AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE DE LOCALIZAÇÃO

DESENVOLVIDO POR:

Certi|Tecna
Engenharia de Segurança

MAIO 2018

ÍNDICE

1 CARACTERIZAÇÃO DA ALTERAÇÃO SUBSTANCIAL 4

1.1 SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS 5
1.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES 6
1.3 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO 6
1.3.1 Armazéns D, E e F 6
1.1.1.1 Medidas construtivas 6
1.1.1.2 Ventilação e desenfumagem 7
1.1.1.3 Instalação elétrica e Rede terras 7
1.1.1.4 Resistência das estantes de armazenagem 7
1.1.1.5 Sistemas e equipamentos de deteção e extinção de incêndios 8
1.1.1.6 Medidas de autoproteção no âmbito do regime de segurança contra incêndios 9
1.1.1.7 Organização na armazenagem 9
1.3.2 Armazém J (Novo) 10
1.1.1.8 Localização 10
1.1.1.9 Medidas construtivas 11
1.1.1.10 Ventilação e desenfumagem 11
1.1.1.11 Instalação elétrica e Rede terras 12
1.1.1.12 Resistência das estantes de armazenagem 12
1.1.1.13 Sistemas e equipamentos de deteção de incêndios 12
1.1.1.14 meios de intervenção 13
1.1.1.15 Organização na armazenagem 13
1.4 MEDIDAS DE CONTENÇÃO DE DERRAMES 13
1.4.1 Armazéns D, E e F 13
1.4.2 Armazém novo (Armazém J) 15
1.4.3 Procedimentos de atuação em caso de fuga / derrame 16

2 IDENTIFICAÇÃO, SELEÇÃO E ANÁLISE DOS POSSÍVEIS CENÁRIOS DE ACIDENTE 17

2.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS 17
2.2 IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS CENÁRIOS DE ACIDENTE 18
2.3 ESTIMATIVA DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE CADA POTENCIAL CENÁRIO DE ACIDENTE 20
2.4 SELEÇÃO DE CENÁRIOS 20
2.5 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE CONSEQUÊNCIAS 21
2.5.1 Metodologia e pressupostos 21
2.5.2 Cenários de Acidente 24
2.6 SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PARA OS ORGANISMOS AQUÁTICOS 26

3 DETERMINAÇÃO DAS ZONAS DE PERIGOSIDADE 28

4 CARACTERIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE DA ENVOLVENTE 29

4.1 ELEMENTOS CONSTRUÍDOS 29
4.2 RECETORES AMBIENTALMENTE SENSÍVEIS 29
4.3 USOS, CLASSIFICAÇÕES E QUALIFICAÇÕES DO SOLO 29
4.4 CARTA DE ENVOLVENTE 30

5 CONCLUSÕES 31

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DOS ARMAZÉNS D, E E F NO ESTABELECIMENTO 4
FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DO ARMAZÉM J (NOVO) 10

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1- DISTRIBUIÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS PELOS ARMAZÉNS 5
TABELA 2 - DISTRIBUIÇÃO DAS CATEGORIAS DE PERIGO DAS SUBSTÂNCIAS POR COMPARTIMENTO 6
TABELA 3 - CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS DE RETENÇÃO DOS ARMAZÉNS D, E E F 14
TABELA 4 - CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS DE RETENÇÃO DO ARMAZÉM J (NOVO) 15
TABELA 5 - CAUSAS DE OCORRÊNCIA DOS EVENTOS CRÍTICOS 18
TABELA 6 - DADOS E INFORMAÇÕES RELEVANTES PARA ANÁLISE DAS SUBSTÂNCIAS QUE PASSARAM A TER CLASSIFICAÇÃO NO ÂMBITO DA TOXICIDADE 19
TABELA 7 - FREQUÊNCIA DOS EVENTOS CRÍTICOS 20
TABELA 8 - VALORES LIMITE (FONTE: EPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY) 23
TABELA 9 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NA AVALIAÇÃO DE CONSEQUÊNCIAS 26
TABELA 10 - CONSEQUÊNCIAS – ELEMENTOS CONSTRUÍDOS 29

ANEXOS

***ANEXO A** – CARTOGRAFIA E PLANTAS DAS INSTALAÇÕES*

1. *CARTA DA ENVOLVENTE E LIMITES DO ESTABELECIMENTO*
2. *PLANTA GERAL DO ESTABELECIMENTO LEGENDADA, COM A INDICAÇÃO DA ESCALA E ORIENTAÇÃO, COM IDENTIFICAÇÃO DOS ARMAZÉNS D, E E F ONDE ESTÃO PRESENTES SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS*
3. *PLANTAS DO PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS DO ARMAZÉM J (NOVO)*
4. *PLANTAS DA REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS*
5. *PLANTA DA REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS DO ARMAZÉM J (NOVO)*
6. *PLANTA DE LOCALIZAÇÃO À ESCALA 1:5000 (ORIGINAL: 02/02/2018)*
7. *EXTRATO DA PLANTA DE ORDENAMENTO – PDM94 À ESCALA 1:10000 (ORIGINAL: 02/02/2018)*
8. *SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA - ATUALIZ. 2018 À ESCALA 1:10000 (ORIGINAL: 02/02/2018)*
9. *EXTRATO DE PLANTA DE CONDICIONANTES – PDM94 – RAN À ESCALA 1:10000 (ORIGINAL: 02/02/2018)*

***ANEXO B** – FICHAS DE SEGURANÇA DAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS UTILIZADAS*

***ANEXO C** – CENÁRIOS DE ACIDENTES*

***ANEXO D** – PRODUTO REFERÊNCIA*

***ANEXO E** – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE ALCANCE DE EFEITOS DE CENÁRIOS DE ACIDENTES GRAVES*

1. *RESULTADOS DA ESTIMATIVA DOS ALCANCES DOS EFEITOS LETAIS E DOS EFEITOS IRREVERSÍVEIS*
2. *REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS DUAS ZONAS DE PERIGOSIDADE*

***ANEXO F** – DOCUMENTOS RELEVANTES*

1. CARACTERÍSTICAS DAS ESTANTES DE ARMAZENAGEM PARA O ARMAZÉM J (NOVO) DE AGROQUÍMICOS
2. CARACTERÍSTICAS DAS RESINAS EPOXI PARA IMPERMEABILIZAÇÃO DO PAVIMENTO DO ARMAZÉM J (NOVO) DE AGROQUÍMICOS
3. MANUAL DO SGSPAG; OBJETIVOS 2017 / 2018;
4. PLANO DE VERIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS CRÍTICOS; CÓPIA DE REGISTO DE VERIFICAÇÃO DE RACKS DE AGROQUÍMICOS;

5 PROCEDIMENTO DE RECEÇÃO, ARMAZENAGEM E EXPEDIÇÃO (REGRAS DE UTILIZAÇÃO PARA RÉGUAS DE CONTENÇÃO)
6 INSTRUÇÃO DE ATUAÇÃO E FLUXOGRAMA PARA EMERGÊNCIAS DO TIPO FUGA/DERRAME

***ANEXO G** – PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS ARMAZÉM J (NOVO)*

1 CARACTERIZAÇÃO DA ALTERAÇÃO SUBSTANCIAL

Esta avaliação de compatibilidade de localização aplica-se a uma proposta de alteração no estabelecimento da **Adubos deiba**, caracterizada por um aumento das quantidades das substâncias perigosas que poderão ser armazenadas nos seguintes armazéns:

- Armazém D: Armazém agroquímicos;
- Armazém E: Armazém agroquímicos;
- Armazém F: Zona de armazenagem.

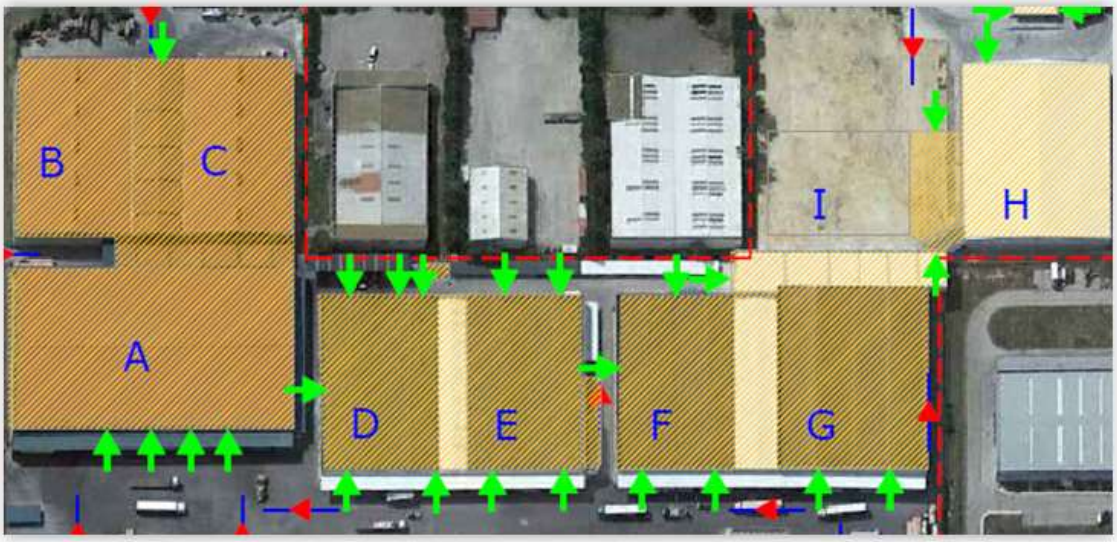

Figura 1 - Localização dos armazéns D, E e F no estabelecimento

O aumento da quantidade de substâncias perigosas reflete-se fundamentalmente nas seguintes categorias de perigo para o ambiente, E1 / E2.

