e vias de circulação, com maior enfoque para a autoestrada A41 (acerca de 30 m a Este dos limites do estabelecimento).

Os edifícios de habitação na envolvente da SAMECA PQ são de baixa altura, pelo que a sua densidade de ocupação não deverá ser muito alta. Também existem estabelecimentos de serviços / comércio / oficinas na envolvente próxima. Os principais são:

* Pequenos estabelecimentos comerciais tradicional e restauração ao longo da Rua 1º de Maio e outras artérias próximas;
* Estabelecimentos do tipo industrial:
* Tecnicromo - Artes Gráfica, Lda., a cerca de 100m a Sudeste;
* Correio Express, a cerca de 200m a Norte;
* Parque Industrial, a cerca de 200m a Noroeste;
* Balflex Portugal - Componentes Hidráulicos e Industriais, a cerca de 250m a Sudeste;
* Rangel Internacional, a cerca de 280m a Norte;
* VMFLEX, Lda., a cerca de 340m a Sudeste;
* Parque Industrial com diversas empresas e armazén de logística, a cerca de 350m a Este;
* Transucatas, a cerca de 40m a Norte;
* Parque Industrial com diversas empresas e armazén de logística, a cerca de a 480m a Este;
* Parque Industrial com diversas empresas e armazén de logística, a cerca de a 500m a Sudeste;
* Armazém de revenda de Vedações , a cerca de 580m a Oeste;
* Armazém, a cerca de 650m a Oeste;
* Estabelecimentos do tipo comercial:
* Urban DNA - Mobiliário Urbano,Lda., a cerca de 200m a Sudeste;
* Marinho e Santos - Comércio de Importação e Exportação, a cerca de 200m a Sudeste;
* Burguer King, a cerca de 150m a Este;
* 360 Surf Shop Vila do Conde, a cerca de 250m a Sudeste;
* Maran - Mário e Dominguez, Lda., a cerca de 280m a Sudeste;
* Decormetal, a cerca de 300m a Sudeste;
* Estação de Serviço, a cerca de 360m a Oeste;
* Hiperclima - Especialistas em Ar Condicionado, a cerca de 80m a Este;
* Intermarché Alfena, a cerca de 900m a Noroeste;
* Minipreço – Alfena, a cerca de 1050m a Noroeste;

Os elementos de uso sensível construídos na envolvente, nomeadamente com edifícios que recebam público são os seguintes:

* Atlético Clube Alfense, a 400m a Sudeste;
* Hospital de Alfena da Trofa Saúde, 700m a Sul;
* Escola EB1/JI de Lombelho, situada a 1.6 km, a Este;
* Escola Secundária de Alfena, situada a 1.7 km, a Este;
* Centro Social e Paroquial de Alfena, situado a cerca de 1.7 km a Este;
* Escola EB 2/3 D. António Ferreira Gomes, a cerca de 900 m, a Sudoeste;
* Estação de Caminhos de Ferro de Ermesinde a 2km a Sudoeste.

Os elementos de uso dedicado ao socorro da população em caso de acidente grave, na área de implantação do Centro Logístico do Porto da Sameca PQ são os seguintes:

1. Tabela com os elementos de uso dedicado ao socorro da população em caso de acidente grave.

| **Entidade** | **Morada** | **Distância km** | **Tempo de chegada previsto (min)** |
| --- | --- | --- | --- |
| Bombeiros Voluntários de Ermesinde | Rua 5 de Outubro, 1002 4445-310 Ermesinde | 2.7 | 6 |
| Unidade de saúde Familiar de Alfena | Rua Comendador Matos s/n  4445-072 Alfena | 3 | 7 |
| Hospital S. João | Alameda Prof. Hernâni Monteiro  4202-451 Porto | 11 | 11 |
| SASU - Serviço de Atendimento a situações urgente | R.Prof. Egas Moniz, 44 4445-401 Ermesinde | 3.4 | 7 |
| GNR – Posto Territorial de Alfena | Rua da Funda, Alfena 4445-120 Ermesinde | 1 | 3 |
| SMPC Valongo | Avenida 5 de Outubro, 160 4440-503 Valongo | 6 | 11 |

Como se pode verificar pela tabela anterior, apenas o Posto Territorial da GNR se encontra num raio inferior a 2 km do estabelecimento.

## Recetores Ambientalmente Sensíveis

A área de implantação da SAMECA PQ não se sobrepõe a nenhuma área classificada como sensível, na definição dada pelo artigo 2º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, ou seja:

* áreas protegidas;
* sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação e zonas de proteção especial;
* biótopo CORINE, IBA (Important Bird Areas) listada pela SPEA / Bird Life Internacional;
* áreas de proteção dos monumentos nacionais e dos imóveis de interesse público.

No entanto a área de implantação da SAMECA PQ está sujeita ao PDM de Valongo, de âmbito municipal.

De acordo com a carta de condicionantes do PDM de Valongo em vigor, a área de implantação da SAMECA PQ, não apresenta qualquer condicionante, servidão ou restrição de utilidade pública, excepto os postes de alta tensão na envolvente e traçado das respectivas linhas, assim como as rodovias especialmente a A41.

