



CALB

UNIDADE INDUSTRIAL DE BATERIAS DE LÍTIO

**PROJETO DE EXECUÇÃO
RELATÓRIO DE SEGURANÇA**

Revisão 01

Lisbon, 12 de dezembro de 2023

REVISION	DATE	DESCRIPTION	ISSUED	VERIFIED	APPROV.
00	25/08/2023	Emissão Inicial	TSP	TSP	RQF
01	12/12/2023	Versão consolidada com os elementos adicionais solicitados pela APA	FSN	TSP	RQF

CALB

UNIDADE INDUSTRIAL DE BATERIAS DE LÍTIO

PROJETO DE EXECUÇÃO

RELATÓRIO DE SEGURANÇA

ÍNDICE GERAL

<u>1</u>	<u>INFORMAÇÃO GERAL</u>	<u>5</u>
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO E OPERADOR	5
1.1.1	SEDE SOCIAL	5
1.1.2	CLASSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE ECONÓMICA	5
1.1.3	RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE	6
1.2	IDENTIFICAÇÃO DAS ENTIDADES RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE SEGURANÇA	6
<u>2</u>	<u>SISTEMA DE GESTÃO DE SEGURANÇA PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES GRAVES (SGSPAG)</u>	<u>7</u>
2.1	REQUISITOS GERAIS	7
2.2	POLÍTICA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES GRAVES (PPAG)	8
2.3	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO RISCO DE ACIDENTES GRAVES ENVOLVENDO SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS	9
2.4	DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS	10
2.4.1	OBJETIVO GERAL	10
2.4.2	OBJETIVO ESTRATÉGICO	10
2.4.3	IDENTIFICAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E DIVULGAÇÃO DE OBJETIVOS	10
2.5	ORGANIZAÇÃO E PESSOAL	11
2.5.1	RECURSOS HUMANOS	11
2.5.2	ESTRUTURA E RESPONSABILIDADES	11
2.6	CONTROLO OPERACIONAL	15
2.6.1	CONTROLO DOS PRESTADORES DE SERVIÇOS	16
2.6.2	INSPEÇÃO, MANUTENÇÃO E ENSAIO	16
2.6.3	GESTÃO DA INFORMAÇÃO RELATIVA A SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS	17
2.7	GESTÃO DAS MODIFICAÇÕES	17
2.8	PLANEAMENTO PARA A EMERGÊNCIA	18
2.9	MONITORIZAÇÃO DO DESEMPENHO	19
2.9.1	MONITORIZAÇÃO DOS OBJETIVOS	20
2.9.2	MONITORIZAÇÃO ATIVA	20
2.9.3	MONITORIZAÇÃO REATIVA	20
2.9.4	ACIDENTES E INCIDENTES	21
2.10	AUDITORIA	21

2.11 REVISÃO PELA GESTÃO	22
3 CARACTERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE DO ESTABELECIMENTO	23
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE DO ESTABELECIMENTO	23
3.1.1 LOCALIZAÇÃO.....	23
3.1.2 ACESSOS.....	23
3.1.3 ENVOLVENTE INDUSTRIAL.....	24
3.1.4 ENVOLVENTE URBANA.....	25
3.1.5 RECETORES AMBIENTALMENTE SENSÍVEIS.....	26
3.2 CONDIÇÕES AMBIENTAIS	27
3.2.1 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA.....	27
3.2.2 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA, HIDROGEOLÓGICA E HIDROGRÁFICAS.....	33
4 CARACTERIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO	42
4.1 INTRODUÇÃO	42
4.1.1 BREVE RESUMO HISTÓRICO.....	42
4.2 DESCRIÇÃO DO ESTABELECIMENTO	42
4.2.1 DESCRIÇÃO GERAL DO ESTABELECIMENTO.....	42
4.2.2 IDENTIFICAÇÃO DAS DIFERENTES SECÇÕES DO ESTABELECIMENTO.....	43
4.2.3 DESCRIÇÃO DAS SECÇÕES DO ESTABELECIMENTO CONSIDERADAS MAIS CRÍTICAS	
50	
4.2.4 DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES, SISTEMAS E EQUIPAMENTOS.....	52
4.2.5 SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PRESENTES NO ESTABELECIMENTO.....	53
4.2.6 DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS RELEVANTES EM	
MATÉRIA DE PAG.....	57
4.2.7 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE CARGA E DESCARGA.....	57
4.2.8 CARACTERIZAÇÃO DOS PROCESSOS FÍSICOS E QUÍMICOS.....	58
4.2.9 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE UTILIDADES E SISTEMAS AUXILIARES.....	60
4.2.10 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO / ENCAMINHAMENTO DE EFLUENTES	
63	
4.2.11 DESTINO DAS ÁGUAS PLUVIAIS, PLUVIAIS CONTAMINADOS, RESIDUAIS	
INDUSTRIAIS E DOS EFLUENTES RESULTANTES DO COMBATE A INCÊNDIO.....	64
4.2.12 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS PERIGOSOS.....	66
4.3 DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS NO ESTABELECIMENTO	67
4.3.1 SISTEMAS DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLO, E DIAGRAMAS P&I.....	67
4.3.2 DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS EXISTENTES RELATIVAS ÀS ATIVIDADES DE	
CARGA/DESCARGA DE VEÍCULOS CISTERNA.....	70
4.3.3 DESCRIÇÃO DOS MEIOS DE CONTENÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS.....	70
4.3.4 DESCRIÇÃO DE MEDIDAS PASSIVAS.....	72
4.3.5 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLO E REGULAÇÃO POR EQUIPAMENTO	
73	

4.3.6	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE DETEÇÃO E ALARME (ASSOCIADOS AO EQUIPAMENTO)	73
4.3.7	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE PARAGEM DE EMERGÊNCIA	74
4.3.8	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE VIGILÂNCIA E CONTROLO DE ACESSOS	74
4.3.9	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLO DE FUMOS.....	74
4.3.10	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE DETEÇÃO DE CHAMA, DETEÇÃO DE GASES E DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS.....	75
4.3.11	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO	81
4.3.12	INDICAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA E EMERGÊNCIA	83
4.3.13	INDICAÇÃO DOS MÉTODOS DE TRABALHO E PRECAUÇÕES	86
4.3.14	INDICAÇÃO DAS NORMAS, CÓDIGOS E RECOMENDAÇÕES ADOTADOS, QUER NA FASE DE PROJETO QUER NA FASE DE CONSTRUÇÃO.....	86
4.4	PLANTAS	87
5	IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E ANÁLISE DE RISCO	90
5.1	IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS	92
5.1.1	FONTES DE PERIGO INTERNAS.....	92
5.1.2	ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES	95
5.1.3	FONTES DE PERIGO EXTERNAS	110
5.1.4	ANÁLISE DA PERIGOSIDADE DAS SUBSTÂNCIAS	114
5.1.5	LISTAS DE VERIFICAÇÃO	119
5.1.6	PRESSUPOSTOS E JUSTIFICAÇÃO DA SELEÇÃO DAS METODOLOGIAS UTILIZADAS 140	
5.1.7	RECOMENDAÇÕES RESULTANTES DAS METODOLOGIAS UTILIZADAS.	140
5.2	IDENTIFICAÇÃO, SELEÇÃO E ANÁLISE DE CENÁRIOS DE ACIDENTE GRAVE	140
5.2.1	IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS DE ACIDENTE GRAVE	140
5.2.2	ESTIMATIVA DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE CENÁRIOS DE ACIDENTE ..	141
5.2.3	ÁRVORES DE ACONTECIMENTOS	143
5.2.4	PROBABILIDADE FINAL DOS CENÁRIOS DE ACIDENTE	149
5.2.5	AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS	154
5.2.6	AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS PARA O AMBIENTE	164
5.2.7	INDICAÇÃO DOS PROGRAMAS UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS	171
5.2.8	EFEITOS DOMINÓ.....	171
5.3	AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO, CONTROLO E MITIGAÇÃO E CONCLUSÃO SOBRE O RISCO	173
5.3.1	AVALIAÇÃO DO RISCO DO ESTABELECIMENTO.....	173
5.3.2	DISCUSSÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO.....	176
5.3.3	CONCLUSÕES SOBRE O RISCO DE ACIDENTES GRAVES	182

CALB

UNIDADE INDUSTRIAL DE BATERIAS DE LÍTIO

PROJETO DE EXECUÇÃO RELATÓRIO DE SEGURANÇA

1 INFORMAÇÃO GERAL

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO E OPERADOR

Estabelecimento:

Zona Industrial e Logística de Sines – Lote 1A3.3 7520-064 Sines

Operador:

CALB(Europe), S.A..

Número de Identificação Fiscal: 517254379

1.1.1 SEDE SOCIAL

Avenida Infante Santo, 43, 3º, 1350 177 Lisboa

Distrito: Lisboa

Concelho: Lisboa

Freguesia: Estrela

1.1.2 CLASSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE ECONÓMICA

O objeto da CALB (Europe) é:

a) investigação, desenvolvimento, produção e venda de materiais para baterias de lítio, baterias de íões de lítio, sistemas de gestão de baterias (BMS), baterias de armazenamento de energia e produtos relacionados, e desenvolvimento das suas aplicações no mercado;

b) instalação e operação de infraestruturas para carregamento e substituição de baterias de armazenamento de energia para veículos;

- c) venda e locação de veículos de nova energia e dos respetivos componentes;
- d) pesquisa e desenvolvimento de tecnologia de reciclagem de baterias de lítio, desenvolvimento de tecnologia de reciclagem de baterias, venda de baterias recicladas e desenvolvimento das respetivas aplicações no mercado;
- e) design, fabricação, produção, venda e locação de centrais para armazenamento de energia;
- f) transporte rodoviário de carga;
- g) importação e exportação, em nome próprio ou em representação de terceiro, de vários produtos e tecnologias;
- h) produção de energia elétrica por via de painéis fotovoltaicos e outras fontes de energias renováveis.

O código de atividade económica é o seguinte: CAE Principal: 27200-R3 (Fabricação de acumuladores e pilhas).

1.1.3 RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE

- Nome: Zherui Wei (Sherry Wei)
- Função: Diretora (Managing Director) da CALB(Europe)
- Email: sherry.wei@calb-tech.eu
- Telefone/Telemóvel: +351913628708
- Morada: Calb(Europe) , S.A; Avenida Infante Santo, 43, 3º 1350-177 Lisboa

Adicionalmente como contacto útil:

Representante local	Eng.º Nuno Gameiro
Telefone	967 638 431
e-mail	nuno.gameiro@reformatosa.com

1.2 IDENTIFICAÇÃO DAS ENTIDADES RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE SEGURANÇA

As Organizações envolvidas na elaboração do Relatório de Segurança foram:

- CALB
- INERCOPT Consultoria, Lda.

2 SISTEMA DE GESTÃO DE SEGURANÇA PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES GRAVES (SGSPAG)

Neste capítulo documento descreve-se a organização, os procedimentos e a documentação que a **CALB(Europe), S.A.** dispõe para garantir a implementação de um Sistema de Gestão de Segurança e Prevenção de Acidentes Graves nas suas instalações referidas, de modo a evitar a ocorrência de acidentes graves e reduzir as suas potenciais consequências.

2.1 REQUISITOS GERAIS

Na **CALB(Europe), S.A.** as questões relacionadas com a qualidade, ambiente e segurança das suas atividades e dos seus colaboradores são consideradas muito importantes pela organização, pelo que a empresa implementa um Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves (SGSPAG), para as suas instalações situadas em Sines, distrito de Setúbal.

O SGSPAG da **CALB(Europe), S.A.** aplica-se a todas as atividades e instalações do estabelecimento e, abarca os aspetos ligados à Segurança e Ambiente, garantindo os princípios de Prevenção de Acidentes Graves a eles associados, descritos na Política de Prevenção de Acidentes Graves. No seu desenvolvimento, foi tida em consideração a legislação vigente em matéria de Segurança e Ambiente, assim como critérios de boa prática sobre gestão da prevenção, de riscos laborais e de acidentes graves.

Do conjunto de documentos desenvolvidos no SGSPAG destacam-se:

- Procedimentos de Gestão

Procedimentos documentados que descrevem os processos e o cumprimento dos requisitos do SGSPAG.

- Instruções de Trabalho

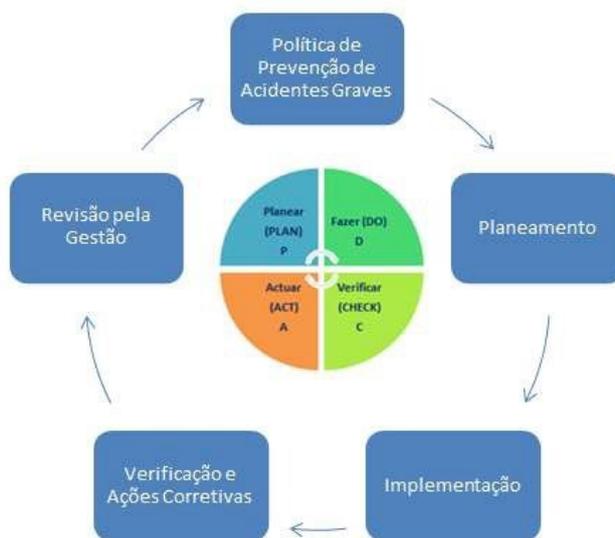
Documentos que descrevem de forma simplificada as tarefas operacionais ou técnicas a executar.

- Registos

Documentos que expressam resultados obtidos ou fornecem evidências das atividades realizadas.

Ao longo da descrição do SGSPAG da **CALB(Europe), S.A.**, far-se-á referência aos diversos documentos específicos do estabelecimento, pelos quais se rege este Sistema.

A gestão da prevenção baseia-se num ciclo de melhoria contínua que tem por base os seguintes elementos:



O Responsável de EHS da **CALB(Europe), S.A.**, é responsável por assegurar o cumprimento da Política e do Sistema de Gestão de Prevenção de Acidentes Graves, em nome da Administração da empresa.

2.2 POLÍTICA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES GRAVES (PPAG)

A **CALB(Europe), S.A.** estabeleceu uma Política de Prevenção de Acidentes Graves, que se apresenta no [Anexo 2](#).

- *Nota: As designações de alguns dos elementos do Anexo 2 podem diferir ligeiramente das designações dos elementos submetidos na plataforma - nos caracteres especiais, incluindo ausência de espaços, e truncagem do comprimento da "string" de forma a cumprir com os critérios de submissão da própria plataforma.*

Esta Política é um documento específico, que se encontra na mesma linha de orientação das Políticas de Gestão de Ambiente e Segurança da **CALB(Europe), S.A.** e, visa difundir os princípios de atuação para:

- prevenir a ocorrência de acidentes graves que possam colocar em risco o ambiente ou a saúde e segurança humana;
- atuar prontamente sobre quaisquer eventos que possam potencialmente ou efetivamente colocar em risco o ambiente e o Homem.

A Política de Prevenção de Acidentes Graves é divulgada da seguinte forma:

- Afixação em diversos locais da empresa

- Durante Ações de Sensibilização internas

A política é revista anualmente, pela gestão de topo, e nas situações previstas no Decreto-Lei nº 150/2015, de 5 de agosto, nomeadamente no mínimo de 5 em 5 anos e sempre que se introduza uma alteração substancial no estabelecimento, e se necessário será atualizada.

2.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO RISCO DE ACIDENTES GRAVES ENVOLVENDO SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

A **CALB(Europe), S.A.** estabeleceu um procedimento para diagnosticar, inventariar e avaliar todos os riscos ambientais e para a saúde humana que possam decorrer de atividades normais, anormais e de emergência. Contempla os cenários gerados por intervenção direta ou por intervenientes influenciáveis.

Os registos da avaliação de riscos de acidentes graves são mantidos atualizados pelo Responsável de EHS da **CALB(Europe), S.A.**. A atualização / revisão destes riscos é realizada, no mínimo, sempre que se produza uma modificação de algum aspeto ambiental ou da sua avaliação (devido, por exemplo, a uma variação dos requisitos ambientais aplicáveis ou alteração da atividade).

Os critérios, responsabilidades e modo de atuação encontram-se definidos no procedimento P01 - "Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos de Acidentes Graves", que se apresenta no Anexo 2.

O Estudo de Segurança Aprofundado foi desenvolvido de modo a cumprir com os requisitos do "Guia de orientação para a elaboração do Relatório de Segurança", publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente. Este estudo encontra-se no presente Relatório de Segurança.

A revisão ou nova avaliação do risco de acidente grave da **CALB(Europe), S.A.** poderá dever-se a:

- identificação de novos perigos ou aspetos ambientais significativos, relacionado com: resíduos; águas pluviais; descargas de produtos no solo;
- alterações ou mudanças desenvolvidas nas atividades ou instalações **CALB(Europe), S.A.**, que tenham impacto nos processos de armazenamento, produção, manutenção ou manuseamento de substâncias perigosas;
- substituição ou inclusão de novas substâncias perigosas ou, alteração da classificação das substâncias perigosas presentes na **CALB(Europe), S.A.**;
- ocorrência de acidentes na **CALB(Europe), S.A.** ou outros estabelecimentos similares;
- publicação de novos diplomas legais, alteração das atividades (novas máquinas, produtos, processos, etc.);
- atualização do Relatório de Segurança a cada 5 anos após a data de aprovação do documento por parte da Agência Portuguesa do Ambiente.

2.4 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS

No âmbito do Sistema de Gestão de Segurança e Prevenção de Acidentes Graves, a CALB(Europe), S.A. estabeleceu um conjunto de objetivos, que incluem entre outros o cumprimento dos Requisitos Legais aplicáveis, garantidos através do procedimento P09 – “Requisitos Legais e Outros Requisitos”, de Segurança e de Ambiente.

Anualmente são estabelecidos pelo Responsável de EHS e aprovados pela Gestão de Topo os objetivos e metas específicos a alcançar, tendo como base o cumprimento da legislação vigente e os processos de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos e, a medição do Desempenho do SGSPAG no final de cada ano de atividade.

2.4.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral é:

- “Zero Acidentes Graves”

2.4.2 OBJETIVO ESTRATÉGICO

Para além deste objetivo foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos, também denominados de objetivos estratégicos:

- Sensibilizar todos os trabalhadores para a Prevenção de Acidentes Graves
- Identificação e investigação de todos os incidentes e quase acidentes
- Cumprimento do programa de gestão do SGSPAG
- Realizar simulacros e exercícios de controlo de acidentes graves

2.4.3 IDENTIFICAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E DIVULGAÇÃO DE OBJETIVOS

Estes objetivos estão contemplados no programa de gestão no Sistema de Gestão de Segurança e Prevenção de Acidentes Graves (SGSPAG) da **CALB(Europe), S.A.**; que inclui as Metas, os Indicadores (que permitem efetuar o respetivo acompanhamento), as ações a desenvolver para o seu cumprimento, os Meios e Recursos necessários, o responsável pelo seu acompanhamento e a sua calendarização.

No Anexo 2 apresenta-se o REG-01 Programa de Gestão do SGSPAG da **CALB(Europe), S.A.**.

A implementação do programa de gestão é acompanhada trimestralmente pelo Responsável de EHS, que efetua os devidos registos e ações implementadas.

Em caso de desvios ou incumprimento de algum objetivo, a Gestão de Topo procederá à revisão dos objetivos específicos e das metas definidas para o seu cumprimento, propondo novos objetivos, se necessário, para cumprir com a PPAG.

Na revisão do SGSPAG está incluída a análise de recomendações para melhoria, que podem passar pela revisão dos objetivos ou das metas do Programa de Gestão do SGSPAG.

2.5 ORGANIZAÇÃO E PESSOAL

2.5.1 RECURSOS HUMANOS

A **CALB(Europe), S.A.** estima empregar 1 800 trabalhadores, e que irá funcionar num regime, previsto, de 3 turnos diários, durante 330 dias. Dos 1 800 trabalhadores, 1679 estarão afetos à produção e 121 à área administrativa.

2.5.2 ESTRUTURA E RESPONSABILIDADES

Descreve-se de seguida as funções e responsabilidades, desempenhadas pelos elementos que contribuem para a implementação e manutenção do SGSPAG:

Funções /Categorias:

- Gestão de Topo
- Responsável de EHS
- Responsável do departamento de recursos humanos (RH)
- Responsável do departamento financeiro
- Engenheiro de EHS
- Líderes de equipas (de produção e não produção)
- Operadores de produção

Responsabilidades:

Os principais intervenientes no Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves são os trabalhadores com as categorias / funções citadas anteriormente na secção "**Funções /Categorias**".

Cada um destes elementos e os restantes colaboradores descritos no Organigrama do estabelecimento têm uma Ficha de Descritivo de Funções, de acordo com o Manual de Funções.

As responsabilidades específicas encontram-se descritas nos diversos Procedimentos e Instruções de Trabalho. Estas responsabilidades são comunicadas previamente aos colaboradores, por forma a facilitar a eficácia do sistema de gestão, mediante a entrega do respetivo Manual de Funções e nas ações de formação no âmbito de Segurança e Ambiente.

Em seguida descrevem-se as principais responsabilidades dos principais elementos interveniente do SGSPAG:

- Gestão de Topo:

- Auxiliar o quadro de Responsáveis na definição da Estratégia da Organização, para a implementação do SGSPAG;
- Responsável pela definição e operação contínua e eficaz da Política de Prevenção de Acidentes Graves, estabelecendo os objetivos fixados pela Empresa, realizando periodicamente a Revisão do Sistema e assegurando o cumprimento dos requisitos do Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves;
- Liderar e supervisionar a implementação da estratégia avaliando periodicamente os objetivos fixados em termos de realização temporal e dos orçamentos definidos;
- Designar os Responsáveis, ao nível das várias áreas, proporcionar-lhes a liderança, a formação, a autoridade e a responsabilidade, monitorizando os objetivos atingidos;
- Assegurar todas as atividades operacionais da organização que permitam melhorias técnicas ou organizacionais;
- Promover uma cultura de melhoria e gerir a mudança sempre que necessário;
- Garantir o cumprimento da Política de Prevenção de Acidentes Graves, bem como os procedimentos que sustentam estas políticas.
- Proceder à Revisão anual da Política de Prevenção de Acidentes Graves e do Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves.

- Responsável de EHS:

- Garantir a atualização de legislação no domínio do ambiente e requisitos aplicáveis à **CALB(Europe), S.A.**;
- Definir ações de melhoria e avaliar eficácia;
- Acompanhar e monitorizar indicadores de desempenho de prevenção de acidentes graves;
- Promover a monitorização de parâmetros ambientais;
- Promover a realização de auditorias internas, para avaliação do desempenho dos sistemas de gestão de prevenção de acidentes graves, e de controlo operacional;
- Garantir o tratamento de não conformidades, ações corretivas e respetiva avaliação de eficácia;
- Promover trimestralmente o acompanhamento dos objetivos de melhoria;
- Garantir a atualização da avaliação de impactes ambientais e identificação de perigos e riscos de acidentes graves;
- Comunicar com as Entidades competentes sobre assuntos de segurança, ambiente e prevenção de acidentes graves;
- Compilar informação para análise na revisão pela gestão;
- Identificar necessidades de formação no domínio do ambiente e prevenção de acidentes graves;
- Detetar oportunidades de melhoria do desempenho de prevenção de acidentes graves;
- Solicitar, antes da aquisição de novos produtos químicos, a Ficha de Dados de Segurança para aprovação prévia;
- Garantir a gestão dos produtos químicos ao nível do cumprimento legal e a atualização das fichas de dados de segurança;
- Garantir o cumprimento de responsabilidades estipuladas por leis e regulamentos no âmbito do SGSPAG;

- Garantir o cumprimento da Política de Prevenção de Acidentes Graves em todo o estabelecimento da **CALB(Europe), S.A.**

- Engenheiro de EHS:

- Garantir a gestão da segurança do trabalho e a prevenção de acidentes, realizadas separadamente de acordo com a organização
- Nota: A **CALB(Europe), S.A.** está ciente dos requisitos da Lei nº3/2014 no que diz respeito o âmbito e obrigatoriedade de serviço interno da segurança e saúde no trabalho

- Líderes de equipas (de produção e não produção):

- Organizar e realizar a gestão dos vários departamentos, com base nos procedimentos de segurança e acordo com as diretrizes do Departamento de EHS

2.5.2.1 ESTRUTURA ORGÂNICA

Atualmente, ainda não estão definidos todos os recursos humanos necessários para a gestão das matérias-primas, dos processos e atividades do estabelecimento. O organograma da empresa será o seguinte.