Serão ainda integradas as seguintes alterações:

- alteração de classificação de perigo de algumas substâncias, as quais passaram a ter classificação de perigo no âmbito da toxicidade, nomeadamente:
  - → Catalizador C Coat Progloss 2 K SC290167 – encontra-se no estado líquido acondicionado em contentor de 1000 kg - Comunicado P8 e atualmente P5C; H2.
  - → Nemacur CS – encontra-se no estado líquido, acondicionado em bilhas de 20 lt, filmadas em palete (32 palete) ou em embalagens de 5 Lt dentro de caixas (4 por cx) em palete e filmada - Comunicado E1 e atualmente H2; E1.
  - → Fastac - encontra-se no estado líquido, acondicionado em embalagens de litro colocadas dentro de caixa de cartão (10 por cx) em palete e filmadas ou em embalagens de 30 ml colocadas dentro de caixa de cartão (48 por cx) em palete e filmadas - Comunicado P5C; E1 e atualmente H2; E1; P5C.
  - → Pirimor G – Encontra-se no estado sólido, acondicionado em saquetas de 50 g dentro de caixa de cartão (80 saquetas por cx) em palete e filmadas – Comunicado E1 e atualmente (E1;H2).

- redução da quantidade de substâncias perigosas classificadas na categoria de perigo P8 (substâncias designadas), nomeadamente os nitratos de potássio e amónio.

Será ainda contemplado nesta avaliação de compatibilidade de localização um novo armazém a adquirir pela **Adubos deiba**, em zona próxima deste estabelecimento, para armazenagem de enxofre e agroquímicos.

1.1 SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

As quantidades de substâncias perigosas que passarão a estar nos armazéns da **Adubos deiba** são as que se encontram na Comunicação aprovada pela Agência Portuguesa do Ambiente em julho de 2017.

Na tabela seguinte apresenta-se uma tabela com a distribuição pelos armazéns da **Adubos deiba**.

Armazém	E1		E2		H1	H2		P5C	P8	
	Líquido	Sólido	Líquido	Sólido	Líquido	Líquido	Sólido	Líquido	Líquido	Sólido (substância designada)
D	450 T	630 T	300 T	19 T	4, 5 T	40 T	5 T	220 T	5 T	-
E	760 T	530 T	460 T	10 T	-	40 T	10 T	100 T	-	-
F	10 T	60 T	30 T	46 T	-	-	-	-	-	500 T
Novo	130 T	130 T	110 T	45 T	-	10 T	5 T	-	-	-
	1350 T	1350 T	900 T	120 T	4,5 T	90 T	20 T	320 T	505 T	

Tabela 1- Distribuição das substâncias pelos armazéns

O enxofre a armazenar no armazém novo (armazém J), não tem categoria de perigo seveso. Ver fichas de segurança no ***Anexo B***.

Numa perspetiva de categoria de perigo das substâncias, apresenta-se na tabela seguinte a distribuição pelos compartimentos de incêndio dos armazéns referenciados.

ARMAZÉM / COMPARTIMENTO	CATEGORIA E1 / E2	CATEGORIA H1 / H2	CATEGORIA P5C	CATEGORIA P8
D1	X	--	--	--
D2	X	X	--	--
D3	X	--	--	--
D4	X	X	X	--
D5	--	X	X	--
D6	X	X	--	--
D7	--	--	--	X
E1	X	X	--	--
E2	X	X	X	--

ARMAZÉM / COMPARTIMENTO	CATEGORIA E1 / E2	CATEGORIA H1 / H2	CATEGORIA P5C	CATEGORIA P8
E3	X	X	--	--
F	X	--	--	X
J1	X	X	--	--
J2	--	--	--	--

Tabela 2 - Distribuição das categorias de perigo das substâncias por compartimento

Conforme referido no Relatório de Segurança todas as substâncias perigosas presentes no estabelecimento encontram-se em embalagem ou contentor, os quais são paletizados.

1.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Não há qualquer alteração relativamente à atividade desenvolvida no estabelecimento.

As substâncias classificadas como perigosas no âmbito do Decreto-Lei n.º150/2015, de 5 de agosto não são manipuladas na **Adubos deiba**, sendo rececionadas e expedidas nas embalagens de origem. Os produtos embalados são descarregados das viaturas pesadas de transporte rodoviário e encaminhados para as áreas de armazenagem respetivas por empilhadores.

Os produtos são armazenados em paletes com caixas de embalagens ou com contentores, as quais são arrumadas em estantes.

As condições de armazenagem são as condições de temperatura e pressão ambiente.

1.3 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO

1.3.1 Armazéns D, E e F

Todas as medidas de prevenção e mitigação descritas no Relatório de Segurança se mantêm. Apresenta-se a seguir as medidas mais relevantes para esta avaliação de compatibilidade de localização.

1.1.1.1 MEDIDAS CONSTRUTIVAS

Os armazéns dispõem de paredes de tijolo e/ou betão, em alguns casos com compartimentação corta-fogo no seu interior.

O armazém D é constituído por 7 armazéns compartimentados entre si por paredes de tijolo e/ou betão até à cobertura, sendo os vãos de abertura existentes entre eles protegidos por portões corta-fogo de fecho automático.

O armazém E é constituído por 3 armazéns compartimentados entre si por paredes de tijolo e/ou betão até à cobertura. O vão de abertura existente entre o armazém E1 e E2 é protegido por portão corta-fogo de fecho automático.

O armazém F é constituído por um único compartimento.

Em todos estes armazéns, as paredes exteriores dispõem de uma banda de janelas junto à cobertura, com cerca de 1 metro de altura, algumas das quais se encontram

semiabertas. Estas janelas têm como objetivo fundamental garantir a iluminação natural dos armazéns.

As coberturas são constituídas por telha de fibrocimento.

Os pavimentos dos armazéns D e E são impermeabilizados através de revestimento a resinas epóxidas.

1.1.1.2 VENTILAÇÃO E DESENFUMAGEM

Os armazéns D e E, dispõem de aberturas nas paredes para ventilação com cerca de 50 cm cada, na parede exterior, encontrando-se estas entre 30 a 40 cm do solo; com exceção dos armazéns D1, D6, D7 e E1.

A maioria dos armazéns dispõe de coberturas fechadas, sem aberturas. Excetuam-se:

- Armazém D2, o qual tem 4 chaminés de ventilação com diâmetros de 60 cm cada;
- Armazém D3, o qual dispõe de 2 chaminés de ventilação com diâmetros de cerca de 60 cm cada, as quais garantem ventilação forçada com uma frequência de 2 em 2 horas.

Os armazéns não dispõem de sistemas de desenfumagem mecânica.

1.1.1.3 INSTALAÇÃO ELÉTRICA E REDE TERRAS

Existe um circuito geral de terras, ao qual estão ligadas as massas metálicas das seguintes instalações:

- Caixas e estruturas metálicas dos quadros elétricos;
- Pólos de terra das tomadas;
- Base metálica dos aparelhos de iluminação;
- Canalizações metálicas;
- Rampas de acesso aos armazéns D4 e E2;
- *Racks* das substâncias inflamáveis.

1.1.1.4 RESISTÊNCIA DAS ESTANTES DE ARMAZENAGEM

As substâncias são armazenadas em estantes, cuja distribuição e altura foram determinadas de acordo com as normas de armazenagem em vigor, isto é, em função do peso e das características dos produtos, dos empilhadores existentes e dos volumes ocupados pelas embalagens.

As estantes encontram-se marcadas com a carga máxima.

Está implementado um procedimento de monitorização das condições das estantes, que inclui uma verificação trimestral realizada internamente, e uma verificação anual feita por empresa externa com competência neste domínio. O procedimento implementado assenta nos princípios / documentos que se descrevem nos parágrafos seguintes.

As estantes são consideradas um equipamento crítico, estando a sua monitorização integrada do plano de verificação de equipamentos críticos implementado no âmbito do controlo operacional do SGSPAG.

Destaca-se igualmente que o cumprimento do plano de verificações de equipamento crítico faz parte dos objetivos do SGSPAG.