## Cartas da Envolvente

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

* Planta Geral do estabelecimento, com identificação dos locais onde estão presentes as substâncias perigosas;
* Plantas das redes de drenagem das águas residuais, pluviais e/ou industriais;
* Plantas com a localização dos meios de combate a incêndios;
* Plantas de ordenamento, do zonamento e de condicionantes do PDM de Valongo;
* Carta da envolvente à escala 1: 10 000, com indicação do estabelecimento, os seus limites e elementos notáveis;

# Conclusão

Nesta Avaliação de Compatibilidade de Localização, foram identificados e analisados 38 acidentes (ou eventos críticos), que podem afetar as pessoas, instalações e o meio ambiente, resultando estes em 29 eventos com frequência igual ou superior a 10-6.

Destes eventos, 12 são apenas de carácter ambiental.

No ponto 3.1. - indicaram-se os eventos críticos que afetam o exterior do estabelecimento, nomeadamente elementos sensíveis, como as habitações vizinhas.

Dos cenários de acidentes destaca-se apenas um que poderá teoricamente afectar as habitações e mais contíguas ao estabelecimento da SAMECA PQ.

* cenário de toxicidade (com formol 37%) que afetam um pequeno conjunto de habitações a Sudeste e, apenas para o alcance de AEGL 2, ou seja sem mortalidade associada.

Salienta-se que estes alcances são lineares, e não têm em consideração a existência de estruturas (muros, edifícios), e do relevo natural (elevações e áreas arborizadas a Norte e Este) que são barreiras à propagação dos efeitos químicos. Adicionalmente estes alcances não têm em conta as acções de mitigação resultantes da ativação do PEI.

Adicionalmente, os tempos de perda de produto de substâncias líquidas, foram essencialmente de 1 hora, o que é manifestamente irrealista. Por exemplo para as fugas em cisternas e em IBCs / paletes, o tempo entre a deteção da fuga e actuação (com cobertura dos derrames com espuma adequada), serão seguramente muito menores, atendendo aos métodos e procedimentos estipulados na SAMECA PQ.

Assim na realidade após o derrame a pronta actuação dos operadores da SAMECA, limitaria o tempo a que o derrame de produto tóxico (por exemplo) ficaria exposto à atmosfera, seria coberto o derrame, e a geração de vapores de tóxicos seria muito limitada.

Também se verifica que o aumento de capacidade de armazenagem no Centro Logístico do Porto aumenta ligeiramente a frequência de ocorrência dos cenários acidentais, mas as consequências permanecem iguais. Quanto à introdução de novas substâncias, nomeadamente os cenários associados à Creolin Base 2000 que representa a nova substância inflamável, verifica-se que os alcances de consequências ficam contidos no interior do estabelecimento.

Relativamente aos **cenários de acidentes com consequências ambientais relevantes**, da análise do ponto - Conclusões dos efeitos sobre o Ambiente, verifica-se que:

* 1 cenário ambiental classificado de “Grave”, com as águas contaminadas de combate a incêndio, no armazém de químicos:
* Incêndio em armazém: probabilidade = 8,8E-4.
* 4 cenários ambientais classificados de “Moderados”, com as seguintes frequências:
* Rotura total de mangueira de cisterna de hipoclorito de sódio: 3,20E-4;
* Rotura catastrófica / fuga 10mm / fuga 100 mm em IBC de parafina clorada: 4,80E-4;
* 3 cenários ambientais classificados de “Leves”, com as seguintes frequências:
* Rotura e fugas 10mm/100mm de IBC de Roflex 50: 8,00E-5;
* 1 cenário ambiental classificado de “Insignificante”, com frequência = 2,40E-3.

Ou seja o cenário ambiental mais gravosos (classificados como “Graves”) tem frequências baixas. No caso da nova substância perigosa para o ambiente (o Roflex 50), esta não representa um agravamento dos potenciais danos ambientais, uma vez que os danos são inferiores aos já presentes na situação atual.

Em forma de conclusão, face aos resultados dos alcances dos cenários de acidente, às medidas preventivas e de mitigação existentes e ao facto dos cenários não terem em conta a existência de estruturas (muros, edifícios), e do relevo natural (elevações) que são barreiras à propagação dos efeitos químicos, aumento de capacidade de armazenagem previsto no Centro de Logística do Porto é compatível com a atual localização.

1. Referências:

   Loss prevention in the process industries. Hazard identification, Assessment and control. Frank P. Lees,2nd edition, 1996.

   Guidelines for quantitative risk assessment “Purple Book”, report CPR 18E , Committee for the Prevention of Disasters, 2005. [↑](#footnote-ref-1)
2. Reference Manual BEVI Risk Assessment- the Netherlands, 2009 [↑](#footnote-ref-2)
3. Purple Book, Pag. 100 [↑](#footnote-ref-3)
4. Valor estimado para a categoria 3, avaliado para substâncias com ponto de inflamação próximo de 60 ºC. As substâncias ou misturas consideradas de Categoria 3 e 4 têm probabilidade de ignição imediata igual a 0, segundo o Manual BEVI. [↑](#footnote-ref-4)