A pessoa nomeada pela gestão de topo para assegurar que o SGSPAG está em conformidade com os requisitos, bem como o reporte à gestão é o Responsável EHS.

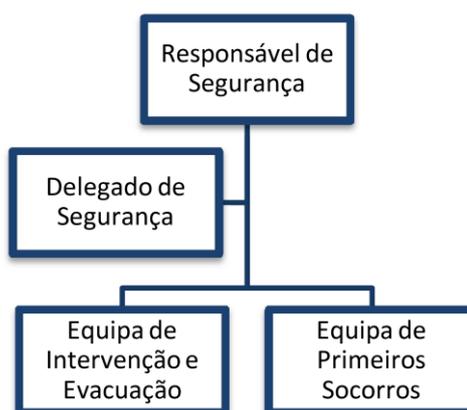
2.5.2.1.1 COMPETÊNCIAS, FORMAÇÃO E CONSCIENCIALIZAÇÃO

A formação e a consciencialização do pessoal da CALB (EURIOPA), a todos os níveis e em todos os aspetos relacionados com Segurança e Ambiente são de primordial importância para a prevenção de acidentes.

O processo de gestão da formação segue o definido no Procedimento P-10 “Gestão da Formação”.

2.5.2.2 ORGANIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Apresenta-se o organograma com os recursos humanos necessários para a gestão da emergência.



2.6 CONTROLO OPERACIONAL

No âmbito do controlo operacional, a **CALB(Europe), S.A.** estabeleceu um conjunto de Procedimentos e Instruções de Trabalho, relacionadas com a gestão e controlo operacional das atividades de ambiente e segurança nas áreas operacionais.

O controlo operacional encontra-se descrito no conjunto de procedimentos e instruções que têm implicações do ponto de vista da segurança, nomeadamente: P02 – “Elaboração de Autorizações de Trabalho”, “Plano de Manutenção” e o P04 – “Gestão de Modificações”. No âmbito da identificação sistemática de perigos são tidos em consideração aspetos/perigos detetados pelos trabalhadores, novos procedimentos de trabalho, novos projetos ou alterações das instalações, entre outros, sendo, posteriormente, desenvolvidas ações corretivas ou de melhoria de acordo com o procedimento P-06 “Incidentes, Não Conformidades, Reclamações e Ações de Melhoria”. São ainda instituídas inspeções internas de segurança por forma a identificar

situações que possam estar na origem de acidentes graves, sendo efetuado o seu registo através do modelo “REG-12 - Boletim de Incidentes, Não Conformidade e Reclamação”. No caso de modificações introduzidas ao nível das instalações, dos processos ou equipamentos dos processos, dos materiais (nomeadamente substâncias perigosas), dos procedimentos e sistemas de controlo, dos colaboradores, ou circunstâncias externas esta serão analisadas/avaliadas através do modelo “REG-11 - Gestão de Modificações”. Todos estes registos são mantidos em suporte digital na rede interna da empresa, sendo disponibilizados a todos os colaboradores, em função da sua relevância. Um sistema de controlo e registo de documentação será elaborado. As versões que forem alteradas na integra, serão consideradas obsoletas e registadas numa área própria, mantendo apenas a revisão mais recente dos documentos de trabalho, procedimentos, avaliações de riscos e outros documentos do SGSPAG que a gestão de topo considere relevantes para acesso de todos os trabalhadores.

2.6.1 CONTROLO DOS PRESTADORES DE SERVIÇOS

2.6.1.1 AUTORIZAÇÕES DE TRABALHO

Em termos de regras de segurança e coordenação de trabalhos de prestadores de serviço, estas são estabelecidas através de Autorizações de Trabalho, obrigatórias para todos os trabalhos realizados nas instalações da **CALB(Europe), S.A.**

O Procedimento P02 – “Elaboração de Autorizações de Trabalho”, estabelece as Condições de Segurança para a execução dos diferentes trabalhos a realizar (de Manutenção/Reparação/Alteração/ Novas construções).

Nesta Norma define-se a atuação dos diversos intervenientes na execução direta ou indireta de cada trabalho.

No modelo “AUTORIZAÇÃO DE TRABALHO”, no campo de trabalhos especiais, define-se o tipo e local de trabalho, incluindo a Área Classificada, efetua-se uma análise dos Riscos e estabelecem-se medidas preventivas, que se devem cumprir para a realização de trabalhos que possam supor uma fonte de ignição. Para tal a acompanhar o modelo “AUTORIZAÇÃO DE TRABALHO” deve ser uma análise de risco, onde se detalham as circunstâncias dos trabalhos, se identificam os perigos das atividades a realizar, se avaliam os riscos e se definem as regras de segurança e medidas preventivas para a realização dos trabalhos.

O preenchimento e gestão das Fichas do modelo “AUTORIZAÇÃO DE TRABALHO” segue o descrito no Procedimento P02 – “Elaboração de Autorizações de Trabalho”.

2.6.2 INSPEÇÃO, MANUTENÇÃO E ENSAIO

No âmbito da Inspeção, Manutenção e Ensaio, os equipamentos da **CALB(Europe), S.A.** são sujeitos à manutenções internas periódicas de acordo com o cumprimento do Plano de Manutenção interno.

O Plano de Manutenção tem em conta:

- Os procedimentos e técnicas de inspeção por tipo de equipamento (estático / dinâmico);
- A estratégia e a metodologia para a monitorização e controlo do estado dos equipamentos, bem como a gestão e o controlo dos riscos associados ao envelhecimento dos equipamentos (Ex: evolução da sua corrosão dos equipamentos estáticos);
- Os Equipamentos de Segurança contra Incêndios existentes no estabelecimento.

A listagem do equipamento crítico em termos de segurança e respetivos planos de manutenção encontram-se no anexo 2. Os planos de manutenção são elaborados tendo em consideração a tipologia de equipamento e a criticidade do seu envelhecimento e sempre que necessário será efetuada a revisão do plano.

2.6.3 GESTÃO DA INFORMAÇÃO RELATIVA A SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

A informação relativa às Substâncias Perigosas, está presente nas Fichas de Dados de Segurança (FDS) dos diferentes produtos químicos utilizados na **CALB(Europe), S.A.** .

As Fichas de Dados de Segurança são disponibilizada pelos fornecedores dos produtos químicos utilizados e encontram-se disponíveis para a informação dos trabalhadores e junto das áreas onde são realizadas manipulações desses mesmos produtos químicos. O Responsável EHS mantém, em formato digital, numa pasta partilhada, todas as FDS dos produtos químicos.

A regras para a gestão da informação das substâncias perigosas estão definidas no Procedimento P03 – “Segurança da Utilização de Substâncias Perigosas”.

NOTA: As FDS que servem como base a todo o processo de avaliação e estudo, são as declaradas e assumidas como válidas pela **CALB Europe, S.A.**

2.7 **GESTÃO DAS MODIFICAÇÕES**

De acordo com o SGSPAG definido, as instalações e infraestruturas deverão ser construídas de tal forma que ofereçam uma elevada garantia de condições de segurança e reduzido impacto ambiental, o que se consegue com um projeto adequado e o recurso a processos seguros.

Os fatores que afetem a segurança são estudados e contemplados na fase de projeto, já que as omissões nesta etapa poderão revelar-se irreversíveis ou de muito difícil correção durante a operação da instalação.

A segurança no projeto tem como objetivo proporcionar a infraestrutura suficiente para eliminar os riscos na sua origem, sempre que isso seja possível, assim como selecionar as instalações mais seguras.

Os Processos de Modificações em Instalações advêm de novos processos ou equipamentos tecnológicos existentes, de necessidade de atualização e melhorias face às exigências do mercado, de propostas de ações corretivas ou de melhoria, provenientes da fase de avaliação de resultados em matéria de ambiente e segurança, entre outros.

Depois de identificada uma necessidade de alteração ou atualização, qualquer processo de modificação na **CALB(Europe), S.A.**, segue o Procedimento P04 – “Gestão de Modificações”, de modo a cumprir com o Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves.

2.8 PLANEAMENTO PARA A EMERGÊNCIA

O planeamento de emergências é efetuado de acordo com o Procedimento P05 – “Gestão da Emergência”. Este documento descreve a forma de reagir de um modo rápido e eficaz em situações de emergência de modo a prevenir ou reduzir impactos em matéria de saúde, segurança e ambiente e no negócio.

Para a elaboração do Plano de Emergência Interno (PEI) foram identificados todos os possíveis perigos, que tenham sido possível evitar e que sejam um potencial foco de emergências. A identificação inicial baseou-se na análise e avaliação de riscos efetuada às instalações da **CALB(Europe), S.A.**

Para o estabelecimento do Plano de Emergência informam-se e consultam-se os colaboradores envolvidos, para possíveis comentários. Uma vez identificados os perigos estabeleceram-se procedimentos de atuação para uma intervenção rápida e eficaz.

À medida que se identifiquem novas emergências, devidas a novos perigos, serão elaborados Instruções de Segurança que se incorporarão no Plano de Emergência.

O Plano de Emergência Interno (PEI) será revisto e, se necessário, atualizado, pelo menos de três em três anos, (segundo o Decreto-Lei Nº 150/2015, de 5 de agosto), ou sempre que haja ampliação ou alteração nas instalações **CALB(Europe), S.A.** com impacto ambiental ou de segurança.

A atualização do Plano de Emergência Interno (PEI) será efetuada previamente à introdução de uma alteração substancial.

Para a implementação do Plano de Emergência foi estabelecida uma planificação que inclui a formação, tanto inicial como periódica, de todo o pessoal envolvido. O PEI é divulgado internamente através de formação, email, rede informática e disponibilizado em formato físico e disponibilizado às entidades externas, quando solicitado. Anualmente está prevista a realização de pelo menos um Simulacro em situações de Emergência, que complementa esta formação, com objetivo específico de:

- Manter a formação do pessoal em Ações de Controlo e Mitigação de Acidentes Graves;
- Verificar a adequação dos Planos às condições existentes na Instalação;
- Verificar a eficiência de resposta do pessoal e do material de Combate a Incêndios;

- Ensaiar e testar os Meios de Alerta e, verificar a eficiência da Coordenação entre a Instalação e os Meios de Socorro Externo incluídos no Plano.

O primeiro critério de seleção do cenário do simulacro a realizar serão os que preveem ocorrer com maior frequência e, dentro destes, ir-se-á aumentando o grau de complexidade, selecionando-se aqueles que têm um potencial para resultarem maiores consequências para as pessoas e o ambiente, de acordo com os resultados da Avaliação de Riscos de Acidentes Graves.

Em cada ano, o Responsável de EHS prepara o simulacro definido para esse ano, tendo em atenção o cenário de emergência e o local de ocorrência.

Aquando da realização do simulacro anual, a APA, a IGAMAOT, o Serviço Municipal da Proteção Civil de Sines são previamente informados da realização dos exercícios com uma antecedência mínima de 10 dias, mediante comunicação escrita (de acordo com o Artº 27º do D.L. nº 150/2015).

Após cada treino/exercício ou Simulacro, é elaborado um Relatório. Neste Relatório analisam-se e avaliam-se os principais acontecimentos ocorridos durante o desenvolvimento da ação e, registam-se as medidas corretivas a introduzir na Planificação das Emergências, no sentido de melhorar a eficiência da mitigação das mesmas.

Sempre que ocorrer um acidente grave, com origem em substâncias perigosas, o Responsável de EHS notifica a APA, a ANEPC a IGAMAOT e a entidade licenciadora, coordenadora ou competente para a autorização do projeto seguindo os seguintes critérios, em consonância com o Art.º 28º do D.L. nº 150/2015.

2.9 MONITORIZAÇÃO DO DESEMPENHO

O Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves da **CALB(Europe), S.A.** prevê o controlo das atividades e das ações e medidas de segurança implementadas estabelecidas na fase de planificação através do Programa do SGSPAG, no sentido de melhorar o desempenho de segurança e ambiente das instalações.

O cumprimento dos objetivos é verificado periodicamente através da análise de indicadores, de incidentes e acidentes, do acompanhamento das ações e legislação aplicável realizado em reuniões de acompanhamento pela direção (responsáveis das áreas funcionais envolvidos no Programa do SGSPAG). O procedimento de acompanhamento de objetivos e indicadores associados ao Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves está descrito no Procedimento P06 – “Incidentes, Não Conformidades e Ações de Melhoria”. No Anexo 2 apresenta-se o Programa do SGSPAG. O procedimento “REG-01-Programa de Gestão SGSPAG” permite efetuar seguimento do cumprimento dos objetivos e indicadores associados ao SGSPAG, sendo possível monitorizar, medir, analisar e avaliar o desempenho do SGSPAG. Há ainda a referir o procedimento P06 - “Incidentes, Não Conformidades e Ações de Melhoria” que descreve a metodologia a seguir na identificação, registo, análise e tratamento de incidentes, não conformidades, ações corretivas e de melhoria.

Periodicamente o Responsável de EHS desenvolve auditorias de segurança aos locais de trabalho, registando eventuais Não conformidades e aspetos a melhorar nos âmbitos ambiental, de segurança e cumprimento de requisitos legais e outros requisitos. Para cada não conformidade detetada é proposta uma medida corretiva, que será integrada no Programa do SGSPAG.

2.9.1 MONITORIZAÇÃO DOS OBJETIVOS

Os objetivos da **CALB(Europe), S.A.**, estabelecidos pelo Responsável de EHS e aprovados pela Gestão de Topo, têm como base os processos de identificação de perigos e avaliação de riscos e integram as componentes de segurança, ambiente e cumprimento das suas obrigações legais.

A monitorização dos objetivos da **CALB(Europe), S.A.**, decorrentes da Política de Prevenção de Acidentes Graves (PPAG) do Sistema de Gestão de Segurança e Prevenção de Acidentes Graves, é realizada pelo Responsável de EHS através do acompanhamento trimestral previsto no programa de gestão onde estão estipulados os objetivos, as metas e ações de Segurança a cumprir.

Em caso de desvios ou incumprimento dos objetivos, a Gestão de Topo procederá à revisão dos objetivos e metas inicialmente definidos, propondo novos objetivos para o cumprimento da PPAG.

2.9.2 MONITORIZAÇÃO ATIVA

O Sistema de Gestão de Segurança prevê também a realização de auditorias que visam detetar Não Conformidades (Ocorrências) de modo a permitir corrigir e prevenir situações perigosas.

O controlo dos processos é garantido através da monitorização contínua de determinadas variáveis.

São efetuados registos de ocorrências, acidentes e incidentes.

No período de tratamento da ocorrência, é efetuado um acompanhamento da evolução.

O fecho de uma ocorrência só é efetuado após demonstração de evidências e da avaliação da eficácia das ações.

As modificações ocorridas nas instalações da **CALB(Europe), S.A.**, que possam causar aumento de risco nas operações realizadas, são também alvo de monitorização.

2.9.3 MONITORIZAÇÃO REATIVA

A monitorização reativa resultante de um acidente grave através da qual se procura analisar as causas raiz que lhe deram origem e promover a disseminação e aprendizagem.

Caso se trate de um acidente industrial grave ou de um incidente, o trabalho de averiguação será coordenado pelo Responsável de EHS.

A identificação das diferentes causas raiz da ocorrência e a divulgação do conhecimento/ lições aprendidas com a investigação realizada (prevista no art.º 28 de DL 150/2015), é de responsabilidade do Responsável de EHS.

2.9.4 ACIDENTES E INCIDENTES

Os procedimentos aplicáveis à **CALB(Europe), S.A.**, que estabelecem os critérios para a comunicação, classificação, investigação, análise, documentação e divulgação de Acidentes e Incidentes, bem como o acompanhamento de ações corretivas e preventivas para minimizar riscos e evitar a sua recorrência, ocorrência similar ou da mesma natureza, com o objetivo de eliminação ou controlo das causas identificadas são descritos no Procedimento P06 – “Incidentes, Não Conformidades e Ações de Melhoria”.

O relatório de investigação, com os resultados obtidos e medidas propostas deverá ser convenientemente distribuído para que as distintas Áreas Funcionais e partes interessadas, onde possam existir riscos similares e possam adotar as medidas preventivas mais adequadas.

No caso de ocorrência de acidentes graves o Sistema Gestão da Emergência inclui um procedimento específico de comunicação de acidentes, quer durante a ocorrência (à Agência Portuguesa do Ambiente) quer após a mesma, sendo efetuada seguindo os critérios, em consonância com o Art.º 28º do Decreto-Lei nº 150/2015.

No Anexo 2 apresenta-se o no Procedimento P06 – “Incidentes, Não Conformidades e Ações de Melhoria”.

2.10 **AUDITORIA**

As auditorias periódicas e sistemáticas permitem comprovar o grau de cumprimento e implementação do Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves da **CALB(Europe), S.A.** e o grau de eficácia para o alcance dos objetivos da Política de Prevenção de Acidentes Graves.

Permite ainda verificar se as instalações estão de acordo com os requisitos e se as ações corretivas introduzidas, resultantes de auditorias anteriores, produziram alterações positivas.

As auditorias ao Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves estão definidas no Procedimento P07 – “Auditorias”.

O Responsável de EHS estabelece um Plano anual de auditorias.

Os auditores deverão ter uma formação e experiência suficiente para que possam realizar a sua função de forma objetiva e efetiva.

Após a análise dos resultados das Auditorias, o Responsável de EHS verifica as ações corretivas a serem implementadas, bem como a sua eficácia, e as oportunidades de melhoria. Sempre que se verifiquem desvios ao Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves, são definidos uma nova ação corretiva e um respetivo

prazo, sendo efetuado esse registo de acordo com Procedimento P06 – “Incidentes, Não Conformidades e Ações de Melhoria”.

2.11 REVISÃO PELA GESTÃO

Como ferramenta decisiva para a garantia da melhoria contínua de todo Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves (SGSPAG), estipula-se a necessidade de revisão pela gestão, no mínimo no final de cada ano de atividade.

A Política de Prevenção de Acidentes Graves (PPAG) será revista sempre que se considere relevante para ir de encontro aos objetivos e estratégias de controlo de perigos de acidentes graves. Será ainda revista caso se verifiquem mudanças ao nível da organização, tecnologia, normas e legislação que possam ter reflexos no documento.

A Revisão pela Gestão é baseada no Procedimento P08 – “Revisão pela Gestão”.

No processo de revisão do Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves serão tidas em conta todas as alterações introduzidas, desde a última revisão, em termos de legislação, atividade ou outros fatores externos.

Para que esta revisão seja o mais eficaz possível, serão analisados, entre outros, os seguintes aspetos:

- Resultados de auditorias;
- O desempenho do Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves (indicadores);
- O grau de cumprimentos dos objetivos;
- Planos de ações corretivas/preventivas;
- Acidentes e incidentes registados;
- Relatórios de simulacros ou exercícios realizados;
- Avaliação da conformidade com os requisitos legais e com outros requisitos aplicáveis;
- Alterações de circunstâncias, incluindo desenvolvimentos nos requisitos legais e outros requisitos relacionados com o sistema;
- Novas atividades na organização;
- Recomendações para melhoria.

O Responsável de EHS assegura a compilação dos documentos necessários à revisão do sistema.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE DO ESTABELECIMENTO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE DO ESTABELECIMENTO

3.1.1 LOCALIZAÇÃO

O Projeto da CALB (Europe) irá localizar-se-á na Freguesia de Sines, que pertence ao concelho de Sines e distrito de Setúbal, deverá utilizar uma área total de 50 hectares situada na zona 9 da ZILS, que é objeto de um contrato de reserva e promessa de direitos de superfície assinado com a AICEP Global Parques.

As coordenadas geográficas do estabelecimento são as seguintes:

- Longitude: 8°47'41.87"W; Latitude: 37°59'25.90"N
- UTM (Zona 29S): 518004.38 m E; 4204784.28 m N

Na figura seguinte apresenta-se a localização da área de implantação do Projeto da CALB.



Figura 3.1.1– Área de implantação do Projeto da CALB (Europe) (imagem Google Maps)

3.1.2 ACESSOS

A ligação viária principal ao estabelecimento pode realizar-se através da Autoestrada A26, saída 2, sentido Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS) e depois o acesso far-se-á através de ruas locais.

3.1.3 ENVOLVENTE INDUSTRIAL

Na envolvente mais próxima da localização do Projeto da CALB (Europe) assinalam-se as seguintes indústrias, destacando as que são abrangidas pela Diretiva Seveso (NI – Nível Inferior; NS - Nível Superior):

- EuroResinas - Produção de Formaldeído e de Resinas sintéticas, à base de Formaldeído, a oeste, a 500 m (Seveso NS);
- Air Liquide Sines - Produção de gases industriais, a oeste, a 1060 m (Seveso NI);
- Indorama Ventures Portugal - produção de ácido teraftálico – a oeste, 1260 m (Seveso NS);
- Repsol Portuguesa - Armazenagem de gasóleos, a Sudoeste, a 1620 m (Seveso NS);
- Refinaria de Sines - Petrogal – Produção e armazenagem de combustíveis líquidos e gasosos, a Sul, a 1800 m (Seveso NS);
- Caverna de Armazenamento de Propano - Sigás, a sudoeste, a 6400 m (Seveso NS);
- Ecoslops Portugal S.A - fabricação de produtos petrolíferos a partir de resíduos, a sudoeste, a 7300 m (Seveso NI);
- Armazenagem de Metanol da EuroResinas, numa bacia de retenção comum no interior do estabelecimento da Ecoslops, a sudoeste, a 7500 m (Seveso NS);
- Parque de Bancas – Petrogal, sudoeste, 7700 m (Seveso NS);
- Terminal de Granéis Líquidos - CLT, a sudoeste, a 7100 m (Seveso NS);
- Terminal Petroquímico – Repsol, a sudoeste, a 7500 m (Seveso NS);
- Complexo Petroquímico – Repsol, a oeste, a 730 m (Seveso NS);
- Armazenagem de GNL da REN, a sudoeste, a 5500 m (Seveso NS).

Relativamente a indústrias não Seveso localizam-se na proximidade:

- Enerfuel - Produção e armazenagem de Biodiesel, a noroeste, a 1800 m;
- Recipneu – Empresa Nacional de Reciclagem de pneus, Lda. Esta instalação de reciclagem de pneus fica localizada junto à rede oeste do Complexo Petroquímico da Repsol Polímeros.

Em termos infraestruturas de transporte próximas da área de implantação do Projeto da CALB (Europe), referem-se:

- O ramal ferroviário de ligação à Repsol Polímeros;
- O ramal ferroviário de ligação à Refinaria de Sines;

- O Porto de Sines;
- O Aeródromo de Sines localizado, a cerca de 4200 m, a Sul da área definida para a implantação do projeto da CALB, servido por uma pista com orientação sensivelmente nor-noroeste (NNW) – Su-sudeste (SSE). O aeródromo destina-se a aviões ligeiros e é utilizado para treino de pilotos e para fins comerciais, estando apenas preparado para aproximações diretas.

3.1.4 ENVOLVENTE URBANA

A ocupação urbana mais próxima da área do projeto da CALB (Europe) é a cidade de Sines, situada a cerca de 5 quilómetros a sudoeste.