No Anexo F encontra-se:

- O Manual do SGSPAG, onde se pode encontrar no capítulo 8.1 referência específica às *racks* de agroquímicos como equipamento crítico;
- Os objetivos de 2017 e de 2018 onde consta no ponto nº 5 "Gestão da manutenção/ verificação de equipamentos e sistemas de segurança eficaz" que integra a verificação das racks de agroquímicos;
- O Plano de Verificação e Manutenção 2018 REV 1, onde consta o planeamento para a verificação dos equipamentos críticos (*Racks*, ligações terra, bacias e Kits de contenção de derrames, ordem, limpeza e unidade de carga). Neste plano estão integradas as verificações internas e externas às *racks* (Mecalux);
- Cópia de registo de verificação realizada às racks.

1.1.1.5 SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE DETEÇÃO E EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS

O Sistema de Deteção de Incêndio encontra-se organizado do seguinte modo:

a) Uma central de deteção de incêndio endereçável, constituída por dois loops, que é o elemento principal do sistema (Master), localizada no Armazém A – Receção. Optou-se por este local, por ser um espaço sempre vigiado durante o período normal de trabalho. Este equipamento controla todos os sistemas de deteção de incêndio, assim subdivididos:
   i. Loop 1 – Armazéns A, B e C;
   ii. Loop 2 – Armazéns D, E, F, G, H e I.

b) Uma central de deteção de incêndio analógica convencional de 4 zonas (Slave), localizada no Armazém A, constituída por detetores óticos convencionais, botoneiras endereçáveis de alarme de fogo e sirenes exteriores de alarme de incêndio, que protege todo o edifício de 2 pisos onde estão concentrados os serviços administrativos: receção, escritórios, direção etc.

c) Uma central de deteção de incêndio analógica convencional de 4 zonas (Slave), localizada no Armazém D, constituída por detetores óticos convencionais, botoneiras endereçáveis de alarme de fogo e sirenes exteriores de alarme de incêndio, que protege na totalidade este armazém.

d) Uma central de deteção de incêndio analógica convencional de 4 zonas (Slave), localizada no Armazém E, constituída por detetores óticos convencionais, botoneira endereçável de alarme de fogo e sirenes exteriores de alarme de incêndio, que protege na íntegra todo este armazém.

e) Estas 3 centrais "slave" encontram-se ligadas à central "master" por um módulo de interconexão de zonas convencionais, pelo que qualquer ocorrência (alarme manual, fogo, ou avaria) irá ser repetida na central principal.

f) Na parte do armazém F, onde se encontram materiais mais sensíveis e com maior probabilidade de ocorrência de incêndios, foi criada uma rede de deteção de incêndio, constituída por detetores óticos endereçáveis, botoneiras e sirenes de alarme de incêndio endereçáveis, diretamente ligadas à central de incêndio endereçável "master".

g) Criteriosamente localizadas ao longo de todo o complexo industrial e nas partes mais sensíveis, onde normalmente se encontram os operários nas suas diversas funções, foram montadas botoneiras de alarme de incêndio endereçáveis e sirenes endereçáveis ótico-acústicas ligadas à central "master". Estes equipamentos por serem de acionamento manual, irão permitir que em caso de incêndio sejam acionadas, provocando desta forma um alarme geral.

h) A central "Master" está ligada 24 horas a uma central recetora de alarmes 24 horas, por ligação remota GSM/GPRS, que em caso de alarme de incêndio, rapidamente informará a corporação de Bombeiros local, bem como o delegado e os responsáveis de segurança da unidade industrial:
   - Nuno Rosário;
   - Nuno Ramos;
   - Dora Mendonça;
   - Serafim Lopes;
   - Raúl Delso.

i) O princípio de funcionamento da central principal "master" foi concebido de 2 modos:
   1. Modo Dia – (das 08:00 ás 18:00). Em caso de alarme de algum detetor a central entra em pré-alarme durante 2 minutos e se passado esse tempo não for efetuada nenhuma ação de reposição do sistema, passará a alarme geral;
   2. Modo Noite – (das 18:00 ás 08:00). Em caso de deteção em qualquer detetor, a central entra imediatamente em alarme geral.

Os armazéns D e E encontram-se protegidos por sistema automático de extinção de incêndios de tipo *sprinkler*.

Todos os armazéns dispõem de bocas de incêndios e extintores.

1.1.1.6 MEDIDAS DE AUTOPROTEÇÃO NO ÂMBITO DO REGIME DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

O Plano de Segurança Contra Incêndios das instalações da **Adubos deiba** foi entregue e aprovado pela entidade competente.

1.1.1.7 ORGANIZAÇÃO NA ARMAZENAGEM

Está implementada uma metodologia de armazenagem, a qual tem em conta as categorias de perigo dos produtos armazenados. De um modo geral, a armazenagem é organizada por cliente, tendo em atenção que os produtos inflamáveis são concentrados nos armazéns D4, D5 e E2.

Os nitratos de amónio e de potássio são armazenados em local designado no armazém F.

1.3.2 Armazém J (Novo)

1.1.1.8 LOCALIZAÇÃO

O armazém J (novo) encontra-se implantado na mesma rua do estabelecimento da **Adubos deiba**.

Figura 2 - Localização do armazém J (novo)

Face à proximidade relativamente ao estabelecimento da **Adubos deiba**, a sua envolvente coincide com o próprio estabelecimento encontrando-se de acordo com a descrição realizada no Relatório de Segurança, destacando-se:

- O armazém J (novo) está localizado no Parque Industrial da Mitrena numa zona caracterizada pela presença de estabelecimentos industriais abrangidos pelo DL 150/2015 de 5 de agosto, nomeadamente:
  - → SAPEC Agro, S.A. (comércio de adubos/fertilizantes), a oeste – estabelecimento abrangido pelo DL 150/2015 de 5 de agosto (nível superior de perigosidade);
  - → SAPEC Química, S.A.- Divisão QUIMEPEC (comércio de produtos químicos, petroquímicos e metais para a indústria), a oeste – estabelecimento abrangido pelo DL 150/2015 de 5 de agosto (nível superior de perigosidade);
  - → Tanquisado - Terminais Marítimos, S.A. (armazenagem e expedição de combustíveis líquidos derivados do petróleo), a sudoeste – estabelecimento abrangido pelo DL 150/2015 de 5 de agosto (nível superior de perigosidade).
  - → SOPAC - Sociedade Produtora de Adubos Compostos, S.A., a noroeste – estabelecimento abrangido pelo DL 150/2015 de 5 de agosto (nível inferior de perigosidade).
- Num raio de 2 km (ver carta no Anexo A), existem ainda os seguintes estabelecimentos:

  <u>Nos quadrantes de norte</u>

  - → The Navigator Company (Ex-Portucel) - Empresa Produtora de Pasta e Papel, S.A., a oeste;

→ AMBITRENA – Tratamento de Resíduos, S.A. (valorização de resíduos não metálicos);
→ CITRI - resíduos industriais;
→ SETIMETAL (atualmente encerrada);
→ AMBICARE INDUSTRIAL - tratamento de resíduos;
→ Francisco Sequeira Batista - tratamento de resíduos;
→ Oficinas Multimarcas de pesados reboques;
→ JCCoimbra Distribuição, S.A. (comércio de azeite);
→ IMENASET;
→ General Eletric.

Nos quadrantes de sul

→ LISNAVE - reparação naval;
→ ECO-OIL - valorização de resíduos não metálicos;
→ TANQUISADO.

O acesso ao armazém J (novo) é realizado pela mesma estrada que o acesso ao estabelecimento da **Adubos deiba**.

1.1.1.9 MEDIDAS CONSTRUTIVAS

Edifício de construção nova em estrutura metálica, na qual os pilares e vigas são em perfis metálicos, e as paredes em alvenaria rebocadas até uma altura de 4,5 m, sendo o restante em chapa metálica. A cobertura é em chapa metálica.

De acordo com o projeto de segurança contra incêndios aprovado pela entidade competente (ver ***Anexo G***), é garantida uma resistência mínima ao fogo dos elementos estruturais do edifício R90 (resistência durante 90 minutos) para todos os elementos de suporte, e REI 90 (resistência, estanqueidade a chama e gases, e isolamento térmico durante 90 minutos) para os elementos de suporte e compartimentação.

Este armazém será dividido em 2 armazéns através de parede corta fogo, de forma a separar a armazenagem do enxofre (substância não abrangida pelo DL 150/2015 de 5 de agosto), dos agroquímicos.

Cada armazém J1 e J2, dispõe de 3 áreas de admissão de ar na fachada exterior, cada uma com uma área de 0,5 m^2.

O pavimento do armazém é constituído por lajes pré-fabricadas alveoladas, em betão pré-esforçado.

O armazém de agroquímicos terá o pavimento revestido com resina epóxi (ver especificações no ***Anexo F***).

1.1.1.10 VENTILAÇÃO E DESENFUMAGEM

Os armazéns J1 e J2 não dispõem de qualquer sistema mecânico de ventilação.

A ventilação natural em cada armazém é garantida por 3 áreas aberturas nas fachadas exterior, cada uma com uma área de 0,5 m^2.

Cada armazém dispõe de 4 exutores cada um com 2, 56 m^2 de área.

Considerando a perigosidade, em termos de toxicidade, dos fumos produzidos por um incêndio no armazém dos agroquímicos, o controlo de fumos revela-se de extrema importância no que diz respeito ao exterior da instalação.

Em modo de operação normal os exutores de desenfumagem encontram-se fechados, sendo abertos apenas para situações de verificação / manutenção.

Em caso de incêndio, a sua abertura **não** é realizada automaticamente pela central do sistema automático de deteção de incêndios. Desta forma, a sua abertura será sempre realizada apenas sob comando dos agentes de intervenção (Bombeiros), por controlo remoto junto da central do sistema automático de deteção de incêndios.

1.1.1.11 *INSTALAÇÃO ELÉTRICA E REDE TERRAS*

A instalação elétrica cumprirá o constante no projeto de segurança contra incêndios aprovado pela ANPC, nomeadamente no que concerne a:

- Os circuitos elétricos ou de sinal das instalações de segurança, serão constituídos, ou protegidos, por elementos que assegurem em caso de incêndio, a sua integridade durante o tempo necessário à operacionalidade das referidas instalações, no mínimo 30 minutos;
- Os circuitos elétricos ou de sinal das instalações do sistema de controlo de fumos, serão constituídos, ou protegidos, por elementos que assegurem em caso de incêndio, a sua integridade durante o tempo necessário à operacionalidade das referidas instalações, no mínimo 60 minutos.

1.1.1.12 *RESISTÊNCIA DAS ESTANTES DE ARMAZENAGEM*

Os agroquímicos serão armazenados em estantes, cuja distribuição e altura foram determinadas de acordo com as normas de armazenagem em vigor, isto é, em função do peso e das características dos produtos, dos empilhadores existentes e dos volumes ocupados pelas embalagens.

No ***Anexo F*** encontra-se documento com as características das estantes a instalar neste armazém.

As estantes serão marcadas com a carga máxima.

Será implementado o mesmo procedimento de monitorização das condições das estantes, atualmente em vigor para os armazéns D, E e F (ver 1.1.1.4.).

1.1.1.13 *SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE DETEÇÃO DE INCÊNDIOS*

O armazém dispõe de um SADI que cumpre o constante no projeto de segurança contra incêndios, nomeadamente no que concerne a:

- Equipamentos que constituem o SADI;
- Configuração de alarme de tipo 3;
- Características técnicas dos elementos constituintes do SADI;
- Funcionamento genérico do SADI.

No que concerne à exploração, seguirá o seguinte princípio:

- A central está ligada 24 horas a uma central recetora de alarmes, por ligação remota GSM/GPRS, que em caso de alarme de incêndio, rapidamente informará a

corporação de Bombeiros local, bem como o delegado e os responsáveis de segurança da unidade industrial:

→ Nuno Rosário;

→ Nuno Ramos;

→ Dora Mendonça;

→ Serafim Lopes;

→ Raúl Delso.

- Em caso de deteção em qualquer detetor, a central entra imediatamente em alarme geral.

1.1.1.14 MEIOS DE INTERVENÇÃO

Os meios de intervenção existentes no armazém cumprem com o constante no projeto de segurança contra incêndios, nomeadamente no que concerne a:

- Extintores portáteis (ver localização no projeto de segurança contra incêndios);
- Rede de incêndios armada (RIA), alimentada pela rede pública de água, a qual alimenta:

  → Bocas de incêndio de tipo carretel.

A rede de água pública (concessionada pela Águas do Sado), que alimenta o armazém, tem uma pressão superior a 3 bar e capacidade de abastecimento de água com um caudal de 15 l/s.

As bocas de incêndio de tipo carretel estão instaladas de acordo com o projeto de segurança contra incêndios.

1.1.1.15 ORGANIZAÇÃO NA ARMAZENAGEM

Conforme se pode constatar na tabela 1 deste documento, neste armazém de agroquímicos serão armazenados produtos fundamentalmente perigosos para o ambiente, e alguns tóxicos. Não está prevista a armazenagem de substâncias inflamáveis.

1.4 MEDIDAS DE CONTENÇÃO DE DERRAMES

1.4.1 Armazéns D, E e F

Todas as medidas de contenção de derrames descritas no Relatório de Segurança se mantêm. De igual forma as redes de drenagem de águas residuais, pluviais e/ou contaminadas não sofreram qualquer tipo de alteração.

Apresenta-se a seguir as medidas mais relevantes para esta avaliação de compatibilidade de localização.

- O sistema de efluentes existentes no estabelecimento integra dois tipos de efluentes, que utilizam as seguintes redes de drenagem:

  → Rede de água residual doméstica - recolhe as águas residuais, provenientes de sanitários, dos balneários e do refeitório através das caixas de visita de águas residuais domésticas existentes no estabelecimento e destas para uma caixa de ramal de águas residuais domésticas do parque industrial;

→ Rede de águas pluviais - é composta por tubos de queda, sumidouros e caleiras que encaminham a água para caixas de visita existentes no estabelecimento e destas para uma caixa de ramal de águas pluviais no exterior do estabelecimento;

→ Planta da rede de águas pluviais no Anexo A.

- Todas as áreas com potencial para ocorrência de derrames de produtos, designadamente, de armazenagem de produtos líquidos, zonas de carga e descarga têm arruamentos e áreas adjacentes pavimentadas e impermeabilizadas;
- A área dedicada à carga/descarga de viaturas pesadas dos armazéns D e E (agroquímicos) tem cerca de 30 m^2 e muretes com cerca de 0,10 m tendo assim capacidade para conter um derrame com cerca de 3 m^3. Neste sentido considera-se que um derrame com origem, por exemplo, na queda de uma palete durante a carga/descarga da viatura pesada ficará limitado ao local;
- Os armazéns dispõem de bacias de retenção as quais são, na generalidade, conseguidas pela diferença de cota de pavimento relativamente ao exterior, cujas características se encontram sistematizadas na tabela seguinte:

ARMAZÉNS	ÁREA (m^2)	DIFERENÇA DE COTA (CM)	CAPACIDADE (m^3)	MATERIAIS DE IMPERMEABILIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
D1, D2 e D3	1170	20	234	Resina epóxido	Estes três armazéns encontram-se à mesma cota, podendo formar uma bacia única.
D4	580	20	116	Resina epóxido	Armazém D4 faz-se através do D3 por rampa o que permite manter relativamente a este um desnivelamento de 20 cm, o que lhe confere uma bacia de retenção individual.
D5	219	25	54	Resina epóxido	Os armazéns D5 e D6 encontram-se ao mesmo nível do exterior. Em caso de incêndio é aplicada uma régua de 25 cm de altura no acesso (aplicada em guia própria), o que permite garantir uma bacia de retenção individual em cada um.
D6	294	25	73	Resina epóxido	
E1	1174	20	234	Resina epóxido	O acesso ao armazém E2 faz-se através do E1 por rampa, o que confere a ambos uma bacia de retenção individual.
E2	290	20	58	Resina epóxido	
E3	880	20	176	Resina epóxido	---
F	2400	25	600	Lajes pré-fabricadas alveoladas, em betão pré-esforçado	O armazém F encontra-se ao mesmo nível do exterior. Em caso de incêndio é aplicada uma régua de 25 cm de altura nos acessos (aplicada em guia própria), o que permite garantir uma bacia de retenção. Procedimento de receção, armazenagem e expedição (regras utilização das réguas de contenção) no Anexo F.

Tabela 3 - Caracterização das bacias de retenção dos armazéns D, E e F

- Em complemento, estão disponíveis kits de contenção de derrames junto aos acessos aos armazéns;
- Os empilhadores dispõem todos de kits de contenção de derrames e extintor.

1.4.2 Armazém novo (Armazém J)

O sistema de efluentes do armazém J (novo) integra dois tipos de efluentes, que utilizam as seguintes redes de drenagem:

- Rede de água residual doméstica - recolhe as águas residuais, provenientes de sanitários, e desta para uma caixa de ramal de águas residuais domésticas do parque industrial;
- Rede de águas pluviais - Os esgotos pluviais, recebidos pela cobertura da edificação, são encaminhados diretamente para as caleiras que transferem a água recolhida para os tubos de queda. O efluente proveniente das águas pluviais do lado norte do armazém é encaminhado através de caixas de visita até ao coletor público, no lado sul os tubos de queda descarregam as águas diretamente no solo.

No Anexo A encontra-se a planta da rede de águas pluviais do armazém.

Os meios e procedimentos destinados a prevenir/minimizar a contaminação da rede de pluviais e consequentemente contaminação do ambiente aquático, são os seguintes:

- A carga/descarga de viaturas pesadas de agroquímicos, será realizada no interior do armazém, beneficiando desta forma da impermeabilização do pavimento e, se necessário da bacia de retenção do armazém;
- No interior do armazém existirá um kit de contenção de derrames;
- Os empilhadores dispõem de kits de contenção de derrames e extintor.
- Está prevista a existência de bacia de retenção para o armazém de agroquímicos, a qual terá as seguintes características:

ARMAZÉM	ÁREA (m^2)	DIFERENÇA DE COTA (cm)	CAPACIDADE (m^3)	MATERIAIS DE IMPERMEABILIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
J1	1200	20	240	Resina epóxi	O armazém de agroquímicos encontra-se ao mesmo nível do exterior. Em caso de incêndio é aplicada uma régua de 22 cm de altura nos acessos (aplicada em guia própria), o que permite garantir uma bacia de retenção. Procedimento de receção, armazenagem e expedição (regras utilização das réguas de contenção) no Anexo F.
J2	1200	20	240	Resina epóxi	O armazém de agroquímicos encontra-se ao mesmo nível do exterior. Em caso de incêndio é aplicada uma régua de 22 cm de altura nos acessos (aplicada em guia própria), o que permite garantir uma bacia de retenção. Procedimento de receção, armazenagem e expedição (regras utilização das réguas de contenção) no Anexo F.