De acordo com os dados dos Censos de 2021, a cidade de Sines possuía 14.200 habitantes, o que correspondia a uma densidade de 69.84 hab/km². Verifica-se que a população do Concelho está concentrada na cidade de Sines.

Para além da cidade de Sines, os centros urbanos mais próximos são:

- Santiago do Cacém, a nordeste, a cerca de 10 quilómetros;
- Vila Nova de Santo André, a norte, a cerca de 12 quilómetros.

Para além destas três áreas urbanas, toda a zona envolvente, apresenta uma muito baixa densidade populacional.

Em termos de edifícios e locais de utilização pública, referem-se os seguintes:

- Escola EB 2, 3 Vasco da Gama
- Creche e Jardim de Infância O Pintainho
- Centro Infantil de Sines "A Conchinha"
- Escola Básica nº2 de Sines
- Escola Secundária/3.ºCEB Poeta Al Berto
- Estádio Municipal
- Pavilhão Multiusos de Sines
- Piscina Municipal
- Restaurante McDonald's de Sines
- Supermercado Continente Modelo de Sines
- Supermercado Intermaché de Sines
- Supermercado Pingo Doce de Sines
- Recheio Cash & Carry
- Bricromarché de Sines

- Roady de Sines
- Lidl de Sines
- ULSLA,EPE – Hospital do Litoral Alentejano;
- Lares da Santa Casa da Misericórdia de Sines — Estrutura Residencial para Pessoas Idosas (3 edifícios: Prats Sénior, Prats e Anexo I)

3.1.5 RECETORES AMBIENTALMENTE SENSÍVEIS

A área de implantação do estabelecimento não se sobrepõe a nenhuma área classificada como Zona de Proteção Especial, de acordo com a Rede Natura 2000, nem a Reserva Ecológica Nacional.

A área classificada mais próxima da área de implantação do projeto da CALB (Europe) é o Sítio Comporta/Galé (PTCON0034), a 2800 m a oeste/noroeste. Esta área é também um biótopo CORINE (Costa da Galé – C14100044) e um sítio RAMSAR (Lagoa de Santo André e Lagoa da Sancha), situado a cerca de 3200 m a oeste.

Apesar da proximidade da área de intervenção a esta área classificada é de salientar que entre elas ocorrem diversas perturbações, nomeadamente devido à existência na envolvente de unidades industriais e da rede viária. Por estes motivos, considera-se que o projeto da CALB (Europe) está fora da área de influência destas áreas classificadas.

Como se pode verificar o local de implantação do estabelecimento não se encontra abrangido não se encontra abrangido pela Rede Nacional de Áreas Protegidas, regulada pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho.

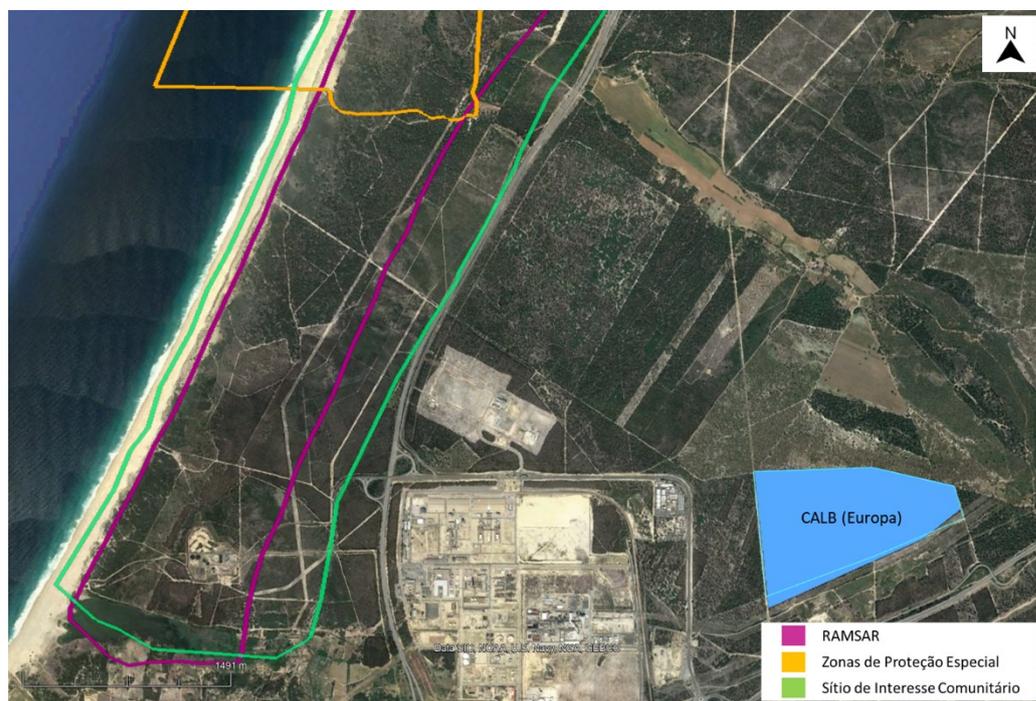


Figura 3.1.2 - Localização dos Sítios de Interesse Comunitário, Zonas de Proteção Especial – Rede Natura 2000

Relativamente a recursos hídricos, a área de implantação do projeto da CALB (Europe) encontra-se na Bacia Hidrográfica do Sado e Mira (RH6) e é caracterizada pela existência de uma linha de água principal, Ribeira dos Moinhos. A Ribeira de Moinhos desenvolve-se a 1200 metros a sul da zona de implantação do projeto numa direção aproximadamente este-oeste e desagua diretamente no Oceano Atlântico. Trata-se de um curso de água de carácter temporário, cujo transporte de água deverá ter pouca relevância em termos de caudais.

Apresenta-se no Anexo 1 a carta topográfica com a identificação dos elementos anteriormente indicados.

3.2 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

3.2.1 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

A caracterização meteorológica da área de estudo foi efetuada com base nos dados meteorológicos recolhidos no Instituto Português do Mar e da Atmosfera (I.P.M.A.).

Tabela 1 - Identificação das Estações Meteorológicas

Estação Meteorológica	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Sines	37º 57' N	08º 53' W	15
Sines / Monte Chãos	37.955 N	8,838 W	98

Os dados da Estação Meteorológica de Sines serviram para caracterizar a precipitação, humidade do ar, evaporação, e respeitam ao período de base de 1971-2000 (30 anos).

Para a temperatura, recorreu-se aos dados da Estação Meteorológica de Sines – Monte Chãos que respeitam ao período de base de 1992-2021 (30 anos).

Para a caracterização do vento, no que respeita à frequência, intensidade de ventos e classes de estabilidade, recorreu-se aos dados da Estação Meteorológica de Sines – Monte Chãos que respeitam ao período de base de 1998-2021 (24 anos).

3.2.1.1 TEMPERATURA DO AR

A temperatura média anual, para um período de 30 anos, na região de Sines é de 16,4°C. Os valores médios mensais da temperatura do ar ao longo do ano, são mais elevados nos meses de julho, agosto e setembro, rondando os 24,7°C, 25,4 °C e 24,3º, respetivamente. O valor médio da temperatura máxima média mensal é de 20,2 °C. Por sua vez, os valores mais baixos registam-se nos meses de janeiro e fevereiro, respetivamente 8,4°C e 8,6°C, sendo valor médio da temperatura mínima média mensal de 12,5°C.

Tabela 2 - Temperaturas Médias Anuais - Estação de Sines (°C) (1992-2021)

Estação climatológica de Sines - Monte Chãos	Temperatura média anual (°C)
1992	15,7
1993	15,5
1994	16,0
1995	16,9
1996	16,2
1997	17,2
1998	16,4
1999	15,9
2000	16,3
2001	16,2
2002	16,2
2003	16,5

Estação climatológica de Sines - Monte Chãos	Temperatura média anual (°C)
2004	16,2
2005	16,4
2006	16,7
2007	16,1
2008	16,0
2009	16,8
2010	16,6
2011	16,9
2012	16,2
2013	16,2
2014	16,6
2015	16,7
2016	16,5
2017	16,8
2018	16,0
2019	16,5
2020	16,9
2021	16,4
Média da temperatura média (30 anos)	16,4

Tabela 3 - Média Mensal Temperaturas Máxima e Mínima - Estação de Sines (°C) (1992-2021)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
MÁXIMA (°C)	14,9	15,7	17,7	19,0	21,3	23,6	24,7	25,4	24,3	22,0	18,0	15,9	20,2
MÍNIMA (°C)	8,4	8,6	9,9	11,2	13,0	15,2	16,0	16,5	16,0	14,7	11,4	9,4	12,5

3.2.1.2 PRECIPITAÇÃO

Por observação dos valores de precipitação média mensal, verifica-se que os meses menos pluviosos são julho e agosto, com valores de 2,9 mm e 2,0 mm respetivamente, e os mais pluviosos são novembro e dezembro, com 85,1 mm e 84,4 mm, respetivamente.

Tabela 4 - Precipitação Média Mensal - Estação de Sines (mm) (1971-2000)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Precipitação (mm)	72,8	56,7	39,1	48,5	32,3	7,9	2,9	2,0	19,1	60,2	85,1	84,4	511,0

Tabela 5 - Precipitação Máxima Diária - Estação de Sines (mm) (1971-2000)

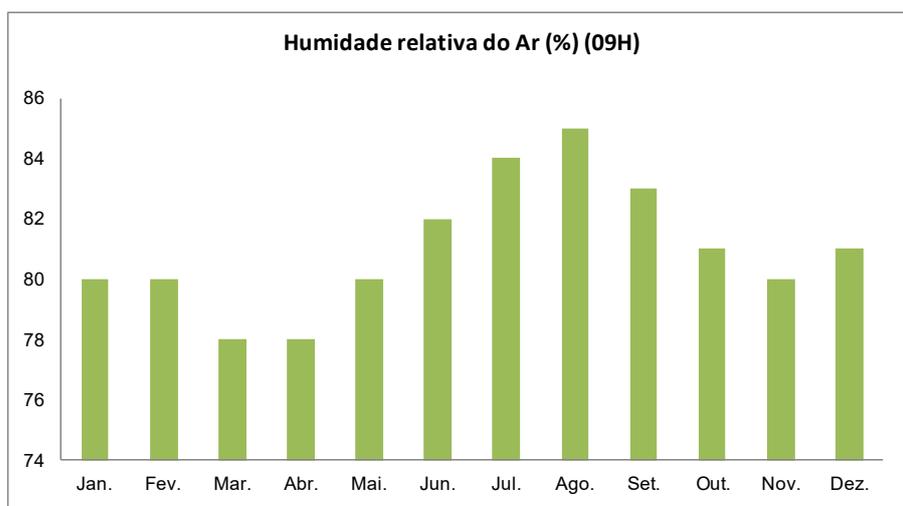
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Precipitação (mm)	54,0	37,3	48,0	58,5	42,7	19,8	29,0	8,4	67,3	62,8	105,1	53,0	105,1

Relativamente à precipitação máxima diária esta foi registada no mês de novembro (105,1 mm).

3.2.1.3 HUMIDADE RELATIVA, EVAPORAÇÃO E INSOLAÇÃO

A humidade relativa média do ar observada considerada regista o seu mínimo diurno durante o período da tarde, uma vez que estes valores variam na razão inversa da temperatura, enquanto que, e conseqüentemente, o arrefecimento noturno provoca um aumento do valor deste parâmetro. O clima é considerado relativamente húmido, dado que a humidade média anual observada na estação de Sines varia entre 85% e 78%.

Na figura seguinte representa-se a variação anual da humidade relativa média do ar, observada às 09 horas UTC.


Figura 3.1.3 - Gráfico da Humidade média relativa – Estação de Sines (1971 – 2000)

Na Estação Climatológica de Sines os valores de evaporação medidos no evaporímetro de piche variam entre um máximo de 86,5 mm em março e um mínimo de 63,2 mm em setembro. O valor total anual é de 886,4 mm.

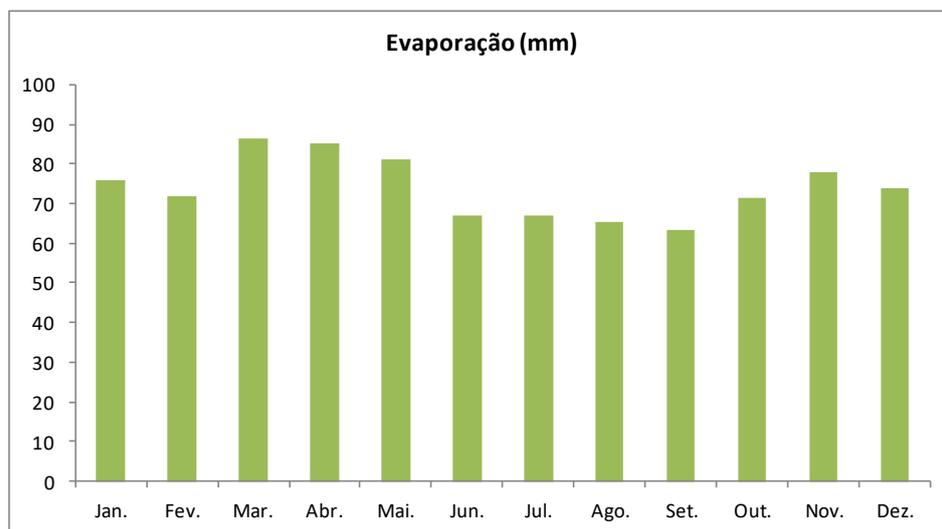


Figura 3.1.4 - Gráfico da Humidade relativa – Estação de Sines (1971 – 2000)

3.2.1.4 VENTOS

Com base nos dados da Estação Meteorológica de Sines - Monte Chãos, para o período 1998-2021 (23 anos), foram determinadas as frequências de cada rumo do vento por diferentes classes de intensidade do vento.

Os ventos dominantes são dos quadrantes de noroeste (28,6%) e de norte (24,1%). Em relação às velocidades médias estes rumos dominantes apresentam também os maiores valores, 19,1 km/h e 15,8 km/h, respetivamente.

A média anual da frequência de situações de calmaria é de 0,8%, sendo a velocidade média anual de 15,7 km/h. Verifica-se que as direções de vento mais frequentes são Noroeste com 28,6% com uma velocidade média de 19,1km/h e Norte com 24,1% com uma velocidade média de 15,8km/h.

Na figura seguinte apresenta-se a rosa dos ventos para a estação de Sines, com indicação da frequência e velocidade média anual dos ventos (1998-2021).

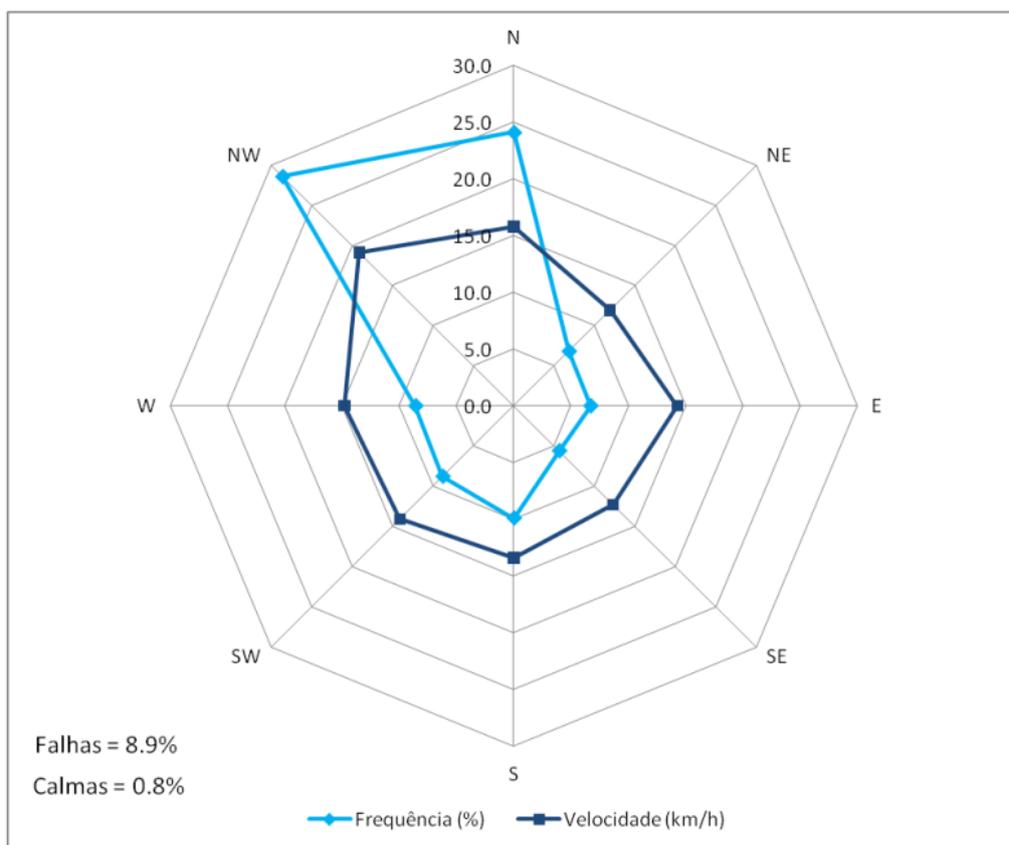


Figura 3.1.5 – Frequência e Velocidade Média dos Ventos – Estação de Sines (1998 – 2021)

3.2.1.5 CLASSES DE ESTABILIDADE

Quanto à frequência dos tipos de estabilidade atmosférica, por observação da tabela seguinte, pode verificar-se um predomínio da classe Estável (E), com percentagens de ocorrência de 65,10%, seguindo-se outra classe Estável (D) com 16,98% (Estação Sines – Monte Chãos – 1998-2021).

Tabela 6 - Frequência de ocorrência das classes de estabilidade (Estação Sines – Monte Chãos – 1998-2021)

N.º de ocorrências	A	B	C	D	E	F	G
DIA (nº ocorrências)	5808	8778	31788	103927	314337	8848	10205
NOITE (nº ocorrências)	0	0	0	91302	434097	62902	77758
TOTAL (nº ocorrências)	5808	8778	31788	195229	748434	71750	87963
DIA (%)	1,2	1,81	6,57	21,49	64,99	1,83	2,11
NOITE (%)	0,00	0,00	0,00	13,71	65,17	9,44	11,67
TOTAL (%)	0,51	0,76	2,76	16,98	65,10	6,24	7,65

3.2.2 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA, HIDROGEOLÓGICA E HIDROGRÁFICAS

3.2.2.1 TOPOGRAFIA

A topografia da região onde se irá inserir a CALB (Europe) caracteriza-se por uma faixa costeira de relevo muito suave e aplanado, limitada a oeste pelo Oceano Atlântico e a Este pela tomada de altitudes que marcam o início das Serras de Grândola (a norte) e do Cercal (a sul).

A faixa costeira, aplanada, tem geralmente cotas na ordem dos 50 metros, enquanto que a faixa mais para o interior e com mais declives, atinge cotas superiores a 250 metros, na zona de Santiago do Cacém. Na faixa costeira distingue-se, no entanto, o Vértice Geodésico de Monte de Chãos, com uma cota de 101 metros. A área é recortada por uma rede hidrográfica relativamente densa que é, no entanto, sazonal. O terreno onde se localiza a unidade industrial da CALB tem cotas médias que variam entre os 45 e os 55 metros.

3.2.2.2 TIPOS DE SOLO E USO ATUAL

De acordo com a Carta Geológica de Portugal verifica-se que a área de construção do estabelecimento da CALB (Europe) é constituída por solo do período plistocénico por nível de praias e terraços de 60-70 m, compostos por cascalheiras e areias dos planaltos e areias com seixos da planície litoral de idade do plio-pleistocénico.

O solo, formado pela ação de processos pedogenéticos e mais ou menos modificado pela intervenção do homem, contém proporções variáveis de matéria orgânica e matéria mineral sólida (fase sólida do solo), água com substâncias dissolvidas (fase líquida do solo) e ar (fase gasosa do solo), ocupando estes dois últimos constituintes os espaços intersticiais entre as partículas terrosas e os seus agregados. As três fases do solo estão profundamente interligadas, conferindo a este as características de um sistema dinâmico. A distribuição e proporção dos diversos constituintes do solo definem o seu tipo, contendo cada solo um número variável de camadas sucessivas e de horizontes, com diferentes propriedades físicas, químicas e biológicas. Atualmente o terreno apresenta uso agrícola/florestal.

De acordo com a Planta de Ordenamento I – Planta Síntese do PDM de Sines, a área de implantação do projeto da CALB (Europe), a área de estudo insere-se na classe “Áreas urbanas e urbanizáveis”.

3.2.2.3 SISMICIDADE

A sismicidade Instrumental foi iniciada em Portugal no ano de 1910. Da análise dos dados sísmicos pode concluir-se que Portugal é uma região onde existe sismicidade moderada de magnitude não muito elevada. De vez em quando ocorrem sismos fortes.

Quanto a Sines, fica localizado numa área de Portugal, que foi definida como sendo de grande risco e atividade sísmica. Isto significa que a zona sofre de um grande número de tremores de terra e o risco que correm, vida e propriedades, é maior aqui do que em outras zonas.

A região insere-se na zona A proposta pelo regulamento RSAEEP (Regulamento de Seguranças e Ações para Estruturas, Edifícios e Pontes), como tendo risco sísmico máximo dentro do Território Nacional.

Segundo a Carta de Isossistas de Intensidades Máximas de Portugal Continental (Escala de Mercalli Modificada), elaborada segundo a sismicidade histórica e atual, a zona do Projeto da CALB (Europe) é identificada como sendo uma zona de intensidade IX numa escala de doze pontos com o ponto XII a representar o de maior intensidade.

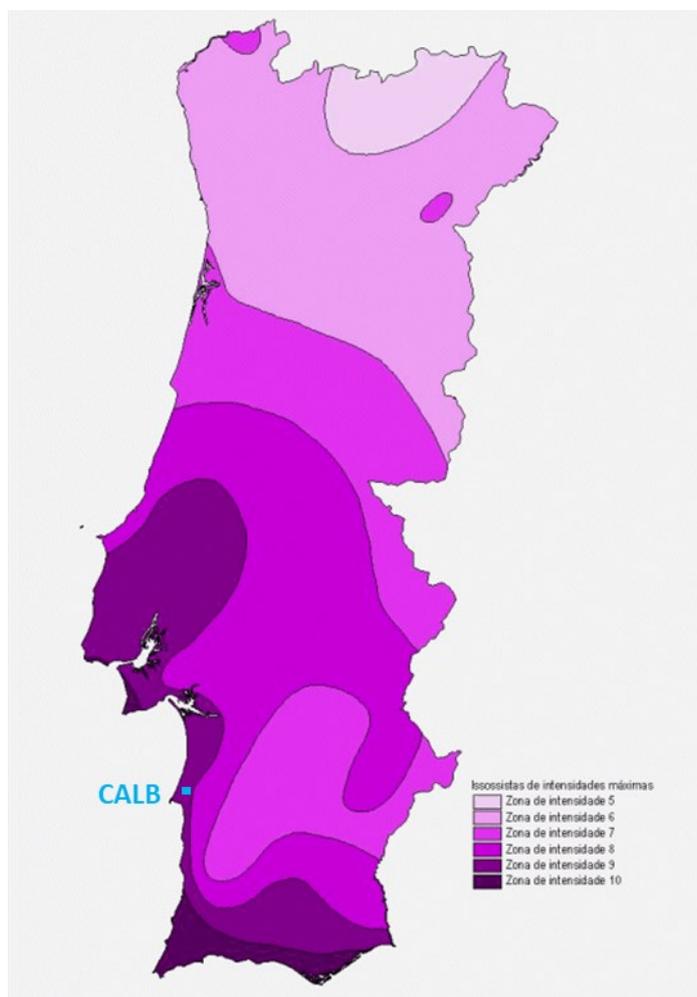


Figura 3.1.6- Carta de Isossistas de Intensidades Máximas de Portugal Continental

Para a zona em estudo poderá ser relevante referir pelo menos dois grupos de maior influência:

- Ao largo da costa oeste do território, desde Setúbal até próximo do Cabo de S. Vicente, existe uma zona que é atualmente interpretada como geradora de grandes sismos. O sismo mais importante que ocorreu nesta zona foi o sismo de 11 de novembro de 1858 que provocou grandes estragos em Setúbal e foi sentido em Sines com uma intensidade de VIII na Escala de Mercalli Modificada (MMI). Pensa-se que o sismo de 1911 (sentido em Sines com uma intensidade de V) também teve origem nesta zona;
- A sul do continente, e associada ao fim da zona de fratura Açores-Gibraltar, encontra-se uma fonte de sismos importantes, sobretudo para a região algarvia. Em virtude destes sismos serem originados no mar, o mecanismo envolvido pode dar também origem a "tsunami". Os sismos de 382, 1024, 1912, 1962 e 1964 (sentido em Sines) são exemplos de sismos gerados nesta zona. Na região

de Loulé existe uma área sismogenética importante, associada aos sismos de 1719, 1722, 1856, 1896 (sentido em Sines), 1962 e 1972 (NAER,1999).