Tabela 4 - Caracterização das bacias de retenção do armazém J (novo)

1.4.3 Procedimentos de atuação em caso de fuga / derrame

No Plano de Emergência Interno está estabelecido um plano de atuação para emergências do Tipo Fuga/Derrame, assim como os repetivos procedimentos. No Anexo F deste documento encontra-se a instrução e o fluxograma de atuação para emergências do Tipo Fuga/Derrame.

2 IDENTIFICAÇÃO, SELEÇÃO E ANÁLISE DOS POSSÍVEIS CENÁRIOS DE ACIDENTE

2.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

A alteração em estudo reporta fundamentalmente ao aumento das quantidades armazenadas das substâncias perigosas armazenadas nos armazéns D, E e F da **Adubos deiba**, não havendo qualquer alteração nas atividades desenvolvidas, nem na forma de armazenamento. Em complemento, esta alteração integra um armazém novo, no qual as atividades, substâncias perigosas e procedimentos de armazenamento são em tudo idênticos aos existentes nos armazéns existentes.

Desta forma, as fontes de perigo internas identificadas no Relatório de Segurança mantêm-se:

- Locais de armazenagem de substâncias perigosas, nomeadamente os armazéns D, E, F e Novo (armazém J1);
- Área de carga/descarga de substâncias perigosas.

Como eventos críticos relativos à alteração consideram-se:

- rotura de embalagem / tambor / contentor contendo substância perigosa;
- incêndio num dos armazéns D, E, ou J (novo);
- explosão nas substâncias oxidantes (nitratos), armazenados no armazém F.

No que concerne a ***causas de ocorrência dos eventos críticos***, considera-se:

Globalmente, a alteração em estudo diz respeito a aumento de quantidade armazenada de agroquímicos, e redução de quantidade armazenada de nitratos, pelo que as causas de ocorrência dos eventos críticos são as mesmas relacionadas no Relatório de Segurança, destacando-se:

EVENTO CRÍTICO	CAUSAS POSSÍVEIS
Rotura de embalagem / tambor / contentor contendo substância perigosa	***Causas técnicas:*** • Defeito nas caixas ou embalagens • Queda de embalagem / caixa / tambor por avaria ou acidente com o empilhador durante a carga / descarga • Queda de embalagem / caixa / tambor por acidente com o camião de transporte no interior da Adubos Deiba • Queda de embalagem / caixa / tambor por falha nas racks de armazenagem ***Causas humanas/operação:*** • Atos inseguros durante a operação • Procedimentos incorretos de operação • Falta de preparação do pessoal envolvido • Falta de supervisão ***Causas naturais:*** • Ventos e chuva forte durante a carga e descarga
Incêndio num dos armazéns D, E, ou J	***Causas técnicas:*** • Defeito em instalações elétricas

EVENTO CRÍTICO	CAUSAS POSSÍVEIS
	Causas humanas/operação: • Atos inseguros durante a operação • Procedimentos incorretos de operação • Falta de preparação do pessoal envolvido • Falta de supervisão ***Causas naturais:*** • Queda de raios
Explosão nas substâncias oxidantes (nitratos), armazenados no armazém F	***Causas técnicas:*** • Incêndio nas proximidades ***Causas humanas/operação:*** • Atos inseguros durante a operação • Procedimentos incorretos de operação • Falta de preparação do pessoal envolvido • Falta de supervisão ***Causas naturais:*** • Queda de raios

Tabela 5 - Causas de ocorrência dos eventos críticos

2.2 IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS CENÁRIOS DE ACIDENTE

Considerando que as substâncias classificadas como perigosas no âmbito do Decreto-Lei n.º150/2015, 05 de agosto não sofrem qualquer tipo de processamento nas instalações da **Adubos deiba**, sendo rececionadas e posteriormente expedidas em embalagem, tambor ou contentor, que individualmente contêm quantidades reduzidas (embalagens de fitofarmacêuticos no estado líquido variam entre 0,03 e 20 litros; embalagens de fitofarmacêuticos no estado solido podem variar entre 0,1 kg e os 25 kg; tambores/contentores de coatings entre 3 kg e os 1300 kg), e face às medidas de contenção de derrames identificadas no capítulo 1.4, o evento crítico rotura de embalagem / tambor / contentor contendo substância perigosa, não consubstancia um potencial acidente ambiental grave.

No que concerne às substâncias tóxicas, foi realizada uma análise às substâncias que passaram a ter classificação no âmbito da toxicidade, cujos aspetos relevantes se apresentam na tabela seguinte.

SUBSTÂNCIA	ESTADO FÍSICO	QUANTIDADE MÁXIMA POR EMBALAGEM	% (PESO) COMPONENTES TÓXICOS
Catalizador C Coat Progloss 2 K SC290167	Líquido	Contentor: 1000 kg	• 2 componentes tóxicos, cuja percentagem em peso é inferior a 0,2% cada
Nemacur CS	Líquido	Bilhas: 20 lt	• 1 componente tóxico com percentagem em peso entre 21% e 25% • Metanol em percentagem em peso inferior a 1,8% • 1 componente tóxico com

SUBSTÂNCIA	ESTADO FÍSICO	QUANTIDADE MÁXIMA POR EMBALAGEM	% (PESO) COMPONENTES TÓXICOS
			percentagem inferior a 0,1%
Fastac	Líquido	Embalagens: 1 litro	• 1 componente com percentagem em peso inferior a 11% classificado como Acute tox oral
Pirimor G	Sólido	Saquetas: 50 g	• 1 componente com percentagem até 50% classificado como Acute tox oral

Tabela 6 - Dados e informações relevantes para análise das substâncias que passaram a ter classificação no âmbito da toxicidade

Tendo em atenção os dados e informações constantes na tabela 4, considera-se que o evento crítico rotura de embalagem / tambor / contentor contendo substância perigosa, embora possa estar na origem de efeitos nos operadores da **Adubos deiba**, não consubstancia um potencial acidente grave.

Desta forma, consideram-se como eventos críticos relevantes:

- incêndio num dos armazéns D, E, ou J1 (novo);
- explosão nas substâncias oxidantes (nitratos), armazenados no armazém F.

Tendo em atenção estes eventos críticos, as características das substâncias perigosas, e a compartimentação corta-fogo existente no interior dos armazéns, consideraram-se como potenciais cenários de acidentes graves:

- **Cenário A** - Incêndio no Armazém D1 - tendo em consideração que, na alteração em estudo, o aumento da quantidade de substâncias perigosas reflete-se fundamentalmente nas seguintes categorias de perigo E1 / E2, foi considerado o armazém com compartimentação corta-fogo de maior área dentro do Edifício D, onde serão armazenadas substâncias destas categorias, decorrentes da alteração em estudo;
- **Cenário B** - Incêndio no Armazém D2 - apesar de se tratar de um armazém com área reduzida, serão aqui armazenadas substâncias das categorias de perigo E1 / E2, assim como das categorias H1 / H2, decorrentes da alteração em estudo. Acresce referir que este é o armazém que dispõe de 4 chaminés de ventilação na cobertura, o que irá permitir uma exaustão dos fumos tóxicos de um eventual incêndio superior aos restantes armazéns do edifício D;
- **Cenário C** - Incêndio no Armazém D4 – Armazém com compartimentação corta-fogo de área equivalente ao armazém D1, onde são armazenadas substâncias das categorias de perigo E1 / E2, decorrentes da alteração em estudo, assim como da categoria p5c;
- **Cenário D** - Incêndio no Armazém E1 - armazém de maior área do edifício E, que irá receber substâncias perigosas relativas à alteração nomeadamente substâncias das categorias de perigo E1 / E2, assim como das categorias H1 / H2;
- **Cenário E** - Explosão armazenagem de nitrato de amónio – Armazém F;
- **Cenário F -** Incêndio no Armazém J1 (Novo) de Agroquímicos.

2.3 ESTIMATIVA DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE CADA POTENCIAL CENÁRIO DE ACIDENTE

Na tabela seguinte apresenta-se a estimativa da frequência de ocorrência dos eventos críticos identificados no capítulo anterior.

EVENTO CRÍTICO	FREQUÊNCIA / ANO	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
Incêndio em armazém *Nota: Armazéns protegidos com sprinklers, ou onde a capacidade de resposta da equipa de intervenção seja realizada em menos de 6 minutos (Proteção de nível 1 e 2)*	8,8x10E-04	Purple Book - Tab. 3.15 – S.1 Secção 3.2.7, considerando o incêndio no interior de um armazém em zona de armazenagem, ou tabela 59 de Reference Manual Bevi Risk Assessments, do National Institute of Public Health and the Environment (RIVM)
Explosão em nitrato de amónio (explosão de massa)	1x10E-05	Purple Book - Tab. 3.17 Secção 3.2.7, ou ARAMIS – Appendix 10
ARAMIS (Accidental Risk Assessment Methodology for Industries in the framework of SEVESO II directive)		

Tabela 7 - Frequência dos Eventos críticos

Considerando que:

- todos os compartimentos dos armazéns D e E estão protegidos com sistema automático de deteção de incêndios, e sistema automático de extinção de tipo sprinkler, correspondendo a proteção de nível 1 (1.1a da tabela 60 do Reference Manual Bevi Risk Assessments);
- o armazém J1, está protegido com sistema automático de deteção de incêndios, sendo a intervenção garantida pela brigada de incêndios interna, utilizando a rede de incêndios disponível, a qual dispõe de formação e treino específico em incêndios, correspondendo a proteção de nível 1 (1.8 da tabela 60 do Reference Manual Bevi Risk Assessments).

Foram utilizadas as seguintes frequências de ocorrência:

- a frequência de ocorrência dos cenários A, B, C, D e F, é 8,8x10E-04 por ano;
- a frequência de ocorrência do cenário E, é 1x10E-05 por ano.

Considerando como taxa de falha para sistemas de tipo sprinkler de 0,004/ano (Fonte: Antonio Creus, Fiabilidad e Seguridad), a frequência de ocorrência de um incêndio em que o sistema sprinkler falhe, para os cenários A, B, C e D (armazéns protegidos com sprinklers), é de 3,56x10E-06 por ano.

2.4 SELEÇÃO DE CENÁRIOS

Face às frequências de ocorrência presentadas na tabela 7, todos os cenários identificados em 2.2 são selecionados, sendo a avaliação de consequências apresentada no capítulo seguinte.

2.5 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE CONSEQUÊNCIAS

2.5.1 Metodologia e pressupostos

O cálculo das consequências dos cenários considerados, foi elaborado com base num programa informático de modelação de efeitos resultantes de acidentes envolvendo substâncias perigosas: PHAST, versão 6.7 da DNV Technica.

O modelo do PHAST utilizado para este tipo de acidente é definido por "Warehouse Model". Este modelo consiste em simular um incêndio num armazém de produtos químicos com geração de uma nuvem tóxica em que o seu alcance e duração, depende das quantidades e tipo de produtos existente, ventilação, área do incêndio e medidas de intervenção existentes.

Os resultados da avaliação de consequências são quantificados numa perspetiva de toxicidade da mistura gerada.

PRESSUPOSTOS

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

- Para os armazéns protegidos com sistema automático de extinção de incêndios de tipo *sprinkler*, foi considerado como área máxima de incêndio, 300 m^2. Este pressuposto é baseado no *Reference Manual Bevi Risk Assessments, do National Institute of Public Health and the Environment (RIVM*);
- As consequências dos acidentes cenarizados refletem as condições mais desfavoráveis, propagação direcional sem interferência de qualquer obstáculo, nomeadamente no que se refere a alcance de níveis de concentração tóxica;
- Todas as distâncias apresentadas têm como origem os próprios armazéns, e representam distâncias máximas, na direção do vento;
- O parâmetro de rugosidade utilizado foi de 0.17, característico da zona de implantação de uma área industrial.

SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS UTILIZADAS NA MODELAÇÃO MATEMÁTICA DOS CENÁRIOS DE ACIDENTES

- Foram utilizadas as listagens de substâncias seveso armazenadas em cada armazém retiradas do sistema informático de controlo de *stocks*. Para a armazém novo foi pressuposto que os produtos que aí serão armazenados são provenientes de um dos clientes da Adubos Deiba.
- Para cada armazém em análise, foi efetuado um estudo sobre a composição dos produtos armazenados (formulas químicas dos seus constituintes relevantes), de forma a ***identificar o produto referência***. No estudo foram considerados como relevantes os constituintes com maior percentagem, particularmente os que na sua composição apresentam elementos químicos que formem compostos com índices de toxicidade elevados, como o azoto, enxofre, cloro, fluor, bromo, fósforo, zinco, entre outros. No ***Anexo D*** encontra-se o estudo efetuado para determinação do produto referência.

  Nas tabelas descritivas de cada cenário encontra-se a composição do produto referência para cada armazém (ver ***Anexo C***).
- Na modelação foi considerada apenas a massa ativa, ou seja a fração da massa total de produtos armazenados em cada armazém, que contribui com elementos químicos

que formem compostos com índices de toxicidade elevados. A massa restante foi considerada como sendo material de embalagem e respetiva palete, e componentes não perigosos ou inertes, cuja combustão não produz fumos tóxicos. Tendo como base a análise efetuada (ver ***Anexo D***), foi utilizada como massa ativa 50% (valor conservativo) da massa total armazenada em cada um dos armazéns;

- Na modelação matemática, o cálculo é definido pela quantidade de átomos de Oxigénio requeridos para se dar uma combustão completa com os restantes elementos existentes.

DURAÇÃO DO INCÊNDIO

- A duração do incêndio utilizada, 30 minutos, foi igualmente baseada em princípios constantes no *Reference Manual Bevi Risk Assessments, do National Institute of Public Health and the Environment (RIVM*).

  A duração do incêndio num armazém é determinada pelas condições durante o incêndio, nomeadamente pela quantidade de oxigénio disponível, assim como pela capacidade de atuação disponível. Destaca-se particularmente para estes armazéns:
  - a existência de compartimentação com portas corta fogo de fecho automático;
  - as condições de reduzida capacidade de renovação do ar em cada um dos armazéns, o que tem implicações na quantidade de oxigénio disponível para a continuidade do incêndio;
  - a existência de sistemas automáticos de deteção, e de extinção automática de incêndios em todos os compartimentos dos armazéns D e E;
  - a existência de meios de intervenção disponíveis, assim como uma brigada de incêndios interna com formação específica e treino de atuação em caso de incêndio.

  Foram realizados cenários nas seguintes condições:
  - Situações de atuação do Sistema Sprinkler – duração do incêndio 1800 s;
  - Situações com falha ou inexistência do Sistema Sprinkler – duração do incêndio 3600 s.

DISPERSÃO

- Tempos de integração, para cálculo de concentrações das nuvens tóxicas:

  → 3600 segundos para estudo do alcance de uma nuvem até dispersão para valores inferiores a AEGL´s para 60 minutos, já que nos efeitos tóxicos é o valor médio de concentração ao longo do tempo que é determinante (dose).

DOSE TÓXICA

- Os resultados obtidos proveem da geração de uma nuvem de fumos tóxicos, composta por, dióxido de azoto (NO_2), ácido clorídrico (HCl) e ácido fluorídrico (HF), e dióxido de enxofre (SO_2);
- Os valores de AEGL apresentados nos resultados ***<u>são calculados pelo PHAST para a mistura (produtos de combustão)</u>***, tendo como base os AEGL de cada um dos componentes da mistura, e as respetivas percentagens. Os valores limites de toxicidade utilizados (AEGL) para cada um dos componentes que constituem a mistura perigosa, foram:

VALOR LIMITE	NO_2	SO_2	HCl
AEGL-2/ 60 mins	12 ppm	0,75 ppm	22 ppm
AEGL-3/ 60 mins	20 ppm	30 ppm	100 ppm

Tabela 8 - Valores limite (Fonte: EPA - United States Environmental Protection Agency)

Nas tabelas descritivas de cada cenário encontram-se os valores limite da mistura (produtos de combustão) para cada armazém (ver ***Anexo C***).

- Relativamente aos 2 graus de danos, temos:

  → AEGL 2: Limiar da possibilidade de ocorrência de efeitos irreversíveis

  → AEGL 3: Limiar da possibilidade de ocorrência de letalidade

- Os resultados da toxicidade são de dose tóxica equivalente, reportados a efeitos tóxicos a 0 m de altura (no solo);
- Os valores limite para a mistura variam nos vários armazéns, em função do produto de referência. Os valores limite das misturas para cada armazém encontram-se nas tabelas descritivas dos vários cenários (ver ***Anexo C***).

EXPLOSÃO DE NITRATO DE AMÓNIO E DE POTÁSSIO

- O nitrato de amónio é armazenado, em sacos de 25 kg, os quais estão paletizados e retratilizados. Desta forma, neste estudo foi considerado como situação mais desfavorável, a ocorrência de explosão numa palete de nitrato de amónio, a qual contém entre 1200 kg e 1500 kg no máximo.
- Foi considerado um TNT equivalente para o nitrato de amónio e de potássio, de 55% (equivalente ao aconselhado para nitrato de amónio), e uma eficiência de explosão de 25% (HSE, http://www.hse.gov.uk/comah/sragcwh/hazards/haz5.htm e referido por "Lees, Lost Prevention in the Process Industries"), o que origina uma percentagem de cerca de 14% de massa equivalente.