Para um período de retorno de 1000 anos, o valor máximo de parâmetros sísmicos, admitidos para a zona, são os seguintes:

- Deslocamentos de 6 a 7 cm;
- Velocidade de 12 cm.s⁻¹ a 15 cm.s⁻¹;
- Aceleração de 125 cm.s⁻² a 150 cm.s⁻².



Figura 3.1.7 - Deslocamentos máximos para um período de retorno de 1000 anos, com base no estudo experimental usando extrapolação parabólica (em cm)

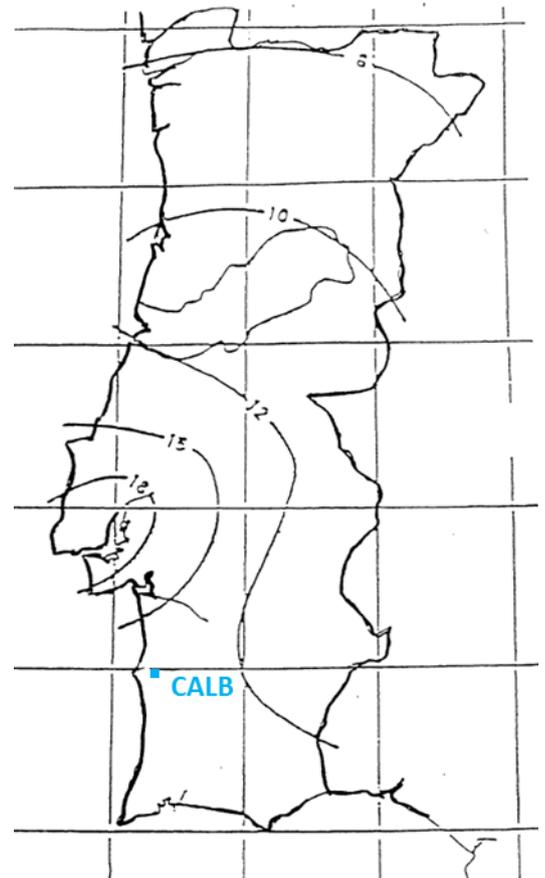


Figura 3.1.8 - Velocidades máximas para um período de retorno de 1000 anos, com base no estudo experimental usando extrapolação parabólica (em cm/s)

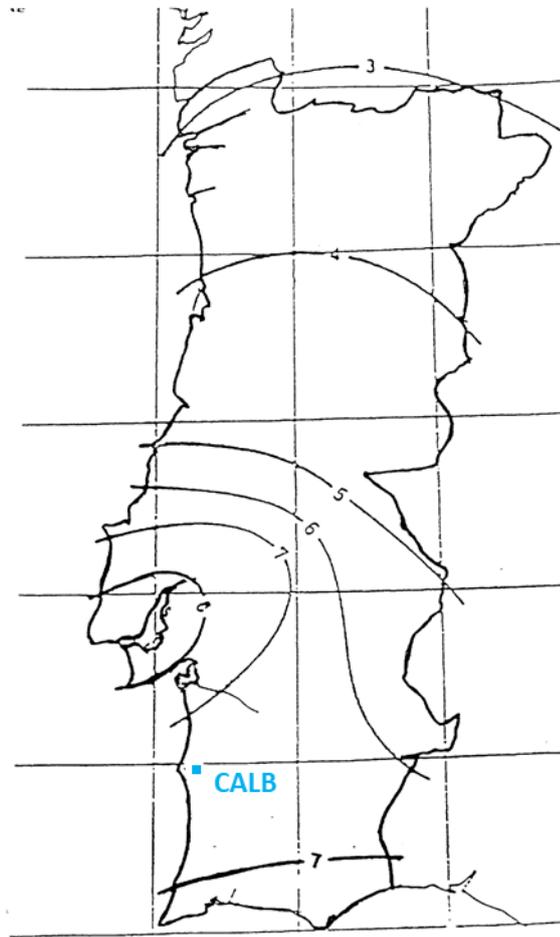


Figura 3.1.9 - Deslocamentos máximos para um período de retorno de 1000 anos, com base no estudo experimental usando extrapolação parabólica (em cm)

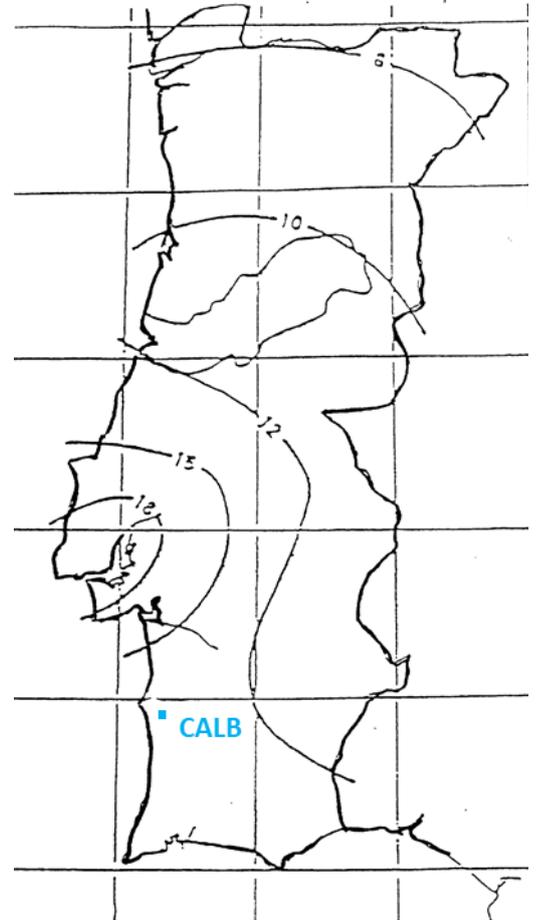


Figura 3.1.10 - Velocidades máximas para um período de retorno de 1000 anos, com base no estudo experimental usando extrapolação parabólica (em cm/s)

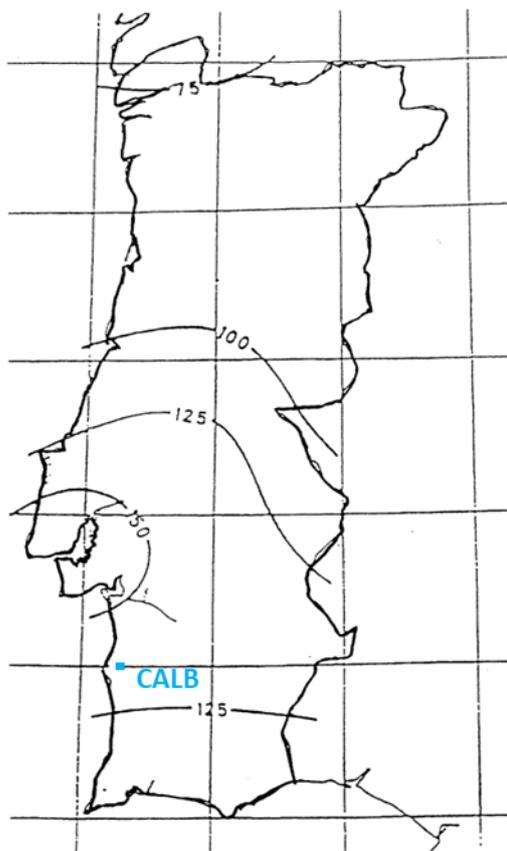


Figura 3.1.11 - Acelerações máximas para um período de retorno de 1000 anos, com base no estudo experimental usando extrapolação parabólica (em cm/s²)

3.2.2.4 CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS E HIDROGEOLÓGICAS

A área de implantação do projeto da CALB (Europe) encontra-se na Bacia Hidrográfica do Sado e Mira (RH6) e é caracterizada pela existência de uma linha de água principal, Ribeira dos Moinhos. A Ribeira de Moinhos desenvolve-se a 1200 metros a sul da zona de implantação do projeto numa direção aproximadamente este-oeste e desagua diretamente no Oceano Atlântico. Trata-se de um curso de água de carácter temporário, cujo transporte de água deverá ter pouca relevância em termos de caudais.

A RH6, com uma área total de 12 149 km², integra as bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes.

Na zona de implantação do projeto não estão presentes linhas de água classificadas como massas de água no âmbito da Diretiva Quadro da Água (DQA). As linhas de água existentes na envolvente (não classificadas no âmbito da DQA), apresentam carácter torrencial, com escoamento efémero, evidenciando caudal apenas durante ou

imediatamente após os períodos de precipitação intensa, sendo, em muitos casos, impercetíveis no terreno.

Na envolvente da área onde se inserirá a CALB (Europe), de acordo com a informação disponível no visualizador do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAmb), existe uma rede de monitorização de massas de água superficial e subterrânea. Na figura seguinte apresenta-se a localização das estações próximas.



Figura 3.1.12 - Localização das estações de monitorização de águas superficiais e subterrâneas na envolvente da área de implantação da CALB

No que respeita ao estado global da qualidade das massas de água superficiais e subterrâneas, de acordo com o Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Sado e Mira (PGRH6) – Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico, APA, janeiro 2022, têm-se para a área em estudo:

- Águas superficiais - Tendo por base o universo das massas de água superficial existentes nesta RH, constata-se que cerca de 64% apresentam um estado global Inferior a Bom e 36% apresentam um estado global Bom e Superior, não havendo massa de água com estado global desconhecido, conforme figura seguinte.

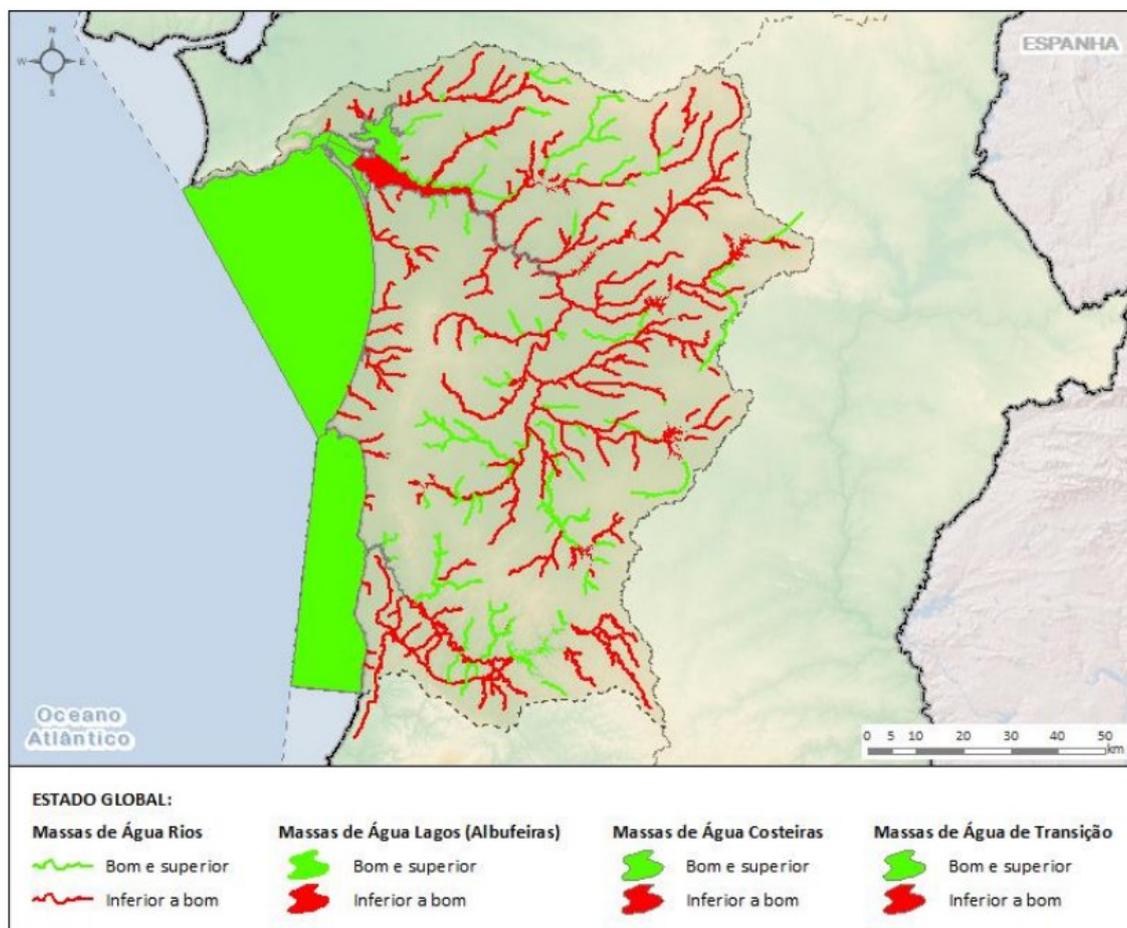


Figura 3.1.13 - - Classificação do estado global das massas de água na RH6 (Fonte: PGRH6– Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico, APA)

- Águas subterrâneas - a avaliação do estado quantitativo das nove massas de água subterrâneas desta RH constata-se que oito apresentam Bom estado quantitativo e uma (Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Sado), estado Medíocre, onde se localizará o estabelecimento da CALB, conforme figura seguinte

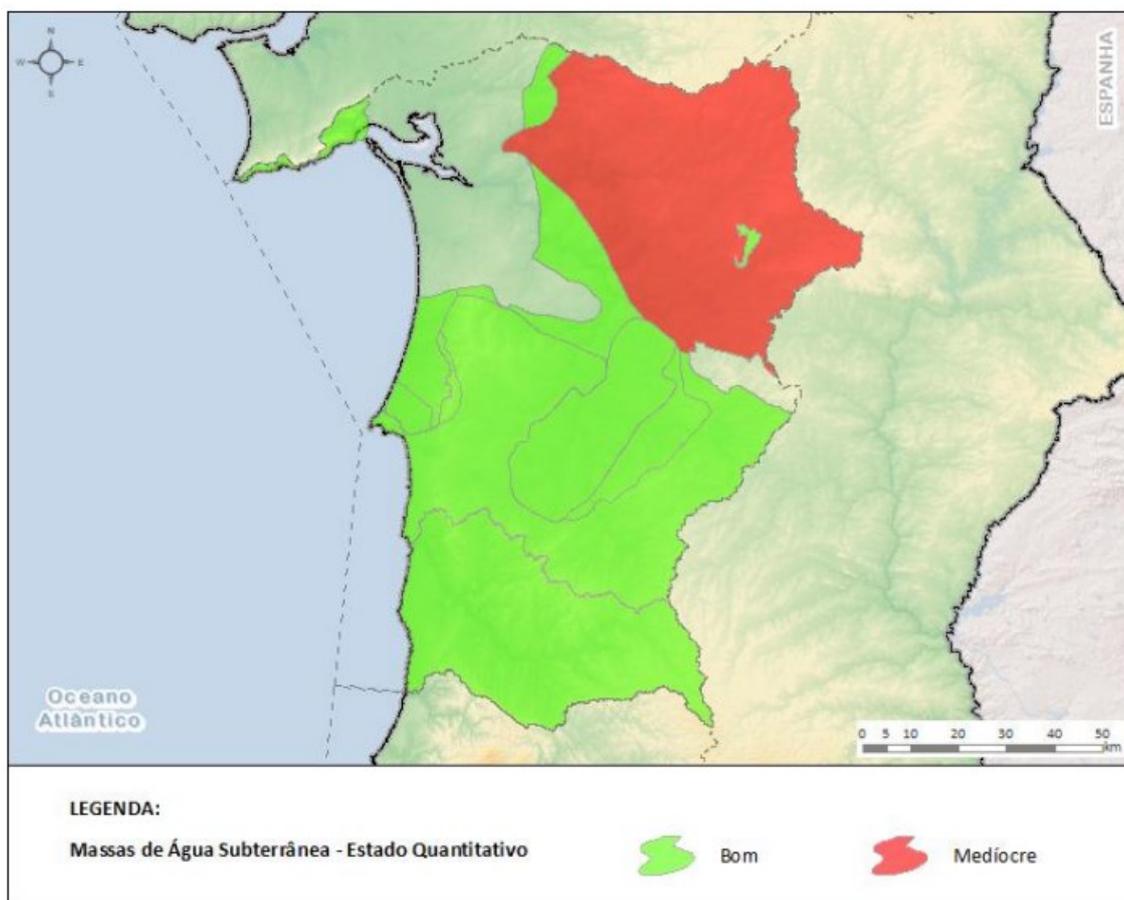


Figura 3.1.14 - Classificação do estado global das massas de água subterrânea na RH6 (Fonte: PGRH6 – Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico, APA)

4 CARACTERIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

4.1 INTRODUÇÃO

4.1.1 BREVE RESUMO HISTÓRICO

O Grupo CALB Co., Ltd é um líder global em empresas de tecnologia de nova energia, comprometido em tornar-se num criador de valor energético de referência, através da construção de um sistema abrangente de operações energéticas e fornecendo soluções de produtos abrangentes incluindo a gestão de ciclo de vida completo para o mercado de aplicações de nova energia, representado pela energia elétrica e armazenamento de energia.

A CALB possui uma elevada e contínua capacidade de liderança em inovação tecnológica. Com base em centros de tecnologia corporativa, estações de pesquisa pós-doutoral e outras plataformas de pesquisa, o grupo está constantemente empenhado na inovação tecnológica em materiais, na inovação tecnológica estrutural, na inovação em tecnologia de fabricação e no desenvolvimento inovador para a saúde ecológica, estabelecendo uma nova plataforma de inovação em tecnologia de energia com influência global.

Atualmente, a CALB estabeleceu múltiplas bases industriais na China, completando uma abrangente atividade industrial em todo o país. Além disso, está a iniciar a construção de uma base industrial na Europa, mais concretamente em Sines, Portugal, expandindo vigorosamente sua atividade industrial no exterior estando totalmente comprometida em construir uma empresa líder global com capacidades de fabricação inteligente em grande escala.

A base industrial europeia que será localizada em Portugal, está planeada para produzir baterias de energia e baterias de armazenamento de energia. A localização do terreno do projeto em Sines, foi selecionada de acordo com alguns requisitos, nomeadamente infraestruturas bem desenvolvidas, parcelas de terreno planas e infraestruturas circundantes que podem atender às necessidades de água, energia, gás e emissões do projeto. Para além disso no local selecionado não há áreas de proteção de água potável nem ambientes ecológicos sensíveis próximos, tornando-o assim adequado para o desenvolvimento do projeto.

4.2 DESCRIÇÃO DO ESTABELECIMENTO

4.2.1 DESCRIÇÃO GERAL DO ESTABELECIMENTO

A Unidade Industrial de Baterias de Lítio prevê uma unidade de produção com capacidade anual de 15 GWh. Localizar-se-á na Zona Industrial de Logística (ZIL) de Sines ocupando uma área de 50 hectares, tal como indicado na figura seguinte.

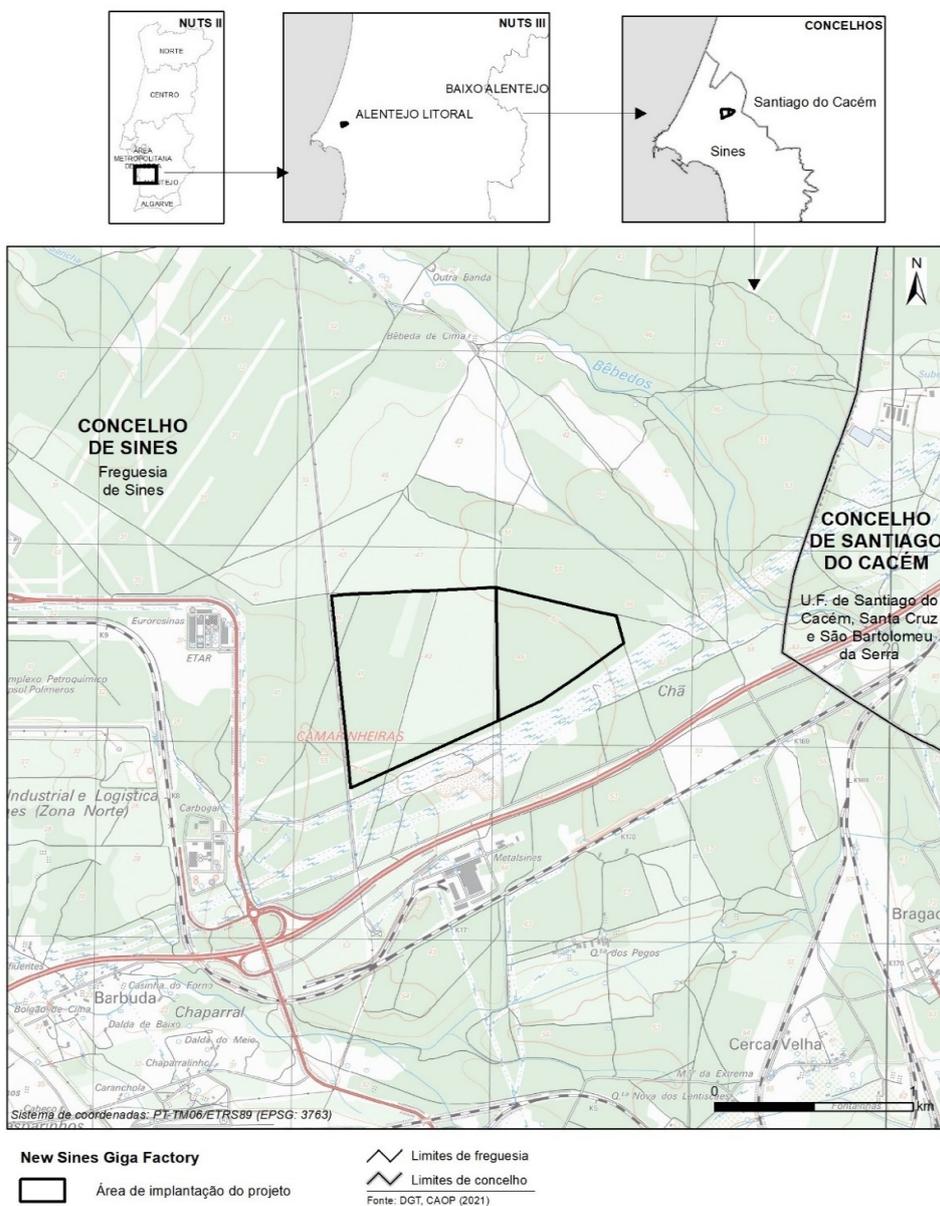
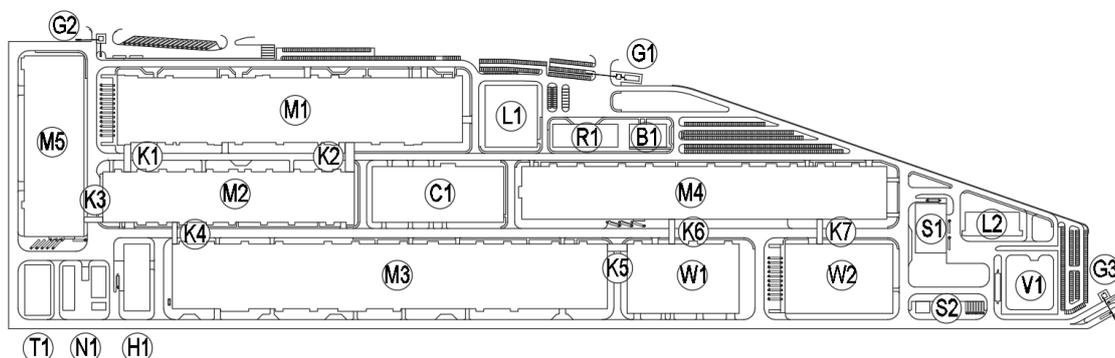


Figura 4.2.1 - Localização do Estabelecimento

4.2.2 IDENTIFICAÇÃO DAS DIFERENTES SECÇÕES DO ESTABELECIMENTO

4.2.2.1 DESCRIÇÃO GERAL

A figura abaixo mostra a planta geral da futura fábrica, em Sines.



Os 5 edifícios de produção (M) são os seguintes:

- M1 – Produção de elétrodos
- M2 – Fabrico de células
- M3 – Formação/montagem
- M4 – Embalagem
- M5 – Fabrico de invólucros

A área de armazenagem do eletrólito e carbonato de dimetil (DMC) localiza-se no edifício H1 – “Armazém de Químicos”.

Adicionalmente, existem na unidade industrial as seguintes instalações:

- C1 – Edifício de Serviços de Apoio
- W1 – Armazém de Produtos intermédios
- W2 – Armazém de peças
- N1 – Armazenamento e purificação de NMP
- R1 – Escritórios
- B1 – Instalações para colaboradores
- L1 – Laboratório 1
- L2 – Laboratório 2
- S1 – Armazém de resíduos sólidos 1
- S2 – Armazém de resíduos sólidos 2
- H1 – Armazém de químicos
- T1 – Estação de tratamento de águas residuais
- V1 – Subestação elétrica principal
- Gs – Portarias

Por último, enumeram-se os diversos Equipamentos centralizados no Edifício de Serviços de Apoio (C1):

- Sistema de arrefecimento de água
- Caldeira a vapor
- Caldeira de óleo quente
- Compressor de ar seco

- Unidade de produção de azoto
- Unidade de desionização de água
- Subestação
- Estação de bombagem de água
- Reservatório de água de proteção contra incêndios
- Centro de controlo de combate a incêndios

4.2.2.2 M1 – PRODUÇÃO DE ELÉTODOS

O edifício M1 tem uma área de implantação de 39.264 m², uma área de construção de 63.484 m² e quatro pisos (cave, térreo, 1º piso e 2º piso).

A armazenagem de butadiene-styrene copolymer Latex recebido em IBC é realizada no pavimento sobre palete (apenas um nível de altura) em local dedicado.

O processo inicia-se com a produção dos elétrodos, está essencialmente dividida em 4 etapas, nomeadamente **mistura, revestimento, prensa e corte**:

- Mistura – consiste na preparação de uma pasta que resulta da mistura de matérias-primas catódicas ou anódicas (incluindo materiais ativos, agentes condutores, aglutinantes, entre outros). O butadiene-styrene copolymer Latex é um agente de ligação para o processo do elétrodo negativo, fornecendo a força de ligação entre as partículas de material ativo do elétrodo negativo e entre a camada de material ativo e o coletor de corrente. A direção do desempenho da bateria ajuda a melhorar o desempenho dinâmico da bateria, a reduzir a impedância e a proporcionar uma excelente estabilidade de ciclo. O nitrile rubber é utilizada como dispersante no elétrodo positivo, uma vez que o material do elétrodo positivo tem uma pequena dimensão de partícula e é propenso a aglomeração. O dispersante assegura uma dispersão uniforme do pó.
- Revestimento – processo de fabrico de uma membrana de bateria, através do revestimento uniforme da pasta na superfície das folhas de alumínio (cátodo) e/ou cobre (ânodo), e da sua secagem para formar um filme, a partir da utilização de um equipamento específico. A pasta é aplicada na superfície das folhas de alumínio e/ou cobre, de modo uniforme, sendo que a densidade da camada de revestimento, e a dimensão das folhas são determinadas consoante os requisitos de fabrico;
- Prensagem – é realizada através de um equipamento de cilindros, sendo que a espessura da folha é controlada para que se consiga obter a espessura necessária para aumentar a força motriz e reduzir a distância de transmissão de iões de lítio. Este processo repete-se tanto no caso das chapas constituintes do cátodo, como do ânodo;

- Corte - a folha de alumínio / cobre revestida com a pasta poderá ser dividida de acordo com o número exigido pelo processo, e depois cortada em peças de polo único, dependendo da linha de produção e do equipamento.

4.2.2.3 M2 – PRODUÇÃO DE CÉLULA

O edifício M2 tem uma área de implantação de 22.624 m², uma área de construção de 55.465 m² e três pisos (térreo, 1º piso e 2º piso). Os equipamentos do processo industrial dispõem-se predominantemente no piso térreo. Os restantes pisos destinam-se essencialmente a áreas administrativas e a utilidades de apoio ao processo industrial.

Nesta nave industrial são produzidas as células que constituirão as baterias, conforme se descreve nos tópicos seguintes. No essencial, as células são os módulos que se agruparão para formar uma bateria.

- Corte e Empilhamento – esta fase consiste no corte, sob pressão, do polo numa série de polos individuais para formar uma faixa de tamanho específico consoante os requisitos das baterias. Os elétrodos positivos e negativos são empilhados em sequência/alternadamente com o separador (diafragma), para formar uma célula de tamanho específico e concluir o processo de célula de núcleo multicamadas;
- Prensa a quente – após empilhamento, a célula é prensada com recurso a equipamento de prensagem a quente, para fazer com que o polo interior da célula se ajuste totalmente de acordo com um determinado tempo de pressão;
- Montagem - o processo de montagem da célula da bateria é concluído através de soldadura, colagem da película de isolamento, e selagem. Para finalizar, a célula é submetida a testes de isolamento / estanquicidade, nomeadamente, do invólucro e da tampa da célula.

4.2.2.4 H1 – ARMAZÉM DE QUÍMICOS

O edifício H1 tem uma área de implantação de 2.998.00 m², uma área de construção de 2.998.00 m² e apenas um piso térreo.

Neste edifício estão armazenadas matérias-primas, subprodutos e resíduos, nomeadamente o eletrólito e o DMC, a utilizar na produção da célula (M3).

4.2.2.5 M3 – PRODUÇÃO DE CÉLULA

O edifício M3 tem uma área de implantação de 49.595 m², uma área de construção de 62.104 m² e dois pisos (térreo e 1º piso). Os equipamentos do processo industrial dispõem-se predominantemente no piso térreo. O piso superior destina-se essencialmente a áreas administrativas e a utilidades de apoio ao processo industrial.

- **Secagem** - consiste na remoção de humidade da célula através do controlo da temperatura e vácuo. Em condições de alta temperatura e baixa pressão, a água dentro dos elétrodos positivo e negativo e separador, é vaporizada e extraída através da estufa de secagem ou do túnel de secagem;
- **Injeção de fluido primário** - consiste no processo de injeção de eletrólito líquido na bateria a partir da porta de injeção de líquido, através do mecanismo de injeção específico, que ocorre num ambiente seco. O peso da bateria é monitorizado antes e depois da injeção de líquido. O sistema de distribuição de eletrólito tem como origem as salas de distribuição e destino os injetores dos equipamentos de processo que procedem à injeção do eletrólito no interstício da célula física da bateria de lítio. O DMC é usado neste mesmo sistema com o objetivo de limpeza dos nozzles de injeção.
- **Repouso**
 - Repouso a altas temperaturas - acelera a infiltração total do eletrólito na célula e a uniformidade da infiltração por meio de um suporte a altas temperaturas;
 - Carga química - as baterias de íões de lítio são concebidas para formar uma película estável e densa (interface eletrólito sólido) na superfície do eletrodo negativo sob pressão negativa, selecionando um processo de carga química adequado para evitar que o eletrólito reaja ainda mais com o eletrodo negativo.
- **Injeção de fluido secundária**
 - Injeção de fluido secundária – nesta fase é reabastecido o eletrólito e aumentada a quantidade residual de eletrólito dentro da célula da bateria para prolongar a sua vida útil.
- **Formação / Capacidade de fixação**
 - Formação - a bateria é carregada pela primeira vez, sendo que o material ativo da bateria de lítio é ativado, formando uma película de interface eletrólito sólido estável.
- **Selagem / Soldadura / Inspeção de hélio**
 - Selagem e soldadura – É efetuada a selagem completa da célula, através de um processo térmico e de soldadura;
 - Inspeção de hélio – através de um espectrómetro de massa de hélio são detetadas eventuais fugas;

- Repouso à temperatura ambiente 1 (antes do DCR¹) – consiste no arrefecimento do núcleo para ficar à temperatura ambiente para assegurar que o teste DCR não é afetado pela temperatura e polarização;
- Teste DCR – nesta fase é feito um teste de descarga (ou carga) de corrente elevada de curta duração, para obter a resistência interna DC² do núcleo para a classificação do desempenho elétrico;
- **Teste de OCV³ / triagem** – consiste no processo de teste da tensão da célula em circuito aberto, e divide-se nas seguintes fases:
 - Repouso a alta temperatura 2 (antes do OCV) – nesta fase é feito mais uma vez um teste de descarga (ou carga) de corrente elevada de curta duração para obter a resistência interna DC do núcleo para a classificação do desempenho elétrico;
 - Repouso à temperatura ambiente 2 (antes do OCV1) – esta fase tem como objetivo arrefecer o núcleo à temperatura ambiente para evitar que o teste OCV1 seja afetado pela temperatura;
 - Teste OCV1 – consiste em testar a tensão em circuito aberto, a resistência interna AC⁴ e a tensão de caixa do núcleo para a classificação do desempenho elétrico;
 - Repouso à temperatura ambiente 3 (antes do OCV2) – consiste em testar a tensão em circuito aberto, a resistência interna AC e a tensão de caixa do núcleo para a classificação do desempenho elétrico;
 - Teste OCV2 – esta fase serve para testar a tensão em circuito aberto, a resistência interna AC e a tensão de caixa do núcleo para a classificação do desempenho elétrico;
 - Triagem – corresponde à última fase e consiste em testar a tensão em circuito aberto, a resistência interna AC e a tensão de caixa do núcleo para a classificação do desempenho elétrico.

Como se pode verificar, a fase de testes inicia-se após a fase de selagem e soldadura, e é constituída por períodos de repouso das células alterados com os diversos testes de resistência e capacidade.

¹ DRC - Discharge Capacity Retention

² DC - teste de carga que aplica uma corrente de descarga para a bateria enquanto mede a queda de tensão

³ OCV - Open Circuit Voltage

⁴ AC – teste de condutividade - Método que mede as características eletroquímicas da bateria

Após esta fase de testes as células (produto intermédio) passam para um armazém – **W2 – Armazém de Produtos Médios** - no qual ficam em repouso e são sujeitas a testes finais:

- **Envelhecimento de células no armazém de produto acabado** - após o teste, as baterias devem ser colocadas em armazém de acordo com os requisitos de projeto;
- **OCV3/ACR3/Teste de tensão entre cátodo e recipiente OCV3** - Teste de tensão, resistência interna, e tensão lateral.

4.2.2.6 M4 – EMBALAGEM

O edifício M4 tem uma área de implantação de 33.744 m², uma área de construção de 69.589 m². Os equipamentos e atividades do processo industrial destinam-se ao embalamento para posterior expedição a partir do cais de expedição deste mesmo edifício.

Nesta unidade de produção são feitos os últimos testes às células, antes do seu embalamento. Daqui seguem para expedição.

- **Carregamento e Teste** - ajuste da voltagem da bateria ao pedido do cliente;
- **Embalamento - Película azul** – é utilizado um dispositivo de embalagem (envelope) para colar a película de isolamento exterior.

4.2.2.7 M5 – PROCESSO DE PRODUÇÃO DO INVÓLUCRO

O edifício M5 tem uma área de implantação de 18.786 m², uma área de construção de 23.683 m² e cinco pisos (térreo, 1º piso, 2º piso, 3º piso e 4º piso). Os equipamentos do processo industrial dispõem-se predominantemente no piso térreo. Os restantes pisos destinam-se essencialmente a áreas administrativas e a utilidades de apoio ao processo industrial.

No edifício M5 são produzidos os invólucros de alumínio das células de baterias, ou seja, a caixa metálica exterior. Este processo encontra-se dividido em 5 fases:

- 1) Alimentação;
- 2) Carregamento;
- 3) Conceção;
- 4) Limpeza;
- 5) Inspeção e Embalamento.

As etapas *Alimentação* e *Carregamento* iniciam-se com a preparação do material. As bobinas de alumínio são desenroladas com o auxílio de desenrolador e posteriormente é realizada uma inspeção manual à superfície das folhas de alumínio. Estas são transportadas, automaticamente, para a máquina de conceção, com o auxílio do desenrolador.

Na fase de *Conceção*, as folhas de alumínio são moldadas em peças específicas, com grande precisão, de acordo com o modelo da célula. Durante o processo é necessário o uso de produtos químicos que promovam a lubrificação, como por exemplo óleos. Esta fase do processo consiste em 9 etapas:

- 1) Blanking;
- 2) Primeira pré-formação;
- 3) Segunda pré-formação;
- 4) Terceira pré-formação;
- 5) Pré-formação inferior;
- 6) Formação inferior;
- 7) Formação de flange;
- 8) Corte de flange;
- 9) Preparação de corte.

Após a conceção das peças de alumínio, estas seguem para a fase de Limpeza, com o objetivo de remover os excedentes dos lubrificantes e partículas. As peças passam por 9 cubas de tratamento, que se encontram dentro de um equipamento fechado.

4.2.3 DESCRIÇÃO DAS SEÇÕES DO ESTABELECIMENTO CONSIDERADAS MAIS CRÍTICAS

H1 – Eletrólito e DMC

O edifício H1 – “Armazém de Químicos” – de utilização tipo XII, de 3ª categoria de risco genericamente constituído por sete salas de armazenamento divididas com compartimentação de incêndio, cujas paredes de separação apresentam uma resistência ao fogo não inferior a 90 minutos (EI 90).

O armazenamento do eletrólito e DMC está distribuído por três salas em tambores de, no máximo, 1 m³ sob paletes. Não há armazenamento em altura.

Substância	Área de armazenamento (m ²)	Quantidade (ton)
Eletrólito	800	220
Eletrólito	900	220

Eletrólito	300	100
DMC		3

Relativamente às características construtivas, o edifício é constituído por:

- Pavimento térreo em betão armado, com acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente)
- Cobertura e paredes das fachadas constituídas por madres em aço e painel sandwich

A zona de descarga na periferia do edifício, com cerca de 515 m², tem um acabamento impermeabilizado do pavimento e paredes da zona de carga/descarga. Considera-se um sistema de “ralos” técnicos específicos normalmente fechados/obturados, interligados (caleiras), que são abertos manualmente quando há confirmação de derrame e tem como encaminhamento uma caixa/tanque enterrado. A pendente será de 1%. Existe retenção local e recolha por entidade terceira certificada (camião cisterna). Não existe ligação à rede de águas de esgoto do estabelecimento.

M3 – Eletrólito e DMC

O edifício M3 de utilização tipo XII, de 2ª categoria de risco inclui duas salas de utilização do eletrólito e DMC divididas com compartimentação de incêndio, cujas paredes apresentam uma resistência ao fogo não inferior a 90 minutos (EI 90).

O Eletrólito e DMC são colocados nas salas de distribuição de eletrólito para a 1ª injeção e 2ª injeção, com 190 m² e 125 m², respetivamente. A partir destas salas o eletrólito injetado na rede de distribuição chega às linhas de processo (equipamento) designadas de 1ª injeção e 2ª injeção (5 linhas para cada).

Relativamente às características construtivas, o edifício é constituído por:

- Pavimento térreo em betão armado, com acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente)
- Estrutura porticada em betão armado pré-fabricado
- Paredes das fachadas constituídas por madres em aço e painel sandwich

M1 – Butadiene-styrene copolymer Latex

O edifício M1 de utilização tipo XII, de 2ª categoria de risco inclui uma área de armazenamento com compartimentação de incêndio, cujas paredes apresentam uma resistência ao fogo não inferior a 90 minutos (EI 90).

O butadiene-styrene copolymer Latex está armazenado em IBC de 1.125 m³, numa sala com 235 m² e capacidade de armazenamento de 50 IBC. Não há armazenamento em altura.

Relativamente às características construtivas, o edifício é constituído por:

- Pavimento térreo em betão armado, com acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente)
- Estrutura porticada em betão armado pré-fabricado
- Paredes das fachadas constituídas por madres em aço e painel sandwich

4.2.4 DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES, SISTEMAS E EQUIPAMENTOS

O sistema de injeção e distribuição do eletrólito encontra-se representado no P&ID anexo (anexo 1 – “T2022-0519-09-BD-PRO-GN-PIDs”). Da mesma forma a comutação com o DMC (fim de limpeza dos injetores) e a injeção e distribuição pela mesma tubagem encontra-se representada nos mesmos P&IDs.

O Eletrólito e DMC são armazenados no edifício H1 - “Armazém de Químicos”. Nesse edifício, constituído por várias salas, o eletrólito é armazenado em tambores, no máximo, de 1 m³ em salas refrigeradas (até 10°C).

Os tambores são depois transportados para os locais de utilização no edifício de processo M3 - “Formação”. O Eletrólito e DMC são localizados nas salas de distribuição de eletrólito para a 1ª injeção e 2ª injeção. A partir destas salas o eletrólito injetado na rede de distribuição chega às linhas de processo (equipamento) designadas de 1ª injeção e 2ª injeção (5 linhas para cada).

	M3: Sala de distribuição para 1ª Injeção	M3: Sala de distribuição para 1ª Injeção	M3: Sala de distribuição para 2ª Injeção	M3: Sala de distribuição para 2ª Injeção
Substância	Eletrólito	DMC	Eletrólito	DMC
número de linhas	5	5	5	5
diâmetro da linha	DN65 e DN40	DN40 e DN25	DN40 e DN25	DN40 e DN25
comprimento da linha	DN40 = 135 m DN65 = 70 m	DN25 = 135 m DN40 = 70 m	DN25 = 135 m DN40 = 70 m	DN25 = 135 m DN40 = 70 m
Temperatura	≤10°C	≤10°C	≤10°C	≤10°C
Pressão	1 barg	1 barg	1 barg	1 barg
Caudal (UM)	19.5/30 lpm (por linha AVG/MAX)	13/20 lpm (por linha AVG/MAX)	10/25 lpm (por linha AVG/MAX)	4/10 lpm (por linha AVG/MAX)

O eletrólito e o DMC não são fornecidos em camiões-cisternas. As cargas e descargas são efetuadas por veículos de transporte de mercadorias em zona específica designada e desenhada para o efeito – no edifício designado por armazém de químicos. Os motoristas garantem um correto posicionamento e travamento do veículo por meios do próprio veículo, sendo complementado por calços junto das rodas. A operação de descarga do veículo é feita por meios humanos com formação certificada, havendo

supervisão externa das manobras dos empilhadores empregues e caminhos devidamente sinalizados bem como instruções operacionais que visam garantir uma ordem otimizada do ponto de vista de segurança da operação.

As salas de armazenamento e utilização destas substâncias serão equipadas por um sistema de extinção fixo automático – sistema de aspersão de espuma. Será utilizado como agente, a espuma tipo AR-AFFF.

Existem duas redes de incêndio com sistemas de grupos de bombagem independentes.

Adicionalmente, os espaços estarão equipados com extintores do tipo ABC.

4.2.5 SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PRESENTES NO ESTABELECIMENTO

As Fichas de Dados de Segurança (FDS) das substâncias perigosas presentes no estabelecimento, onde se encontram descritas todas as suas características relevantes, integram o Anexo 3.

NOTA: As FDS que servem como base a todo o processo de avaliação e estudo, são as declaradas e assumidas como válidas pela CALB Europe, S.A..

4.2.5.1 INVENTÁRIO E LOCALIZAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

O inventário das substâncias perigosas que estarão presentes no estabelecimento está listado na tabela seguinte.

Tabela 7 - Inventário das substâncias perigosas presentes no estabelecimento

Substância Perigosa	Local de armazenamento	Equipamento	Condições	Estado físico	Quantidade (ton)	Classificação	Categoria de perigo / Substância designada
Eletrólito	H1	486 Tambores de 1000 kg e 270 Tambores de 200 kg	P = Atm T = Amb	Líquido	540	Flam. Liq. 2,H225; Aquatic Chronic 2, H411	P5c, E2/ Não
Butadiene- styrene copolymer Latex	M1	50 IBC de 1,125 m ³	P = Atm T = Amb	Líquido	50	Aquatic Chronic 2, H411	E2/ Não
Álcool Etilico	M1,M2,M3,M4, L1, L2	6000 embalagens de plástico com 0.5 L	P = Atm T = Amb	Líquido	3	Flam. Liq. 2, H225	P5c/ Não
Carbonato de dimetil	H1	15 tambores de 250 L	P = Atm T = Amb	Líquido	3	Flam. Liq. 2, H225	P5c/ Não

Substância Perigosa	Local de armazenamento	Equipamento	Condições	Estado físico	Quantidade (ton)	Classificação	Categoria de perigo / Substância designada
Acetona	L1	8 Ampolas de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,00316	Flam. Liq. 3, H226 Aquatic Chronic 2, H411	P5c/ Não
Acetonitrilo	L1	1 Ampolas de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,0003915		P5c/ Não
Ácido Nítrico	L1	60 Ampolas de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,0408	Flam. Liq. 2, H225	H2, P8/ Não
Ácido Perclórico	L1	2 embalagens de vidro (garrafa) de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,00167	Flam. Liq. 2, H225	P8/ Não
Ácido hidrofluorídrico	L1	2 embalagens de plástico (garrafa) de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,00115	Ox. Liq. 3, H272; Acute Tox. 3, H331	H1/ Não
Acrlonitrilo	L1	1 embalagens de vidro (garrafa) de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,000405	Ox. Liq. 1, H271	H2, P5b, E2 / Não
Ácido acrílico	L1	1 embalagens de vidro (garrafa) de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,000525	Acute Tox.2, H300; Acute Tox. 1, H310; Acute Tox2, H330	P5c, E1 / Não
Bromine water 1.3'7	L1	1 embalagens de vidro (garrafa) de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,0006535	Flam. Liq. 2, H225; Acute Tox. 3, H301; Acute Tox. 3, H331; Aquatic Chronic 2, H411	E1 / Não
Carbonato de etil de metilo	L1-1F	20 Ampolas de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,01012	Flam. Liq. 3, H226; Aquatic Acute 1, H400	P5c / Não
Clorato de potássio	L1-1F	10 embalagens de vidro (garrafa) de 1g	P = Atm T = Amb	Líquido	0,00001	Aquatic Acute 1, H400	P8, E2 / Não

Substância Perigosa	Local de armazenamento	Equipamento	Condições	Estado físico	Quantidade (ton)	Classificação	Categoria de perigo / Substância designada
Cloreto de cobalto hexahidratado (II)	L1-1F	1 embalagens de plástico (garrafa) de 50 g	P = Atm T = Amb	Líquido	0,00001	Flam. Liq. 2, H225	E1 / Não
Cromato de Potássio	L1-1F	1 embalagens de plástico (garrafa) de 500 ml	P = Atm T = Amb	Sólido	0,001365	Ox. Liq. 1, H271; Aquatic Chronic 2, H411	E1 / Não
Honeywell Coulomb anode liquid	L1-1F	4 embalagens de vidro (garrafa) de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,0024	Aquatic Chronic 1, H410	H2, P5c / Não
Isopropanol	L1-1F	2 embalagens de vidro (garrafa) de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,00079	Aquatic Acute 1, H400; Aquatic Chronic 1, H410	P5c/ Não
Metanol	L1-1F	5 embalagens de vidro (garrafa) de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,001975	Flam. Liq. 3, H226; Acute Tox. 3, H331; STOT SE 1, H370	H2, P5c/ 22. Metanol
N-methylamino phenolsulfate (Metol)	L1-1F	5 embalagens de plástico (garrafa) de 100 g	P = Atm T = Amb	Sólido	0,0005	Flam. Liq. 2, H225	E1 / Não
Nitrato de prata	M1-1-065 M1-1-066	31 Garrafas fluorada de 500 ml	P = Atm T = Amb	Sólido	0,068	Flam. Liq. 2, H225; Acute Tox. 3, H331; Acute Tox. 3, H301; STOT SE1, H370	P8, E1 / Não
n,n-dimetilformamido	L1-1F	40 Ampolas de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,0206	Aquatic Acute 1, H400; Aquatic Chronic 1, H410	P5c / Não

Substância Perigosa	Local de armazenamento	Equipamento	Condições	Estado físico	Quantidade (ton)	Classificação	Categoria de perigo / Substância designada
Peróxido de hidrogénio (Solução aquosa)	L1-1F, T1, M1-1-065, M1-1-066, M1-1F	3 embalagens de plástico (garrafa) de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,00111	Aquatic Acute 1, H400; Aquatic Chronic, H410; Ox. Liq. 2, H272	P8 / Não
Trietilamina	L1-1F	1 Ampolas de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,000365	Flam. Liq. 3, H226	H2, P5c / Não
Vanadium (V) in dilute HNO ₃ , 1000 µg/ml	L1-1F	1 Ampolas de 50 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,000152	Ox. Liq. 1, H271	H2 / Não
Acetato de etilo	L1-1F	20 Ampolas de 500 ml	P = Atm T = Amb	Líquido	0,009	Flam. Liq. 2, H225; Acute Tox. 3, H331	P5c / Não

4.2.5.2 COMPORTAMENTO PREVISÍVEL DAS SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

O eletrólito e DMC são armazenados no edifício H1 - “Armazém de Químicos”. Ambas são armazenadas em tambores, no máximo, de 1 m³ em salas refrigeradas (até 10°C). Nestas salas apenas estão armazenadas estas duas substâncias e não existe incompatibilidade entre elas.