  Assim, pelo método de massa equivalente de TNT (Yellow Book, páginas 5.21 a 5.23), os resultados são os que se apresentam na tabela descritiva do cenário E.

  Para a confirmação, foi utilizado o método das páginas 7.32 a 7.42 do Yellow Book, 3ª Ed de 1997. Aqui foi utlizado um calor de reação do nitrato de potássio entre 25,7 kJ/mol e 36,4 kJ/mol e verificado o valor de sobrepressão, para as distâncias anteriormente calculadas.

- Os níveis de sobrepressão considerados foram: 0,05 bar e 0,14 bar

  As consequências originadas são:

  → Limiar da possibilidade de ocorrência de efeitos irreversíveis: 0,05 bar;
  → Limiar da possibilidade de ocorrência de letalidade: 0,14 bar.

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

A caracterização meteorológica da área de estudo foi efetuada com base nos dados fornecidos pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) para a Estação Climatológica de Setúbal (estação climatológica nº 170, localizada nas coordenadas latitude 38° 33' N e longitude 08° 53' W, altitude 35 m), no período de 1981 a 2010. Estando esta estação localizada a cerca de 10 km do estabelecimento, considera-se assim que os dados meteorológicos obtidos são representativos da área de implantação.

Os cenários foram desenvolvidos para as condições meteorológicas médias mais prováveis para a zona de implantação da instalação. Assim, as condições simuladas foram as seguintes:

- Intensidade do vento: 3,1 m/s
- Grau de estabilidade D
- Temperatura: 16,6 ^{o}C
- Humidade relativa: 70%

2.5.2 Cenários de Acidente

Considerando as características construtivas dos Armazéns D1, D2, D4 e E1, nomeadamente no que concerne à compartimentação corta-fogo, assim como as medidas de intervenção existentes (armazéns totalmente cobertos por uma rede de sprinklers), considera-se pouco credível a ocorrência de um incêndio que atinja o conteúdo de mais do que um armazém em simultâneo.

O armazém J1 (novo) encontra-se completamente isolado.

Foram estudados os seguintes cenários de acidente:

- Cenário A – Incêndio no armazém D1;
- Cenário B – Incêndio no armazém D2;
- Cenário C – Incêndio no armazém D4;
- Cenário D – Incêndio no armazém E1;
- Cenário E – Explosão em nitrato de amónio no Armazém F;
- Cenário F – Incêndio no armazém J1 (armazém de agroquímicos novo).

No ***Anexo C*** encontram-se para cada cenário os seguintes elementos:

- Tabela descritiva do cenário com os respetivos resultados;
- Relatórios dos output do PHAST.

No ***Anexo E*** encontra-se a representação gráfica da estimativa dos alcances dos efeitos irreversíveis e letais de todos os cenários.

Na tabela seguinte encontra-se um resumo dos resultados obtidos na avaliação de consequências dos cenários estudados.

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

	TOXICIDADE		SOBREPRESSÃO		ANÁLISE / DISCUSSÃO DE RESULTADOS
CENÁRIO / EVENTO INICIADOR	AEGL 2 (IRREVERSÍVEIS) (m)	AEGL 3 (LETAIS) (m)	0,05 BAR (IRREVERSÍVEIS) (m)	0,14 BAR (LETAIS) (m)	
Cenário A – Incêndio no armazém D1 **com atuação dos sprinklers / 1800 s**	646	NH	---	---	Tratando-se de um armazém com uma reduzida capacidade de renovação de ar, a taxa de oxigénio disponível para alimentar o incêndio é o fator decisivo para a sua continuidade, promovendo a sua extinção por asfixia e, consequentemente, limitando a quantidade de fumos tóxicos produzidos. Razão pela qual independentemente dos sprinklers atuarem, os alcances são equivalentes. Se distribuirmos os fumos produzidos por um período de tempo mais alargado (3600 s), baixa a taxa de libertação, e consequentemente o seu alcance. Consultar os resultados obtidos nas tabelas dos respetivos cenários, assim como nos relatórios de output do Phast.
Cenário A – Incêndio no armazém D1 com **falha dos sprinklers / 1800 s**	646	NH	---	---	
Cenário A – Incêndio no armazém D1 com **falha dos sprinklers / 3600 s**	422	NH	---	---	
Cenário B – Incêndio no armazém D2 **com atuação dos sprinklers / 1800 s**	852	58	---	---	Tratando-se de um armazém com uma reduzida capacidade de renovação de ar, a taxa de oxigénio disponível para alimentar o incêndio é o fator decisivo para a sua continuidade, promovendo a sua extinção por asfixia e, consequentemente, limitando a quantidade de fumos tóxicos produzidos. Razão pela qual independentemente dos sprinklers atuarem, os alcances são equivalentes. Se distribuirmos os fumos produzidos por um período de tempo mais alargado (3600 s), baixa a taxa de libertação, e consequentemente o seu alcance. Consultar os resultados obtidos nas tabelas dos respetivos cenários, assim como nos relatórios de output do Phast.
Cenário B – Incêndio no armazém D2 com **falha dos sprinklers / 1800 s**	852	58	---	---	
Cenário B – Incêndio no armazém D2 com **falha dos sprinklers / 3600 s**	828	61	---	---	
Cenário C – Incêndio no armazém D4 **com atuação dos sprinklers / 1800 s**	606	NH	---	---	Tratando-se de um armazém com uma reduzida capacidade de renovação de ar, a taxa de oxigénio disponível para alimentar o incêndio é o fator decisivo para a sua continuidade, promovendo a sua extinção por asfixia e, consequentemente, limitando a quantidade de fumos tóxicos produzidos. Razão pela qual independentemente dos sprinklers atuarem, os alcances são equivalentes. Se distribuirmos os fumos produzidos por um período de tempo mais alargado (3600 s), baixa a taxa de libertação, e consequentemente o seu alcance. Consultar os resultados obtidos nas tabelas dos respetivos cenários, assim como nos relatórios de output do Phast.
Cenário C – Incêndio no armazém D4 com **falha dos sprinklers / 1800 s**	606	NH	---	---	
Cenário C – Incêndio no armazém D4 com **falha dos sprinklers / 3600 s**	392	NH	---	---	
Cenário D – Incêndio no armazém E1 **com atuação dos sprinklers / 1800 s**	941	62	---	---	Tratando-se de um armazém com uma reduzida capacidade de renovação de ar, a taxa de oxigénio disponível para alimentar o incêndio é o fator decisivo para a sua continuidade, promovendo a sua extinção por asfixia e, consequentemente, limitando a quantidade de fumos tóxicos produzidos. Razão pela qual independentemente dos sprinklers atuarem, os alcances são equivalentes. Se distribuirmos os fumos produzidos por um período de tempo mais alargado (3600 s), baixa a taxa de libertação, e consequentemente o seu alcance. Consultar os resultados obtidos nas tabelas dos respetivos cenários, assim como nos relatórios de output do Phast.
Cenário D – Incêndio no armazém E1 com **falha dos sprinklers / 1800 s**	941	62	---	---	
Cenário D – Incêndio no armazém E1 com **falha dos sprinklers / 3600 s**	635	NH	---	---	

	TOXICIDADE		SOBREPRESSÃO		ANÁLISE / DISCUSSÃO DE RESULTADOS
CENÁRIO / EVENTO INICIADOR	AEGL 2 (IRREVERSÍVEIS) (m)	AEGL 3 (LETAIS) (m)	0,05 BAR (IRREVERSÍVEIS) (m)	0,14 BAR (LETAIS) (m)	
Cenário E – Explosão em nitrato de amónio no armazém F	---	---	131	66	---
Cenário F – Incêndio no armazém J1 (novo) – **Desenfumagem fechada com sprinklers / 1800 s**	1573	87	---	---	Tratando-se de um armazém com uma reduzida capacidade de renovação de ar, a taxa de oxigénio disponível para alimentar o incêndio é o fator decisivo para a sua continuidade, promovendo a sua extinção por asfixia e, consequentemente, limitando a quantidade de fumos tóxicos produzidos. Razão pela qual independentemente dos sprinklers atuarem, os alcances são equivalentes. Se distribuirmos os fumos produzidos por um período de tempo mais alargado (3600 s), baixa a taxa de libertação, e consequentemente o seu alcance. Consultar os resultados obtidos nas tabelas dos respetivos cenários, assim como nos relatórios de output do Phast.
Cenário F – Incêndio no armazém J1 (novo) – **Desenfumagem fechada sem sprinklers / 1800 s**	1573	87	---	---	
Cenário F – Incêndio no armazém J1 (novo) – **Desenfumagem fechada sem sprinklers / 3600 s**	1092	74	---	---	
Cenário F – Incêndio no armazém J1 (novo) – **Desenfumagem aberta com sprinklers / 1800 s**	4513	266	---	---	Com a desenfumagem aberta, aumenta significativamente a quantidade de oxigénio disponível, o que origina um grande aumento da taxa de massa ardida, razão pela qual os alcances da nuvem tóxica aumentam cerca de 3 vezes para o caso da existência de sprinklers. Com a desenfumagem aberta os alcances da nuvem tóxica para o caso em que o armazém não dispõe de sistema sprinkler aumentam, uma vez que não existem restrições significativas de oxigénio para a continuidade do incêndio. Consultar os resultados obtidos nas tabelas dos respetivos cenários, assim como nos relatórios de output do Phast.
Cenário F – Incêndio no armazém J1 (novo) – **Desenfumagem aberta sem sprinklers / 3600 s**	6024	402	---	---	

Tabela 9 - Resumo dos resultados obtidos na avaliação de consequências

Numa perspetiva conservadora, conclui-se:

- Os alcances a considerar para os armazéns A, B, C e D são os resultados obtidos com uma duração de incêndio de 1800 s;
- Considerando que a desenfumagem do armazém F se irá encontrar permanentemente fechada, sendo a sua abertura apenas possível por comando intencional a realizar junto da Central do SADI, os alcances a considerar serão os obtidos nos cenários em que a desenfumagem se encontra fechada;
- Os alcances a considerar para o armazém F são os resultados obtidos com uma duração de incêndio de 1800 s.