O butadiene-styrene copolymer Latex está armazenado no M1. Esta substância está armazenada numa sala dedicada. As substâncias são compatíveis entre si.

Em caso de derrame ou incêndio, os sistemas de drenagem nas áreas de descarga e salas de armazenamento estão segregados de outros sistemas.

Apresenta-se na tabela seguinte a descrição do comportamento previsível das substâncias perigosas presentes no estabelecimento, em condições normais de utilização e em caso de acidente.

Substância perigosa	Comportamento	
	Condições normais de armazenagem e utilização	Acidente
Eletrólito	Líquido Mistura Estável Nota; Armazenamento em recipientes metálicos selados individuais, com ligação equipotencial e à terra.	Mistura-Líquido inflamável com possível formação de vapores e misturas explosivas com o ar (ver nota abaixo) Em caso de incêndio libertado; CO, CO ₂ , HF Óxidos metálicos e fumos tóxicos

Substância perigosa	Comportamento	
	Condições normais de armazenagem e utilização	Acidente
	Armazenamento em sala refrigerada <ponto de inflamação. Salas com ventilação/renovação do ar. Sistemas de extração e tratamento de COV nos locais de utilização (injeção)	Nota: Sistemas de deteção de gás e Ventilação de emergência presente nos espaços
Carbonato de dimetil (DMC)	Estável Armazenamento em recipientes metálicos selados individuais, com ligação equipotencial e à terra. Em sala refrigerada <ponto de inflamação. Salas com ventilação/renovação do ar.	Líquido inflamável com possível formação de vapores e misturas explosivas com o ar (ver nota abaixo) Em caso de incêndio libertado; CO e CO ₂ e fumos tóxicos Nota: Sistemas de deteção de gás e Ventilação de emergência presente nos espaços
Álcool etílico	Estável	Substância miscível em água Em caso de derrame a fuga vaporiza e transforma-se em vapor mais pesado que o ar (ptn)
Butadiene-styrene copolymer Latex	Estável À base de água e não inflamável	Substância miscível em água Em caso de incêndio a substância pode-se decompor em fumo negro, gases e vapores tóxicos

4.2.6 DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS RELEVANTES EM MATÉRIA DE PAG

Os equipamentos que contêm substâncias perigosas são tambores e embalagens metálicas ou em plástico, que se encontram à pressão atmosférica.

O eletrólito e DMC são armazenados e transportados de duas possíveis formas:

1. Tambores de 200L condicionados em paletes, com o máximo de quadro tambores por palete, devidamente cintados com filme polietileno. Este tipo de armazenamento destas substâncias corresponde a cerca de 10% da quantidade total de armazenamento.
2. Tambores de 1000L sobre paletes, com o máximo de um tambor por palete, devido travado. Este tipo de armazenamento destas substâncias corresponde a cerca de 90% da quantidade total de armazenamento.

O butadiene-styrene copolymer Latex é armazenado em contentores IBC de 1.125 m³.

4.2.7 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE CARGA E DESCARGA

As cargas e descargas são efetuadas por veículos de transporte de mercadorias em zona específica designada e desenhada para o efeito. O eletrólito e o DMC são descarregados

numa zona exterior de descarga junto ao edifício H1 designado por armazém de químicos. O butadiene-styrene copolymer Latex é descarregado diretamente no interior do M1, numa área de carga e descarga.

Os motoristas garantem um correto posicionamento e travamento do veículo por meios do próprio veículo, sendo complementado por calços junto das rodas. A operação de descarga do veículo é feita por meios humanos com formação certificada, havendo supervisão externa das manobras dos empilhadores empregues e caminhos devidamente sinalizados bem como instruções operacionais que visam garantir uma ordem otimizada do ponto de vista de segurança da operação. Todas as substâncias perigosas são descarregadas em área impermeabilizada, com recurso a empilhadores elétricos que as transportam para o local de armazenagem dedicado e acondicionadas no pavimento com apenas um nível de altura, sem empilhamento de material minimizando o risco de queda. O pavimento das áreas de armazenagem é devidamente impermeabilizado, de modo a conter eventuais derrames, que serão recolhidos mediante kits de derrames e encaminhados para um gestor de resíduos.

No caso do eletrólito e DMC, do edifício H1 para o edifício M3, a operação de transporte é também feita por meios humanos com formação certificada, com recurso a empilhadores, seguindo os mesmos critérios de segurança que as operações de descarga.

4.2.8 CARACTERIZAÇÃO DOS PROCESSOS FÍSICOS E QUÍMICOS

Os processos de produção de baterias, produção de azoto e recuperação e purificação de NMP (N-Methyl-2-pyrrolidone) são processos físicos. Não existem processos químicos na instalação.

Produção de baterias

O processo produtivo das baterias está descrito no capítulo 4.2.2.

Produção de azoto

A produção de azoto pela tecnologia de adsorção por pressão swing (PSA) envolve um processo físico de separação de gases, sem reações químicas.

Quando o ar comprimido e pré-tratado é forçado a interagir fisicamente com o material do leito adsorvente, que tem estruturas porosas e/ou propriedades de adsorção seletivas pelo oxigénio.

É importante observar que, durante todo o processo de PSA, não são empregues reagentes químicos, não ocorrem reações químicas e nenhum produto químico é consumido ou produzido. Toda a separação é baseada nas propriedades físicas dos gases e do material do leito adsorvente (e.g. CMS).

Portanto, podemos concluir que a produção de azoto pela tecnologia PSA não envolve processos químicos, mas apenas físicos.

Recuperação e purificação de NMP

O NMP excedente do processo é captado e encaminhado para um tanque de armazenamento. A solução de NMP, proveniente do tanque de armazenamento, é sujeita a um processo de destilação contínua, de torre dupla, com alimentação em fase gasosa, sendo:

- Evaporada, com o objetivo de remover impurezas sólidas vestigiais;
- Destilada, com o objetivo de remover a humidade.

O processo apresenta várias etapas, tais como:

1 – Vaporização grosseira: A mistura NMP/ água proveniente do tanque de alimentação é bombeada para o topo da coluna de evaporação, a 105 °C. O NMP/água entra na torre de desidratação sob forma gasosa e as impurezas sólidas solúveis no líquido residual são bombeadas do fundo do evaporador para o evaporador da unidade de reevaporação.

2 – Desidratação: A mistura gasosa NMP/água entra na torre de desidratação e é separada numa torre de desidratação, a -90kPa e 128 °C. A água é descarregada do topo desta torre, condensada passando pelo condensador e bombeada para a unidade de tratamento de gás residual do equipamento, onde é utilizada como absorvedor de gás residual da bomba de vácuo. O NMP e as impurezas de componentes pesados são bombeados do fundo da torre de desidratação para a torre do produto.

3 – Destilação: O NMP desidratado entra na torre do produto e é realizada uma destilação, a -98kPa e 128 °C. O produto acabado de NMP é recolhido da linha lateral da torre do produto, arrefecido e, em seguida, recolhido no tanque de transferência do produto. Os produtos não qualificados (que contenham uma pequena quantidade de água) são descarregados do topo da torre do produto, condensados e devolvidos à unidade de vapor grosseiro. A fração pesada é então bombeada para fora do fundo da torre de produtos e enviada para a unidade de evaporação dupla.

4 – Evaporação dupla: Os materiais do fundo do tanque de vapor grosseiro e do fundo da torre do produto também contêm alguma quantidade de NMP. Após serem aquecidos pela caldeira de recuperação, os componentes voláteis são descarregados pelo topo da torre, condensados e, em seguida, incorporados no líquido da matéria-prima e enviados para a unidade de vaporização. O resíduo da evaporação é descarregado, embalado e, posteriormente, incorporado no resíduo de revestimento de eletrodo positivo para encaminhamento para destino final adequado.

5 – Tratamento do gás residual: O gás residual que contém NMP proveniente da bomba de vácuo é recolhido no tanque de reserva de gás residual e introduzido na torre, através de uma ventoinha de tiragem induzida. As águas residuais da unidade de desidratação são sujeitas a transferência de calor e massa no interior da torre e, finalmente, são encaminhadas para a ETAR. O processo de transferência de calor e massa ocorre através do contacto em contracorrente, no qual os componentes voláteis na fase líquida entram

na fase gasosa, enquanto os componentes não voláteis na fase gasosa entram na fase líquida. Por conseguinte, podem obter-se componentes voláteis no topo da torre e componentes não voláteis na base da torre, quase puros.

4.2.9 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE UTILIDADES E SISTEMAS AUXILIARES

4.2.9.1 ENERGIA ELÉTRICA

A instalação dispõe de uma infraestrutura elétrica com produção, transformação e distribuição de energia. Fazem parte desta infraestrutura, a subestação, a rede de distribuição em média tensão, os postos de transformação e o sistema de produção solar fotovoltaico.

Linhas aéreas e subestação

A subestação, denominada pela nomenclatura V1, assegura a alimentação elétrica a toda a instalação através da transformação de energia de 400 kV para 30 kV. A energia provém da Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) a 400 kV, fornecida pela REN. A subestação tem uma potência instalada de 240 MVA, com possibilidade de expansão para 360 MVA. O aumento de potência está relacionado com a eventual expansão da fábrica.

Distribuição de energia

Os diversos edifícios da instalação são supridos, em termos de alimentação elétrica, por uma rede de distribuição em média tensão. Esta rede, que se estabelece a 30 kV e é composta por cabos isolados dispostos em pipe-racks e caleiras por meio de calhas perfuradas de chapa de aço galvanizado, interliga os quadros metálicos de média tensão da subestação com os postos de transformação dos edifícios, onde começa a distribuição em baixa tensão a 0,4 kV. Parte dos edifícios e os carregadores para veículos elétricos localizados nas áreas de estacionamento são alimentados diretamente a 0,4 kV de postos de transformação localizados no exterior.

Fazem parte do conjunto de cargas elétricas dos edifícios todos os equipamentos associados ao processo industrial, bem como de todos os serviços auxiliares, incluindo os circuitos de iluminação e de tomadas. O isolamento, corte e proteção elétrica destes circuitos é assegurada por quadros industriais de 0,4 kV, com isolamento a ar, que estão localizados nos postos de transformação, juntamente com os transformadores de distribuição do tipo seco, de 30/0,4 kV, e os quadros metálicos de média tensão de 36 kV, também com isolamento a ar, bem como dos restantes equipamentos de controlo e de monitorização. Nos postos de transformação estão também localizados equipamentos destinados à correção do fator de potência – baterias de condensadores e aparelhagem associadas – e equipamentos relativos ao sistema de produção solar fotovoltaico, onde se incluem os inversores e respetivos equipamentos de proteção, controlo e monitorização.

O edifício C1, para além da distribuição a 0,4 kV, dispõe também de distribuição de energia em 6,6 kV. Este escalão destina-se a alimentar os chillers e compressores de ar – equipamentos relacionados com o processo industrial. Para a distribuição a 6,6 kV, o edifício dispõe de 2 transformadores tipo core, de 30/6,6 kV, com 20 MVA. A jusante destes transformadores estão 2 quadros metálicos de média tensão de 7,2 kV, com isolamento a ar, que asseguram o corte e proteção dos circuitos a jusante. Relativamente à distribuição a 0,4 kV, segue o mesmo princípio dos demais edifícios.

Em todos os edifícios, a distribuição de energia entre os quadros e as cargas ou painéis solares é realizada por meio de barramentos isolados ou de cabos instalados em caminhos de cabos perfurados de chapa de aço galvanizado.

Produção solar fotovoltaica

A instalação dispõe de um sistema de produção solar fotovoltaico. Este sistema está distribuído pela generalidade dos edifícios em função da sua relevância em termos volumetria e de área disponível para implantação de painéis solares, bem como das condicionantes relacionadas com a insolação e sombreamentos relacionados.

O sistema foi dimensionado para uma potência de pico de 18,4 MWp. Os painéis solares são interligados com os inversores que se encontram localizados no interior dos edifícios. São também parte do sistema os quadros destinados à proteção, controlo e monitorização dos diversos equipamentos constituintes do sistema.

4.2.9.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os sistemas de abastecimento de água para a Fábrica da CALB estão divididos em várias redes, tendo em conta a natureza dos edifícios, sua ocupação e funcionalidade.

Sistema	Principal aplicação / Áreas
Água potável	Lavatórios, lava-loiças e equipamentos de cozinha, chuveiros, sistemas de produção de água quente sanitária, sanitas, urinóis, dispensadores de água potável, lava-olhos e chuveiros de emergência.
Água industrial	Água requerida pelas operações de produção e/ou equipamentos de processo necessários ao fabrico de baterias de lítio, torres de arrefecimento e utilizações de laboratório.
Água de proteção contra incêndio	<i>Sprinklers</i> , carreteis, hidrantes externos e internos.

Água potável

O sistema de água potável será alimentado pelo sistema municipal da AdSA. O ponto de ligação será na estrada a norte do recinto, no alinhamento do edifício central de utilidades (C1).

A água potável, com origem no sistema público, será armazenada no reservatório de água potável no edifício C1 e, em seguida, pressurizada na estação elevatória para garantir um abastecimento contínuo e fiável a todos os edifícios por meio de uma rede de distribuição enterrada.

Água industrial

O sistema de abastecimento de água industrial será alimentado pelo sistema municipal AdSA. O ponto de ligação será na estrada a norte do recinto, no alinhamento do edifício central de utilidades (C1). A tubagem de ligação ao edifício C1 alimentará quer o reservatório de água industrial quer o reservatório de proteção contra incêndio.

A água industrial, com origem no sistema público, será armazenada no reservatório de água industrial no edifício C1 e, em seguida, pressurizada na estação elevatória para garantir um abastecimento contínuo e fiável a todos os edifícios por meio de uma rede de distribuição enterrada.

Água de proteção contra incêndios

Está prevista a implementação de um sistema de abastecimento de água de proteção contra incêndios, dedicado a fins de combate a incêndios, como *sprinklers*, hidrantes exteriores e boca de incêndio no interior de edifícios. O sistema de abastecimento de água de proteção contra incêndio não será compartilhado com os outros sistemas de abastecimento de água.

A água para o sistema de proteção contra incêndio terá origem no sistema público de água industrial da AdSA. A água será armazenada no reservatório de água de proteção contra incêndio (no edifício C1) e depois pressurizada nas duas estações elevatórias para garantir um abastecimento contínuo e confiável para as redes enterradas externas e/ou aéreas.

4.2.9.3 GÁS NATURAL

A central utilizará gás natural para as caldeiras de vapor e para as caldeiras de óleo de transferência de calor. No projeto, está prevista uma ligação à rede pública no lado Norte. A distribuidora de gás natural local fornecerá gás em condições de média pressão, 6 a 20 bar(g), à fábrica. Será instalado um PRM (Posto Redução e Medição) no interior da fábrica, com acesso pelo exterior e de acordo com as distâncias de segurança e manutenção exigidas pela regulamentação. O sistema completo de medição de caudal cumprirá a Diretiva Europeia MID, e os requisitos do distribuidor de gás. Serão utilizados caudalímetros de turbina na rede de gás natural da fábrica.

A ligação de gás natural será concebida para fornecer um caudal global de 11000 nm³/h de gás natural. No PRM, a pressão do gás será reduzida para 3,5 bar(g), o que corresponde a uma rede comum de consumidores de baixa pressão. Após a PRM, a tubagem no interior da central será enterrada até à periferia do edifício C1.

A conduta enterrada será construída com material adequado de aço carbono e será protegida por camadas externas de revestimento em PE (polietileno), para proteção contra a corrosão. Neste ponto, a tubagem ramificar-se-á em duas linhas, uma para alimentar a central de vapor e outra para alimentar a central de óleo de transferência de calor.

Foram consideradas duas estações redutoras de pressão secundárias para o vapor e para as caldeiras de transferência de calor, respetivamente. Serão instalados caudalímetros adicionais em cada estação redutora secundária para monitorizar os diferentes consumos.

Cada caldeira terá a sua própria rampa de gás, para controlo individual do caudal e da pressão.

O sistema incluirá todas as válvulas de segurança e dispositivos de segurança exigidos pela regulamentação, e o traçado da conduta respeitará todas as distâncias de segurança às restantes infra-estruturas.

4.2.10 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO / ENCAMINHAMENTO DE EFLUENTES

Apresentam-se no Anexo 1 a planta da rede de efluentes (industriais, salinas e pluviais).

4.2.10.1 ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

A rede de esgotos domésticos provenientes de descargas sanitárias e urinóis, lavatórios, pias, chuveiros e ralos de pavimentos é ligada ao sistema público da Águas de Santo André, após pré-tratamento na ETAR.

As gorduras provenientes das cozinhas com produção de refeições são tratadas através de um separador de gorduras.

4.2.10.2 ÁGUAS RESIDUAIS INDUSTRIAIS

Os processos industriais relacionados com a produção e montagem de baterias de lítio serão drenados por redes de águas residuais de processo. Devido à presença de produtos químicos e resíduos na sua área de captação, as redes de drenagem dos equipamentos de segurança e de combate a incêndio devem ser direcionadas para a rede de águas residuais de processo. Estas redes ligam ao sistema público da Águas de Santo André, após pré-tratamento na ETAR.

4.2.10.3 ÁGUAS RESIDUAIS SALINAS

A rede de águas residuais salinas irá drenar efluentes produzidos em alguns equipamentos de apoio à operação, tais como torres de arrefecimento, scrubbers,

caldeiras e efluentes do sistema DIW/RO. Esta rede liga ao sistema público de Água Residual Salina da Águas de Santo André.

4.2.10.4 ÁGUAS PLUVIAIS

A rede de águas pluviais receberá as águas pluviais geradas nos pavimentos, nas coberturas dos edifícios e outras áreas de superfície específicas dentro dos edifícios, bem como nos condensados dos sistemas de AVAC. Esta rede descarrega no sistema público da Global Parques.

4.2.11 DESTINO DAS ÁGUAS PLUVIAIS, PLUVIAIS CONTAMINADOS, RESIDUAIS INDUSTRIAIS E DOS EFLUENTES RESULTANTES DO COMBATE A INCÊNDIO

H1 – Zona de Descarga Exterior

Existem medidas para prevenir a contaminação dos solos e águas subterrâneas no exterior, especialmente na zona de cargas e descargas do armazém de químicos, onde é mais provável acontecer um derrame por um acidente na manobra na descarga/carga.

Estas medidas passam pela consideração de um acabamento impermeabilizado do chão e paredes da zona de carga/descarga.

Em adição considera-se um sistema de “ralos” técnicos específicos normalmente fechados/obturados, interligados (caleiras), que são abertos manualmente quando há confirmação de derrame e tem como encaminhamento uma caixa/tanque enterrado. A pendente será de 1%. Existe retenção local e recolha por entidade terceira certificada (camião cisterna). Não existe ligação à rede de águas de esgoto do estabelecimento. O derrame a considerar será apenas de um tambor de 1m³. A sinalização do tambor e o procedimento fazem parte do plano de segurança e operações instrucionais a estabelecer.

Para a recolha de pequenos derrames e em complemento com o acima disposto recorrer-se-á a absorvente químico. Existirão barreiras absorventes que podem ser instaladas no momento em que ocorre o derrame.

H1- Salas de armazenamento do eletrólito

O chão e as paredes (50cm) terão um acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente). O chão estará rebaixado face à soleira da porta.

Está previsto em cada uma das salas, por sala, uma caleira na periferia com ligação a um poço. A capacidade do poço é de 110% do volume de 1m³. O volume da caleira somado ao volume do poço e somado à consideração de uma lâmina na superficial na sala é de 25% do volume armazenado em cada sala.

No caso de atuação do sistema fixo de extinção de incêndio (*sprinklers* – espuma), deve ser considerada capacidade de contenção desse volume em adição ao referido. Para isso, cada um dos sistemas de “caleira periférica ligada a poço individual” das salas refrigeradas onde se encontra armazenado o eletrólito, ligarão a um poço/caixa exterior (de forma gravítica).

O poço exterior de contenção terá um volume de 110% volume de água de combate a incêndio.

A recolha das águas contaminadas é possibilitada no exterior por uma válvula manual com conetor que possibilita a bombagem de cada volume de contenção. Existe retenção local e recolha por entidade terceira certificada (camião cisterna). Não existe ligação à rede de águas de esgoto do estabelecimento.

Para a recolha de pequenos derrames e em complemento com o acima disposto recorrer-se-á a absorvente químico. Existirão barreiras absorventes que podem ser instaladas no momento em que ocorre o derrame.

Está previsto a instalação de kits de derrames com material absorvente, nos locais de manuseamento de substâncias perigosas.

M3 - Salas do sistema de distribuição do eletrólito

Existe retenção local e recolha por entidade terceira certificada (camião cisterna). Não existe ligação à rede de águas de esgoto do estabelecimento. Para a recolha de pequenos derrames e em complemento com o acima disposto recorrer-se-á a absorvente químico. Existirão barreiras absorventes que podem ser instaladas no momento em que ocorre o derrame, nos locais de manuseamento de substâncias perigosas.

M1 – Sala de Repositório SBR

A substância SBR (Butadiene-styrene copolymer Latex) está armazenada em IBC individuais de 1,2m³ (total de até de 50 IBC) em sala própria referente ao repositório SBR.

O chão e as paredes (50 cm) têm um acabamento de impermeabilização em resina *epoxy* (ou equivalente). O chão estará rebaixado face à soleira da porta.

A sala será equipada com *sprinklers*.

Considera-se aceitável a produção de uma lâmina na sala de uma altura (conservadora) de 5 cm, o que permite para a área da mesma sala (mais de 200 m²), um volume de contenção de cerca de 10 m³.

A recolha do derrame ou das águas de combate a incêndio contaminadas é possibilitada pelo uso de uma bomba móvel para recipientes.

Para a recolha de pequenos derrames e em complemento com o acima disposto recorrer-se-á a absorvente químico. Existirão barreiras absorventes que podem ser instaladas no momento em que ocorre o derrame.

4.2.12 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS PERIGOSOS

Em termos gerais, o princípio subjacente à gestão de resíduos tem por base a criação de espaços de armazenamento temporário para a sua colocação, previamente à eliminação para o exterior da instalação.

De forma a facilitar a gestão de resíduos nos diferentes pavilhões serão previstos pontos estratégicos de colocação de resíduos, junto aos lugares de produção. Posteriormente, estes resíduos serão encaminhados para os respetivos espaços de armazenamento temporário nos edifícios S1, S2 e H1.

Parte do edifício H1 destina-se ao armazenamento dos resíduos industriais perigosos e é constituído por dois espaços PA5 e PA6. Este edifício é rebaixado relativamente ao arruamento, constituindo assim uma bacia de retenção, permitindo evitar derrames de resíduos de natureza líquida. Os resíduos de natureza sólida são armazenados maioritariamente em recipientes tipo IBC. Os resíduos líquidos são armazenados em tambores sobre paletes. As embalagens perigosas são armazenadas sobre palete ou em sacos do tipo big bag. A capacidade de armazenamento prevista é de cerca de mês e meio e a recolha será assegurada por operadores devidamente licenciados, a selecionar perto da entrada em funcionamento das instalações. Neste edifício não existe qualquer ligação à rede de esgotos domésticos.

Os resíduos industriais gerados na atividade da CALB (Europe), nomeadamente os resíduos perigosos (*) são os que se listam na tabela seguinte, não constituindo substâncias perigosas no âmbito do Decreto-Lei n.º150/2015, de 05 de agosto:

CÓDIGO LER	RESÍDUO	PRODUÇÃO ANUAL ESPERADA	UNIDADE
12 01 03	Resíduos de cobre	700	ton/ano
12 01 03	Resíduos de alumínio	4430	ton/ano
12 01 03	Resíduos de aço inoxidável	10	ton/ano
12 01 01	Resíduos de ferro	20	ton/ano
15 01 03	Embalagens de madeira	1070	ton/ano
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	280	ton/ano
15 01 02	Embalagens plásticas	240	ton/ano
16 06 05	Resíduos de pilhas e acumuladores	5045	ton/ano
06 13 99	Resíduos industriais variados	165	m3/ano
08 04 12	Resíduos adesivos	150	ton/ano
15 01 05	Embalagens compósitas	46	ton/ano

CÓDIGO LER	RESÍDUO	PRODUÇÃO ANUAL ESPERADA	UNIDADE
06 05 03	Lamas tratamento biológico de AR	3500	ton/ano
11 01 10	Resíduos da unidade de purificação do NMP	200	ton/ano
11 01 12	Líquidos de lavagem do ânodo	810	ton/ano
20 01 08	Resíduos orgânicos	215	ton/ano
20 03 01	Resíduos indiferenciados	260	ton/ano
15 01 01	Embalagens de papel e cartão da cantina e refeitórios	55	ton/ano
15 01 07	Embalagens de vidro da cantina e refeitórios	45	ton/ano
15 01 02	Embalagens de plástico da cantina e refeitórios	55	ton/ano
20 01 25	Óleos alimentares usados	Nota 1	ton/ano
18 01 03*	Resíduos de cuidados de saúde contaminados tipo IV	Nota 2	ton/ano
18 01 04	Resíduos de cuidados de saúde não contaminados tipo III	Nota 2	ton/ano
16 06 04	Pilha e acumuladores de equipamentos	Nota 3	ton/ano
16 02 14	Lâmpadas, REEE, toners e tinteiros	Nota 3	ton/ano
11 01 13*	Resíduos N-Methyl-2- Pyrrolidone	1380	ton/ano
06 05 02*	Lamas do tratamento de efluentes	610	ton/ano
15 01 10*	Embalagens contaminadas	500	ton/ano
13 02 08*	Óleos usados	20	ton/ano
15 02 02*	Absorventes, material filtrante e vestuário contaminados	280	ton/ano
16 05 06*	Resíduos de reagentes de laboratório	30	ton/ano
16 06 06*	Resíduos de eletrólito	160	ton/ano
11 01 16*	Resinas permuta iónica	10	ton/ano
12 01 09*	Resíduos de fluídos de corte	150	ton/ano
06 13 02*	Carvão ativado	10	ton/ano
11 01 16*	Material filtrante	60	ton/ano

4.3 DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS NO ESTABELECIMENTO

4.3.1 SISTEMAS DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLO, E DIAGRAMAS P&I

O sistema de injeção e distribuição do eletrólito encontra-se representado nos P&ID apresentados no anexo 1 (“T2022-0519-09-BD-PRO-GN-PIDs”). Da mesma forma a comutação com o DMC (fim de limpeza dos injetores) e a injeção e distribuição pela mesma tubagem encontra-se representada nos mesmos P&IDs.

O Eletrólito e DMC são armazenados no edifício H1 - “Armazém de Químicos”. Nesse edifício, constituído por várias salas, o eletrólito é armazenado em tambores de 1m³ em salas refrigeradas (até 10°C).

Os tambores são depois transportados para os locais de utilização no edifício de processo M3 - “Formação”. O Eletrólito e DMC são localizados nas salas de distribuição de eletrólito para a 1ª injeção e 2ª injeção. A partir destas salas o eletrólito injetado na rede de distribuição chega às linhas de processo (equipamento) designadas de 1ª injeção e 2ª injeção (5 linhas para cada).

Em geral, o sistema de instrumentação e controlo do processo é projetado para detetar desvios de parâmetros críticos e tomar ações para proteger o sistema, os operadores e o meio ambiente. Ações incluem o acionamento de alarmes, o bloqueio de equipamentos e até mesmo a paragem do ou de todo o processo, se necessário, para garantir a segurança e a integridade do sistema.

- **Válvulas de Segurança:** Em caso de avaria ou fuga, a válvula de segurança deve abrir automaticamente, aliviando a pressão perigosa. Um alarme é acionado quando isso acontece, e a ação subsequente pode incluir a paragem do processo afetado.
- **Indicadores de Nível, de Pressão e de Temperatura:** Em caso de avaria ou fuga, um alarme é acionado quando o nível, pressão ou temperatura atinge valores críticos, e medidas corretivas são tomadas, como fecho de válvulas ou arrefecimento do sistema, ações de contenção ou interrupção do processo. Estas ações que envolvem paragem do processo são disponibilizadas localmente e remotamente na sala de controlo.

Apresenta-se na tabela seguinte a informação sistematizada relativa aos sistemas de instrumentação:

Sistema	Descrição da I&C-safety – P&ID
ELTY - Eletrólito	Trata-se de um sistema de distribuição de eletrólito com bombas e regulação de pressão. O sistema disporá de válvulas de corte locais que permitirão a paragem do sistema, em caso de emergência ou por necessidade de operação. A tubagem é protegida com válvula de segurança, de acordo com o representado nos PIDs. O acionamento das bombas poderá ser feito localmente.
CDA – Ar comprimido	Os equipamentos da central de ar comprimido disporão de um controlo integrado fornecido pelo fabricante do sistema. O controlo será feito remotamente, sendo possível atuação local pela Manutenção /Operação da fábrica. Cada equipamento disporá de um quadro de comando e controlo próprio, sendo que foi previsto um painel de controlo integrado que agrega todos os equipamentos da central. Os parâmetros de funcionamento serão obtidos pelo sistema de DCS e serão disponibilizados na sala de controlo. As sequências de arranque, paragem e regimes de funcionamentos são geridas por software proprietário, específico do fabricante dos equipamentos, de forma a otimizar consumos energéticos. Os reservatórios e redes de ar comprimidos são protegidas por válvulas de segurança, de acordo com o apresentado nos PIDs. Existirá instrumentação para monitorização das redes de ar comprimido (caudalímetros, sensores de pressão e manómetros), de acordo com o representado nos PIDs. O sistema de gestão da produção de ar comprimido fará também a rotação de equipamentos (run-standby), de forma a equilibrar as horas anuais de funcionamento de cada um. Os equipamentos são fornecidos com proteções que garantem que o seu arranque é permitido apenas quando todas as condições e utilidades (como, disponibilidade de água de arrefecimento) estão garantidas, assim como as proteções contra sobrecarga

Sistema	Descrição da I&C-safety – P&ID
	ou sobre-pressão, de acordo com as Diretiva de Máquinas e restantes requisitos que permitem a sua comercialização na EU.
PN2 - Azoto	<p>O sistema de controlo e monitorização da central de produção de azoto está integrado no sistema de controlo da produção de ar comprimido. Esse sistema seguirá as mesmas premissas e princípios de funcionamento.</p> <p>Os equipamentos são fornecidos com proteções que garantem que o seu arranque é permitido apenas quando todas as condições e utilidades (como, disponibilidade de água de arrefecimento) estão garantidas, assim como as proteções contra sobrecarga ou sobre-pressão, de acordo com as Diretiva de Máquinas e restantes requisitos que permitem a sua comercialização na EU.</p>
PV - Vácuo	<p>As centrais de produção de vácuo encontram-se localizadas junto às áreas processuais respetivas. O seu controlo é feito por sinal enviado pelos equipamentos da produção, ou alternativamente, por atuação manual. Cada equipamento dispõe de quadro de controlo independente, com as seguranças e sequências de funcionamento pré-estabelecidas pelo fabricante. Foi previsto um painel de gestão e monitorização para cada uma das centrais de vácuo, para otimização do funcionamento, gestão de carga e de horas de funcionamento.</p> <p>Os equipamentos são fornecidos com proteções que garantem que o seu arranque é permitido apenas quando todas as condições e utilidades (como, disponibilidade de água de arrefecimento) estão garantidas, assim como as proteções contra sobrecarga ou sobre-pressão, de acordo com as Diretiva de Máquinas e restantes requisitos que permitem a sua comercialização na EU.</p>
ST - Vapor	<p>A central de vapor é constituída por caldeiras a gás natural, desarejadores, reservatórios de condensados, bombas e restantes auxiliares.</p> <p>As caldeiras serão fornecidas com quadro de comando, controlo e segurança individual. O sistema de controlo cumprirá a norma DIN EN 50156-1, em particular no que respeita às cadeias de segurança e controlo, o que garantirá um sistema certificado de operação e funcionamento na EU.</p> <p>A central disporá de um painel de controlo e monitorização que integrará todos os equipamentos e auxiliares necessários ao funcionamento do sistema. Todos os parâmetros de funcionamento serão disponibilizados, por comunicação, na sala de controlo. A otimização das sequências de funcionamento, paragem e controlo de carga serão geridas pelo painel integrador.</p> <p>Assim como a gestão dos níveis, pressões de funcionamento, arranque e paragem de bombas. De acordo com o representado nos PIDs, estão previstos todos os alarmes de nível/pressão/temperatura que permitiram operação segura dos sistemas. Todos os encravamentos e condições de operação serão geridos pelos quadros de controlo dos equipamentos segundo rotinas proprietárias validadas e certificadas segundo as normas europeias. Os reservatórios e redes estão protegidos por válvulas de segurança de acordo com o requerido pelos códigos de construção e regulamentação aplicável.</p> <p>Em particular, foram previstos analisadores de qualidade da água de forma a minimizar os consumos de água e de produtos de tratamento. Será implementado um funcionamento em cascata para a otimização dos consumos energéticos e distribuição correta das horas de funcionamento de cada equipamento. O controlo o queimador é modulante, o que permite o ajuste contínuo às necessidades da fábrica, evitando perdas de energia.</p>

4.3.2 DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS EXISTENTES RELATIVAS ÀS ATIVIDADES DE CARGA/DESCARGA DE VEÍCULOS CISTERNA

O eletrólito e o DMC não são fornecidos em camiões cisternas. As cargas e descargas são efetuadas por veículos de transporte de mercadorias em zona específica designada e desenhada para o efeito - no edifício designado por armazém de químicos. Os motoristas garantem um correto posicionamento e travamento do veículo por meios do próprio veículo, sendo complementado por calços junto das rodas. A operação de descarga do veículo é feita por meios humanos com formação certificada, havendo supervisão externa das manobras dos empilhadores empregues e caminhos devidamente sinalizados bem como instruções operacionais que visam garantir uma ordem otimizada do ponto de vista de segurança da operação.

4.3.3 DESCRIÇÃO DOS MEIOS DE CONTENÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

H1 – Zona de Descarga Exterior

Existem medidas para prevenir a contaminação dos solos e águas subterrâneas no exterior, especialmente na zona de cargas e descargas do armazém de químicos, onde é mais provável acontecer um derrame por um acidente na manobra na descarga/carga.

Estas medidas passam pela consideração de um acabamento impermeabilizado do chão e paredes da zona de carga/descarga.

Em adição considera-se um sistema de “ralos” técnicos específicos normalmente fechados/obturados, interligados (caleiras), que são abertos manualmente quando há confirmação de derrame e tem como encaminhamento uma caixa/tanque enterrado. A pendente será de 1%. Existe retenção local e recolha por entidade terceira certificada (camião cisterna). Não existe ligação à rede de águas de esgoto do estabelecimento. O derrame a considerar será apenas de um tambor de 1m³. A sinalização do tambor e o procedimento fazem parte do plano de segurança e operações instrucionais a estabelecer.

Para a recolha de pequenos derrames e em complemento com o acima disposto recorrer-se-á a absorvente químico. Existirão barreiras absorventes que podem ser instaladas no momento em que ocorre o derrame.

H1- Salas de armazenamento do eletrólito

O chão e as paredes (50 cm) terão um acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente). O chão estará rebaixado face à soleira da porta.

Está previsto em cada uma das salas, por sala, uma caleira na periferia com ligação a um poço. A capacidade do poço é de 110% do volume de 1m³. O volume da caleira somado ao volume do poço e somado à consideração de uma lâmina na superficial na sala é de 25% do volume armazenado em cada sala.

No caso de atuação do sistema fixo de extinção de incêndio (*sprinklers* – espuma), deve ser considerada capacidade de contenção desse volume em adição ao referido. Para isso, cada um dos sistemas de “caleira periférica ligada a poço individual” das salas refrigeradas onde se encontra armazenado o eletrólito, ligarão a um poço/caixa exterior (de forma gravítica).

O poço exterior de contenção terá um volume de 110% volume de água de combate a incêndio, isto é, 224.4 m³ (considerando no caso de combate a um incêndio que serão gerados 3400L/min x 60 min, de acordo com o cálculo de descarga dos *sprinklers* instalados no edifício)..

A recolha das águas contaminadas é possibilitada no exterior por uma válvula manual com conetor que possibilita a bombagem de cada volume de contenção.

Para a recolha de pequenos derrames e em complemento com o acima disposto recorrer-se-á a absorvente químico. Existirão barreiras absorventes que podem ser instaladas no momento em que ocorre o derrame.

Está previsto a instalação de kits de derrames com material absorvente, nos locais de manuseamento de substâncias perigosas.

M3 - Salas do sistema de distribuição do eletrólito

Para a recolha de pequenos derrames e em complemento com o acima disposto recorrer-se-á a absorvente químico. Existirão barreiras absorventes que podem ser instaladas no momento em que ocorre o derrame, nos locais de manuseamento de substâncias perigosas.

M1 – Sala de Repositório SBR

A substância SBR (Butadiene-styrene copolymer Latex) está armazenada em IBC individuais de 1,2m³ (total de até de 50 IBC) em sala própria referente ao repositório SBR.

O chão e as paredes (50cm) têm um acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente). O chão estará rebaixado face à soleira da porta.

A sala será equipada com *sprinklers*.

Considera-se aceitável a produção de uma lâmina na sala de uma altura (conservadora) de 5cm, o que permite para a área da mesma sala (mais de 200m²), um volume de contenção de cerca de 10m³.

A recolha do derrame ou das águas de combate a incêndio contaminadas é possibilitada pelo uso de uma bomba móvel para recipientes

Para a recolha de pequenos derrames e em complemento com o acima disposto recorrer-se-á a absorvente químico. Existirão barreiras absorventes que podem ser instaladas no momento em que ocorre o derrame.

4.3.4 DESCRIÇÃO DE MEDIDAS PASSIVAS

Descrição no subcapítulo anterior, que assenta principalmente em medidas passivas.

Os elementos estruturais do edifício devem possuir uma resistência ao fogo que garanta as suas funções de suporte de cargas, de isolamento térmico e de estanquidade durante todas as fases de combate ao incêndio, incluindo o rescaldo, ou, em alternativa, devem possuir a resistência ao fogo padrão mínima, conforme previsto no artigo 15.º do RTSCIE.

Nos termos do artigo 15º do RTSCIE a resistência ao fogo dos elementos estruturais do edifício, deve assumir o maior valor encontrado para cada UT e respetiva categoria de risco - partilham os elementos estruturais do edifício. Assim sendo obtém-se os valores de R90 /REI90 para os elementos estruturais.

A compartimentação corta-fogo será obtida pelos elementos da construção, pavimentos e paredes que, para além da capacidade de suporte, garantam a estanquidade a chamas e gases quentes e o isolamento térmico durante um determinado tempo. Os elementos de compartimentação devem ser contínuos, atravessando pisos ou tetos falsos quando aplicáveis.

Os edifícios e estabelecimentos devem conter o número de compartimentos corta-fogo necessários e suficientes para garantir a proteção de determinadas áreas, impedir a propagação do incêndio ou fracionar a carga de incêndio.

A primeira compartimentação geral estabelecida é entre UT e entre pisos de uma mesma UT.

Os espaços para as quais é exigida compartimentação, no edifício em projeto, estão separados das áreas adjacentes por fronteira resistente ao fogo de acordo com o estabelecido no RTSCIE.

A compartimentação corta-fogo cumpre no mínimo o disposto no regulamento de segurança contra incêndio em vigor.

O armazém do M1, onde está a sala de repositório SBR está compartimentado do resto do edifício de produção.

As salas e áreas referidas estarão compartimentadas com uma resistência ao fogo de 90 minutos, sendo no geral classificadas como locais de risco C+. dando cumprimento ao artigo 20º ao artigo 24º do RTSCIE, nomeadamente o artigo 21º.

Todos os negativos destinados a atravessamentos técnicos, para os quais se exige resistência ao fogo, devem ser selados ou ter registos corta-fogo que, comprovadamente, assegurem o mesmo grau de resistência ao fogo do elemento atravessado.

As classes mínimas de reação ao fogo dos materiais de revestimento de pavimentos, paredes e tetos de locais de risco são as indicadas no quadro XXV, artigo 41º do RTSCIE, assim: Paredes e Tetos: A1 Pavimentos: FL

Outras gerais

Sempre que haja identificação de perigo de derrame de substâncias perigosas, o piso e as paredes a nível baixo serão dotados de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente).

No interior, o piso é rebaixado relativamente à soleiras das portas.

Existe um sistema de drenagem periférico/perimetral com ligação a uma caixa ou poço que permite a recolha externa.

4.3.5 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLO E REGULAÇÃO POR EQUIPAMENTO

No armazenamento no edifício H1: não aplicável

O sistema de distribuição de eletrólito no M3, assenta num sistema de controlo num mecanismo de “feedback control”, que ajusta os parâmetros do sistema de bombagem aos exigidos pelo processo de injeção do eletrólito.

Além da instrumentação de medida de caudais e pressões, válvulas operacionais e de segurança é considerada uma VMB (Valve Manifold Box). O objetivo da VMB é fornecer um ponto centralizado de controlo e manutenção para os componentes do sistema, permitindo que as válvulas sejam operadas e reguladas de forma individual ou coletiva, de forma precisa, facilitando a monitorização, direção e ajuste do fluxo, possibilitando assim otimizar o desempenho e fiabilidade do sistema.

4.3.6 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE DETEÇÃO E ALARME (ASSOCIADOS AO EQUIPAMENTO)

O sistema na sua constituição integra um conjunto de instrumentação e equipamentos que permitem a monitorização do mesmo. O sistema será integrado num sistema de supervisão e controlo -SCADA – que permitirá acompanhar os parâmetros do processo, estados de válvulas, gerar alertas e alarmes e possibilidade de correção. É ainda possível

por questões de segurança a atuação sobre o sistema, como a paragem em segurança do mesmo.

4.3.7 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE PARAGEM DE EMERGÊNCIA

Existirá nas salas de distribuição e na sala de consumo do eletrólito uma botoneira de paragem de emergência. O equipamento da linha de produção poderá também enviar sinal de paragem.

A atuação do sistema de paragem de emergência será ao nível das salas de distribuição do eletrólito e do equipamento de consumo.

Após atuação da botoneira de emergência é necessária a deslocação ao local e a desativação manual de bloqueio no sistema.

Existe a possibilidade de atuar sobre as válvulas presente na VMB.

4.3.8 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE VIGILÂNCIA E CONTROLO DE ACESSOS

O acesso ao estabelecimento é controlado desde a primeira instância pela portaria.

Existe um sistema de deteção perimetral no recinto e um sistema de videovigilância (CCTV) que monitoriza áreas exteriores e interiores.

No exterior, o acesso aos portões de entrada, as entradas principais dos edifícios, as principais salas restritas possíveis de ser acedidas pelo exterior e ainda o apoio à proteção do perímetro.

No interior, as principais zonas do processo são monitorizadas para fins de segurança.

Existe um sistema de controlo de acessos que restringe o acesso a áreas de produção, armazenamento, áreas técnicas, áreas perigosas, áreas de investigação ou quaisquer outras definidas como de acesso restrito e controlado.

Além da portaria, existe um centro de controlo da instalação, onde existem operadores em permanência.

4.3.9 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLO DE FUMOS

A instalação de sistemas de controlo de fumos tem como finalidade assegurar a extração dos fumos e do calor, permitindo:

- Garantir a evacuação rápida e segura dos utilizadores;
- Reduzir os riscos de propagação de um incêndio;
- Melhorar o comportamento ao fogo dos elementos de construção, facilitar a intervenção do pessoal e dos Bombeiros.

Devido à configuração do espaço e dada a acessibilidade à fachada, e de acordo com as exigências regulamentares considera-se a admissão ser natural, a partir de grelhas da própria fachada (com registos motorizados normalmente abertos que alimentados em situação normal estarão fechados) localizadas a nível baixo em zonas livres de fumo

A extração será mecânica. As bocas de extração devem ser distribuídas à razão de uma por cada 320m² e assegurar um caudal mínimo de 1m³/s por cada 100m² com um mínimo de 1,5m³/s.

Os ventiladores serão do tipo axial acionados por motor elétrico diretamente acoplado, com classificação para 400C^o/2h. As condutas possuirão as características exigidas para o efeito (resistência ao fogo – a maior das paredes ou lages que atravessam; reação ao fogo dos materiais – A1 das condutas).

De notar que a ativação do sistema de controlo de fumos, nomeadamente de forma automática, deve ser pensada e tomadas as seguintes considerações:

- No caso de espaços com *sprinklers*, a ativação precoce do sistema de controlo de fumos e gases quentes leva a que não seja possível a atuação dos *sprinklers* pelo facto de não ser atingida a temperatura de disparo.
- O comando manual deve existir sempre que haja a presença de meios ativos ou algo como um exutor ou registo “manobrável”.