2.6 SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PARA OS ORGANISMOS AQUÁTICOS

Considerando que as substâncias sólidas se encontram ensacadas, e as líquidas são igualmente armazenados em embalagens ou tambores, que no limite podem originar um derrame de 1,3 m^3, não se prevê que, o aumento das quantidades armazenadas previsto nesta avaliação de compatibilidade de localização possa originar a ocorrência de um derrame que possa atingir a rede de águas pluviais.

No que diz respeito às águas de combate a um eventual incêndio, tendo como base a informação sobre o caudal garantido pela rede de incêndio (15 l/s), qualquer uma das bacias de retenção permite conter águas de combate a um incêndio durante uma hora com os meios de intervenção internos.

De acordo com a análise dos dados e informações constantes nas tabelas 2 e 3, conclui-se que têm igualmente capacidade de retenção suficiente para conter águas de combate a incêndios a partir de viaturas de Bombeiros durante uma hora (Veículo urbano de combate a incêndios – Caudal: 3000 l/min. Fonte: Despacho n.º 7316/2016 de 3 de junho), as bacias de retenção dos seguintes armazéns:

- Armazéns D1, D2, D3 e D4, interligados entre si
- Armazéns E1 e E2, interligados entre si
- Armazém E3
- Armazém F
- Armazém J1 (Novo - Agroquímicos)
- Armazém J2 (Novo - Enxofre)

Em caso de incêndio, as águas contaminadas serão removidas através de bombas para carros cisterna e encaminhadas para empresa certificada para o seu tratamento.

3 DETERMINAÇÃO DAS ZONAS DE PERIGOSIDADE

No ***Anexo E*** encontra-se a seguinte cartografia:

- representação gráfica da estimativa dos alcances dos efeitos irreversíveis e letais de todos os cenários;
- representação gráfica das zonas de perigosidade associadas ao estabelecimento.

4 CARACTERIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE DA ENVOLVENTE

4.1 ELEMENTOS CONSTRUÍDOS

Tendo como base a cartografia constante no ***Anexo E***, sistematiza-se na tabela seguinte os elementos construídos existentes na área correspondente às zonas de perigosidade.

CONSEQUÊNCIAS – ELEMENTOS CONSTRUÍDOS COM CARACTERIZAÇÃO DA OCUPAÇÃO		
EFEITOS	**EFEITOS LETAIS**	**EFEITOS IRREVERSÍVEIS**
Habitações	Não aplicável	Não aplicável
Estabelecimentos industriais	• Francisco S.Batista (Ocupação: 1 pessoa) • Oficina Multimarcas de pesados reboques (Ocupação: +/- 5 pessoas)	• Francisco S.Batista (Ocupação: 1 pessoa) • Oficina Multimarcas de pesados reboques (Ocupação: +/- 5 pessoas) • Ambicare: (Ocupação: +/- 25 pessoas) • J.C.Coimbra: (Ocupação: +/- 25 pessoas) • Imenaset: (Ocupação: +/- 20 pessoas) • Santos e Vale: (Ocupação: +/- 30 pessoas apenas de manhã e final do dia) • Ambitrena: (Ocupação: +/- 30 pessoas) • Setimetal: Atualmente desocupada • The Navigator Company: (Ocupação: +/- 800 pessoas) • CITRI: (Ocupação: +/- 20 pessoas) • 20% da Lisnave: (Ocupação: +/- 400 pessoas) • Viveiros da Mitrena: (Ocupação: +/- 3 pessoas)
Vias de comunicação e linhas férreas	• Estrada Nacional 10-4	• Estrada Nacional 10-4 • Linha férrea industrial
Caracterização de ocupação total por zona de perigosidade: Zona de efeitos letais: < 10 pessoas Zona de efeitos irreversíveis: < 1050 pessoas		

Tabela 10 - Consequências – Elementos construídos

4.2 RECETORES AMBIENTALMENTE SENSÍVEIS

Na área correspondente às zonas de perigosidade existem os seguintes recetores ambientalmente sensíveis:

- Reserva Natural do Estuário do Sado
- Bacia hidrográfica do Sado (RH6)

4.3 USOS, CLASSIFICAÇÕES E QUALIFICAÇÕES DO SOLO

De acordo com a cartografia constante no ***Anexo A***, nomeadamente as plantas de localização, ordenamento, servidões e restrições de utilidade pública, e condicionantes, o estabelecimento encontra-se em área destinada a espaços industriais.

A área correspondente às zonas de perigosidade abrange:

- Espaços industriais
- Espaços culturais e naturais
- Espaços verdes de proteção enquadramento

- Espaços de usos especiais - Áreas portuárias

4.4 CARTA DE ENVOLVENTE

No ***Anexo E***, encontra-se a carta da envolvente para a área correspondente às zonas de perigosidade, com a identificação dos elementos construídos, e dos recetores ambientalmente sensíveis.

5 CONCLUSÕES

Esta Avaliação de Compatibilidade de Localização é aplicada a uma proposta de alteração no estabelecimento da **Adubos deiba**, caracterizada por um aumento das quantidades das substâncias perigosas que poderão ser armazenadas nos seguintes armazéns:

- Armazém D: Armazém agroquímicos;
- Armazém E: Armazém agroquímicos;
- Armazém F: Zona de armazenagem;
- Armazém J (Novo).

Não há qualquer alteração relativamente à atividade desenvolvida no estabelecimento.

Da análise realizada, conclui-se:

- Os cenários de acidentes relevantes para a alteração são:
  → Incêndio em armazém;
  → Explosão em nitrato de amónio.
- As frequências de ocorrência destes cenários são superiores a 1x10E-06/ano.
- Os maiores alcances dos efeitos letais e irreversíveis para os cenários de acidentes graves relevantes para esta alteração são:
  → Zona com efeitos letais: 87 m;
  → Zona com efeitos irreversíveis – 1573 m.
- Na área correspondente às zonas de perigosidade, identificam-se os seguintes elementos construídos:
  → Estabelecimentos industriais;
  → Estrada Nacional 10-4;
  → Linha férrea industrial,

  não tendo impacte em habitações, estabelecimentos comerciais, edifícios que recebe público, edifícios escolares, edifícios públicos, ou, património arquitetónico e arqueológico.

  Numa perspetiva de ocupação humana, o impacte de um acidente grave far-se-á sentir em trabalhadores de estabelecimentos industriais que se encontrem em laboração. Estima-se a possível presença de:
  → Zona de efeitos letais: < 10 pessoas
  → Zona de efeitos irreversíveis: < 1050 pessoas
- Na área correspondente às zonas de perigosidade, identificam-se os seguintes recetores ambientalmente sensíveis:
  → Reserva Natural do Estuário do Sado;
  → Bacia hidrográfica do Sado.

  Os efeitos dos acidentes graves suscetíveis de ocorrer na Adubos Deiba nestes recetores, terão repercussões apenas temporárias na qualidade do ar.
- No âmbito da contenção de derrames, considera-se relevante:
  → Os produtos são armazenados em embalagens ou tambores, não se prevendo que um derrame que possa atingir a rede de águas pluviais;

→ Estão implementadas medidas de contenção de derrames, nomeadamente:

- estão disponíveis kits de contenção de derrames junto aos acessos dos armazéns;
- os empilhadores dispõem todos de kits de contenção de derrames e extintor;
- estão implementadas instruções de atuação em caso de emergência de tipo fuga ou derrame de substância perigosa.

→ As bacias de retenção existentes nos armazéns são suficientes para a contenção de águas de combate a um eventual incêndio.

Em conclusão, tendo em consideração o exposto, nomeadamente as medidas de prevenção e mitigação descritas neste relatório, considera-se que a alteração em estudo:

- não tem impacte no nível de risco de acidentes graves do estabelecimento;
- não tem impacte em habitações, estabelecimentos comerciais, edifícios que recebe público, edifícios escolares, edifícios públicos, ou, património arquitetónico e arqueológico;
- não tem impacte nos recetores ambientalmente sensíveis identificados.

Lisboa, 10 de maio de 2018

O Técnico

Isabel Marques Ferreira