4.3.10 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DETEÇÃO DE CHAMA, DETEÇÃO DE GASES E DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS

4.3.10.1 DETEÇÃO DE INCÊNDIO

Na conceção do sistema de deteção, alarme e alerta, além do cumprimento do regulamento de segurança contra incêndio em edifícios já referido, foi atendida a Nota Técnica n.º 12 – Sistemas Automáticos de Deteção de Incêndio da ANEPC e dar cumprimento ao capítulo III, Deteção, Alarme e Alerta, do RTSCIE.

O sistema de deteção, deverá cumprir como mínimo a Norma EN 54-14, editada pelo Comité Europeu de Normalização.

O edifício será dotado de instalações de alarme da configuração 3.

A referida configuração de instalação de alarme, possui as seguintes componentes e funcionalidades:

- Botões de acionamento de alarme
- Detetores automáticos

- Central de sinalização e comando (temporizações, alerta automático, comandos e fonte local de alimentação de emergência)
- Proteção total
- Difusão do alarme no interior

A central de incêndio principal encontra-se no edifício C1. Existem outras centrais nos vários edifícios interligados entre si, de modo a estabelecer-se uma arquitetura fiável e distribuída, dada a dimensão e criticidade do complexo. O posto de segurança (edifício C1) é ocupado em permanência.

Detetores automáticos de incêndio

Nos fatores que condicionam a seleção do tipo de detetor, incluem-se os seguintes:

- Requisitos legais;
- Materiais existentes no local e as manifestações da sua combustão (rápido aumento de temperatura e muito pouco fumo; lento aumento de temperatura com emissão de fumo; chama visível com primeira manifestação de mais precoce deteção, etc)
- Configuração do local (pé direito, configuração do teto, obstáculos ao movimento por convecção dos produtos resultantes do incêndio, locais de provável acumulação de fumo...);
- Efeitos da ventilação, climatização e do aquecimento;
- Condições ambientais no interior dos compartimentos vigiados;
- Possibilidade de falsos alarmes (poeiras; vapores; fumos com não origem em incêndio; vibrações).

Considerações Gerais:

- De uma forma geral, os incêndios que se poderão declarar serão precedidos, normalmente, por uma fase de evolução lenta cujas primeiras manifestações são gases de combustão e fumo, preconizando-se o, nestes casos, o emprego de sensores óticos de fumo do tipo pontual, ou detetores de dupla tecnologia com possibilidade de ajuste de sensibilidade de cada tecnologia.
- No armazém de químicos (H1) e nas salas de distribuição do eletrólito (M3) consideram-se detetores de fumos/dupla tecnologia do tipo pontual. No armazém de químicos são empregues ainda detetores de chama.
- Em algumas zonas como é o armazém de matérias primas e de baterias, entre outras aplicações, considera-se um sistema por aspiração.

- Em espaços amplos existe a possibilidade de emprego dos detetores de feixe (deteção de fumo por obscurecimento do feixe entre o emissor e recetor).
- No caso das cozinhas serão preconizados detetores do tipo térmico, de aumento de temperatura (rate o frise) – termovelocimétricos A2R. Em relação ao de temperatura fixa, este detetor além de ter um comportamento idêntico, reage também a variações bruscas de temperatura.
- No caso salas de bastidores ou UPS com chão falso e este esteja sujeito a correntes de ar, será usado no chão falso cabo termosensor de deteção linear.
- Existiu ainda avaliação, principalmente para espaços de pé direito significativo (a partir 5 metros), o comportamento esperado do fumo em caso de incêndio numa ótica de verificar o impacto de correntes de ar e a possível estratificação do ar (estudos de ventilação e climatização).
- Notar que os detetores não têm uma área de cobertura no sentido de que “veem” o incêndio, mas, simplificando, no sentido da tradução do tempo que demora o fumo ou “input” de deteção a chegar ao detetor no caso deste não estar sobre o ponto de origem do incêndio. Havendo vários critérios na bibliografia, adota-se o da Nota Técnica 12 (por sua vez compilado da bibliografia internacional).
- Os espaços confinados, delimitados por tetos falsos com mais de 0,8 m de altura ou por pavimentos sobrelevados em mais de 0,2 m, devem possuir deteção automática de incêndio, desde que neles passem cablagens ou sejam instalados equipamentos ou condutas suscetíveis de causar ou propagar incêndio ou fumo. Adicionalmente nestes casos, devem ser associados os detetores destes espaços confinados (de cada espaço ou zona) a um sinalizador ótico visível de modo a permitir uma fácil identificação de que a deteção ocorreu num destes volumes não imediatamente visíveis. Deve existir um mapeamento da localização destes detetores e deve haver um acesso aos mesmos para efeitos de manutenção.
- O organigrama do funcionamento do SADI, na nota técnica 12 da ANPC, refere uma ligação ao sistema de automação do edifício que desencadeia comandos em caso de incêndio e alarme à distância. É conveniente clarificar que o comando dos equipamentos e sistemas de segurança contra incêndio deve ser realizado pela CDI e não pode ser regulamentarmente realizado pela GTC, artigo 78º do RTSCIE.
- Atingido o nível de alarme num sensor ou atuado um botão de alarme manual, deverá ser desencadeado o processo de alarme local e à distância. A central, após a receção dos sinais provenientes dos sensores, deverá acionar os alarmes acústicos e visuais próprios e iniciar uma temporização de reconhecimento (regulável), finda a qual os alarmes acústicos entrarão em funcionamento e será enviado o alarme aos bombeiros por linha telefónica, não se verifique, entretanto, uma intervenção manual na central, bloqueando o processo

(aceitação de alarme). Paralelamente serão desencadeadas todas as funções auxiliares necessárias.

- Quando se tratar de sinais provenientes de botões de alarme manual, o processo de alarme será idêntico, porém, sem qualquer temporização.
- A central deverá dispor de um comando de evacuação que, ao ser acionado, porá em funcionamento as sirenes e desencadeará também as funções auxiliares necessárias.
- Os alarmes de fogo deverão ser sinalizados acústica e visualmente na central.
- A informação visual será do tipo luminoso, idêntico a sistemas convencional e digital, contendo o n.º do loop, o n.º de identificação do sensor ou botão de alarme acionado e o seu estado.
- Os alarmes de avaria deverão ser sinalizados acústica e visualmente de forma idêntica. A informação visual correspondente aos alarmes de avaria dos circuitos de deteção, será também do tipo digital, com indicação do n.º do loop e local.
- Se dois ou mais sensores entrarem em alarme, o display deverá fixar o primeiro sensor a entrar em alarme e permitir a visualização do segundo e restantes de forma sequencial.
- Os alarmes de fogo terão sempre prioridade, pelo que em caso de ocorrerem simultaneamente alarmes de fogo e avaria, estes serão automaticamente cancelados, sendo indicados nos displays sequencialmente apenas os primeiros.
- O comando de "aceitação de alarme", deverá ser automaticamente anulado pela ativação de qualquer alarme proveniente de outro detetor ou botão de alarme manual.
- Como resultado da utilização de microprocessador próprio, a central deverá permitir a programação das funções auxiliares mais adequadas ao caso concreto, designadamente:
 - Temporização de alarmes de acordo com a sua origem (como atrás indicado);
 - Programação das funções auxiliares de acordo com a sua origem – geral, loop, grupo de sensores/botões de alarme e/ou sensor/botão de alarme individualizado;
 - Programação das funções auxiliares de acordo com o seu objetivo – sinais instantâneos ou temporizados, intermitentes ou contínuos. A programação do quadro, deverá ser passível de futuras alterações, sem que o tenha de ser posto fora de serviço.
- Adicionalmente aos objetivos iniciais de deteção e alarme, a sinalização do sistema deve ser usada também para acionar, diretamente ou não, equipamentos auxiliares, tais como os que se apresentam abaixo, com o

principal objetivo de facilitar primeiramente a evacuação das pessoas, controlo do fogo e extinção do mesmo:

- Equipamento automático de extinção
 - Portas corta-fogo
 - Sistemas de controlo de fumo
 - Registos corta-fogo
 - Paragem de ventilação
 - Controlo de elevadores
 - Portas de segurança.
- Em continuação do ponto anterior, é importante desde já a primeira abordagem à Matriz de comando:
 - As matrizes de comando, fazendo parte da solução de SCIE, são da responsabilidade o Projetista de Segurança, tendo a conceção de ser feita em conjunto com as diversas especialidades e a execução prática feita pelo instalador do SADI.
 - A matriz de comando é um sistema Causa-Efeito, não é a solução de segurança, mas serve a solução de segurança. As matrizes de comando servem para complementar a solução de segurança, permitindo facilitar a evacuação das pessoas. A forma de como facilita a evacuação, depende de caso para caso. Poderá ser através da setorização do alarme, contribuição para o controlo de fumos (pressurização, cortes de RCFs), contribuição para a compartimentação (fecho de portas corta-fogo), etc
 - O SADI deve funcionar e ser eficaz ao primeiro alarme. Nessa altura devem ser efetuados todos os esforços para conter e eliminar o foco de incêndio. Caso o incêndio se alastre, significa que a deteção de incêndios deixou de cumprir a sua função e conseqüentemente também a matriz de comandos. A “fotografia lógica” é o primeiro alarme e o “vídeo lógico” termina quando o incendio se alastra ou quando- o incêndio é resolvido.
 - A generalidade das instalações apresentam proteção total por meio de *sprinklers*. A atuação destes elementos é automática, dando-se após a deteção de incêndio e ao atingimento da temperatura de atuação dos *sprinklers*.
 - Nas salas técnicas ou específicas que são equipadas com sistema de extinção automática por meio que não água (e.g. gás) a libertação do agente extintor é automática após a deteção e confirmação precoce de incêndio. Os agentes extintores (e.g. gases inertes) são escolhidos tendo em conta a não toxicidade para pessoas e ambiente.

4.3.10.2 DETEÇÃO DE GÁS

Um Sistema Automático de Detecção de Gases (SADG) é uma instalação técnica capaz de detetar gases tóxicos ou combustíveis de forma automática e fazer acionar todos os comandos que possam eliminar as potenciais ameaças para as pessoas, seja através da atuação da ventilação, seja através do corte de electroválvulas de gás – quando aplicável (evitar o aumento da concentração do gás e/ou para a sua diminuição). Na eventualidade de falha das medidas anteriores, o sistema deverá gerar um alarme local.

São considerados deteres de gás que incluem as salas do eletrólito do Armazém de Químicos “H1” e nas salas de distribuição do eletrólito no “M3”. Nestes espaços podem-se formar gases voláteis (vapores) de eletrólito. A densidade em relação ao ar é superior a 1 pelo que irá acumular-se a nível baixo. Assim sendo:

- A deteção será realizada a nível baixo, próximo do pavimento, por debaixo, em local de provável fuga e acumulação com atenção para a proteção mecânica do detetor, questões de limpeza e circulação.

Considerações importantes:

- Qualquer sensor de gás ou vapor combustível, explosivo ou tóxico não deve ser colocado por áreas de cobertura, mas em função dos locais onde possam ocorrer fugas ou explosões, tais como salas de contadores e válvulas, queimadores, pontos de derivação, ductos de passagem, etc.
- Tomando que se a concentração do gás for inferior ao LII ou superior ao LSI, não haverá combustão, e explicitando as definições a seguir:
 - LII – Limite inferior de Inflamabilidade Concentração mínima de gás no ar que garante as condições de ignição e conseqüentemente o risco de explosão. São normalmente valores baixos, cerca de 5% ou inferior
 - LSI – Limite superior de Inflamabilidade Concentração máxima de gás no ar capaz de provocar uma explosão. Acima deste valor, não existe risco de explosão, por insuficiente concentração de comburente.
 - Ponto de Ignição- Temperatura mínima à qual um composto gasoso em contacto com o ar inicia uma autocombustão sem a necessidade de uma fonte de ignição
- A monitorização dos níveis de concentração é contínua e preconiza-se 20% do LII para o 1º alarme (pré-alarme ou aviso) e até 40% do LII para o 2º alarme (alarme).
- A correta ventilação do espaço é uma das medidas principais de prevenção e de atuação para evitar atingir o limite inferior de inflamabilidade.
- No caso do eletrólito, a temperatura da sala é controlada abaixo do ponto de ignição.

- Os sinalizadores, a colocar no exterior e interior dos locais devem conter no difusor, bem visível, a inscrição «Atmosfera perigosa» e a indicação do tipo de gás.
- A alimentação do sistema automático de deteção e alarme deve ser alimentado por uma fonte local de energia (baterias na central/junto à central) que permita o funcionamento do sistema por um tempo não inferior a 60 minutos em caso de falha de rede normal.
- A cablagem deve ser estabelecida no plano oposto à libertação do gás. Sempre que possível, os cabos devem ser instalados em áreas de baixo risco de incêndio e caso não seja possível devem ser resistentes ao fogo – a lógica é a relacionada com a integridade mínima em tempo a assegurar em caso de incêndio. Onde necessário, os cabos para deteção de gás devem ser separados de outros cabos através de divisórias isolantes ou ligadas à terra, ou separados por uma distância adequada

4.3.11 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Os edifícios devem dispor no seu interior de meios próprios de intervenção que permitam a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.

O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitam a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.

A água de combate a incêndio tem origem em dois tanques de água localizados no edifício C1. Estes tanques são abastecidos pela rede de água industrial (da rede das Águas de Santo André). Os reservatórios (2) estão localizados no edifício C1, no piso térreo. O volume é de $2 \times 1100 \text{ m}^3 = 2200 \text{ m}^3$.

Sistema de extinção fixo

A rede de *sprinklers* do estabelecimento é pressurizada por um grupo de bombagem independente e separado da rede de hidrantes. Este grupo é constituído por duas bombas principais e uma bomba jockey.

Para a rede de *sprinklers* a norma de projeto é a NFPA 13.

Nas salas onde se encontra o eletrólito está previsto um sistema de extinção fixo do tipo *sprinklers* – espuma.

Preconiza-se espuma como o meio mais eficaz para a extinção de incêndios atuando por efeito de arrefecimento e de abafamento.

A espuma cria uma película na superfície do líquido isolando-o dos vapores inflamáveis, retirando o oxigénio e absorvendo o calor, o que gera um efeito combinado de grande eficácia na extinção do fogo, permitindo uma rápida extinção e uma grande resistência à re-ignição.

A produção de espuma é feita através da injeção proporcional de espumífero no fluxo de água e pela entrada de ar na fase de descarga no difusor especial de espuma.

A espuma será do tipo AFFF- AR, concentrado espumífero produzido à base de uma mistura de agentes saponificantes sintéticos e agentes tensoativos flúor químicos, resistente a álcoois.

Existe um posto de comando e controlo associado a cada um destes sistemas.

Hidrantes

Existe uma rede de hidrantes separada e independente da de *sprinklers* pressurizada por um grupo de bombagem constituído por duas bombas principais e uma bomba jockey.

Para a rede de hidrantes a norma de projeto é o Decreto-Lei nº 9/2021 e Portaria n.º 135/2020.

Junto às entradas principais dos edifícios, de acordo com a regulamentação nacional existe um hidrante exterior do tipo marco de incêndio.

Meios manuais de extinção:

- O dimensionamento e a determinação dos locais de implantação mais adequados para os vários extintores portáteis foi feita por forma a respeitarem-se os critérios definidos na NP-3064, tendo em linha de conta a natureza do material e incêndio, a carga térmica prevista para as instalações, a eficácia mínima dos extintores escolhidos, de acordo com a NP-1589, e as distâncias máximas (15 m) a percorrer até um deles.
- A capacidade equivalente de água dos extintores instalados em cada espaço do edifício será superior a 18 L (referência água= por cada 500 m² de área ou fração desse valor). Tomando-se as equivalências abaixo, temos que:
 - Eficácia: 1L ABF/AFFF:= 2L Água
 - Eficácia: 1L ABC = 2L Água
- O número de extintores no edifício não será inferior a 1 por cada 200 m² de área ou fração com um mínimo de 2 por piso.

- Nas salas que contém eletrólito do armazém de químicos e nas salas de distribuição do eletrólito no M3 é considerado junto à entrada extintores com agente AFFF (27A+233B). Será considerado um extintor móvel de 9 L e outro sob rodas de 50 L.

4.3.12 INDICAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA E EMERGÊNCIA

4.3.12.1 SINALIZAÇÃO

A sinalização deve obedecer à legislação nacional, designadamente ao RTSCIE, ao Decreto-Lei n.º 141/95 de 14 de junho, alterado pela Lei no 113/99, de 3 de agosto, e na sua redação atual, da Portaria n.º 1456-A/95 de 11 de dezembro, e, nos casos não regulamentados, das disposições das normas internacionais EN ISO 7010, ISO 3864 e ISO 16069. Nota especial para a necessidade de estarem homologados e cumprirem o disposto nas normas acima aplicáveis.

A sinalização traduz-se num meio bastante eficaz de comunicação em caso de incêndio, tanto a nível sonoro como visual, e essa informação visual deve ser realizada através de placas que indicam respetivamente proibição, perigo, emergência e meios de intervenção, consoante o seu formato e cor, devendo ser de material rígido fotoluminescente.

A informação essencial numa situação de perigo ou de prevenção relativamente a perigo, deve ser disponibilizada a todas as pessoas através de sinalização de emergência. Não deverão ser dispostas placas publicitárias ou não, nem outros objetos, que pela sua intensidade e forma, cores e dimensões, dentro do campo de visão das pessoas, possam ocultar os dispositivos de sinalização ou até mesmo confundir os utilizadores.

No que à localização das placas diz respeito pode-se dizer que dentro dos locais de permanência deve ser claramente distinguível de qualquer ponto desse local cuja linha de observação relativamente à placa faça um ângulo superior a 45º com a parede onde se localiza o objeto, elemento ou equipamento sinalizado. A sinalização de indicação de evacuação e localização dos meios de intervenção, alarme e alerta, quando se encontra localizada em vias de evacuação, deve estar na perpendicular ao sentido de fuga nessas mesmas vias de evacuação, sendo que caso existam mudanças de direção a sinalização deve ser colocada de forma adequada ao sentido de fuga a tomar, de uma forma inequívoca.

Sem prejuízo do que já foi referido relativamente aos locais de permanência, nestes mesmos locais e nas vias horizontais de evacuação a distância de colocação das placas deve variar entre os 6 e os 30 metros. No entanto deve ser visível uma placa indicadora de saída ou de sentido de evacuação, pelo menos, a partir de qualquer ponto possivelmente ocupável.

As placas devem ser colocadas a uma distância inferior a 2 metros em projeção horizontal relativamente a fontes luminosas existentes, podendo a sinalização ser

integrada no bloco de emergência. Nota especial para a necessidade deste tipo de solução estar homologada e cumprir o disposto nas normas acima aplicáveis, garantindo nomeadamente parâmetros luminotécnicos mínimos. Explicita-se que a sinalética integrante num bloco não é um autocolante por cima de uma luminária sem pictograma, mas uma solução de fábrica certificada por ensaios de tipo.

Explicita-se também que a solução de ter um bloco autónomo na verga da porta de emissão perpendicular à parede e localizar o sinal fotoluminescente por baixo não é uma solução correta, pois a emissão luminosa do bloco por um lado vai ofuscar o utilizador não permitindo ver facilmente o sinal (o contrário do que se pretende) e por outro não está a estimular o sinal.

As placas devem ter áreas (A) não inferiores às determinadas em função da distância (d) a que devem ser vistas, com um mínimo de 6 metros e um máximo de 50 metros, conforme a expressão $A \geq d^2/2000$, logo pode-se dizer que as placas devem ter uma área compreendida entre 0,018 m² e 1,25 m².

Relativamente à distribuição esta deve ser feita de forma a permitir a visibilidade a partir de qualquer ponto onde a informação que contém deva ser conhecida, podendo, para isso:

- Ser paralela às paredes com informação numa só face;
- Ser perpendicular às mesmas paredes, ou suspensas do teto, com informação em dupla face:
- Fazer um ângulo de 45º com a parede, com informação nas duas faces exteriores.

No caso particular da sinalética relacionada com a evacuação, devem ser fixadas a uma altura compreendida entre os 2,1 e os 3 metros, com outras alturas a serem possíveis mediante justificação fundamentada.

4.3.12.2 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A iluminação de emergência que, de acordo com as RTIEBT, tem a designação de iluminação de segurança compreende a designada iluminação de ambiente, destinada a iluminar os locais de permanência habitual de pessoas, evitando o pânico, e ainda a designada de iluminação de balizagem ou circulação, que tem o objetivo de facilitar a visibilidade no encaminhamento seguro das pessoas até uma zona de segurança e, ainda, possibilitar a execução das manobras respeitantes à segurança e à intervenção dos meios de socorro.

A instalação da iluminação de emergência deverá estar em conformidade com as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão, assim como com outras disposições legais em vigor. Refira-se que os equipamentos têm de ser fabricados e ensaiados de acordo com a EN 60598 nas partes aplicáveis e possuir marcação CE.

De acordo com o disposto nas RTIEBT, a iluminação de segurança (correspondente à de emergência) deve ser do tipo C, ou seja, pode ser alimentada por uma fonte central (bateria de acumuladores ou grupo gerador acionado por motor de combustão) ou pode ser constituída por blocos autónomos.

A solução técnica passa por:

- Blocos autónomos, com baterias incorporadas, com autonomia mínima de 1.30h e emissão mínima de 60lm e tecnologia LED
- Os blocos quer sejam alimentados pela fonte central de iluminação de emergência ou incorporem as baterias, podem ser do tipo permanente ou não permanente. De acordo com o regulamento, devem ser considerados blocos autónomos do tipo permanente pelo menos em toda a iluminação de emergência com função de balizagem e circulação – todos os caminhos evacuação incluindo as saídas.

Iluminação de ambiente

Nos locais de risco B devem ser previstos aparelhos de iluminação de ambiente. A iluminação de ambiente deverá estar presente também nos locais de risco “C”, “C+”, “D” e “F”, nas zonas de e nos sanitários com área superior a 10 m.

Relativamente à intensidade da iluminação ambiente deve-se dizer que esta deve garantir níveis de iluminação tão uniforme quanto possível, com um valor mínimo de 1 lux, medido no pavimento (n.º4 do artigo 114º do RTSCIE).

De acordo com as RTIEBT, nos locais que recebem público (>100 pessoas acima do solo), o nível será de 5lux. Isto é considerado para a sala de refeições (e deverá ser considerado para o espaço comercial).

Iluminação de balizagem ou circulação

Nenhum equipamento de segurança, nem comandos de emergência, será instalado a mais de 2 metros em projeção horizontal de um aparelho de iluminação socorrido (n.º5 do artigo 114º do RTSCIE). Na iluminação de balizagem ou de circulação os dispositivos devem garantir 5 lux, medidos a 1 metro do pavimento ou obstáculo a identificar e ser colocados a menos de 2 metros em projeção horizontal:

- Da interseção de corredores;
- De mudança de direção de vias de comunicação;
- De patamares de acesso e intermédios de vias verticais;
- De botões de alarme;
- De comandos de equipamentos de segurança;

- De meios de primeira intervenção;
- De saídas.

4.3.13 INDICAÇÃO DOS MÉTODOS DE TRABALHO E PRECAUÇÕES

No estabelecimento da CALB são tomadas medidas que permitem acautelar situações que possam envolver o incorreto manuseamento ou armazenagem de substâncias, nomeadamente:

- Procedimento de Gestão das Fichas de Dados de Segurança que descreve a adequada gestão da informação relativa aos perigos dos produtos perigosos manuseados na CALB;
- Instruções de trabalho relativas às manobras operativas de carga e descarga de produtos.

4.3.14 INDICAÇÃO DAS NORMAS, CÓDIGOS E RECOMENDAÇÕES ADOTADOS, QUER NA FASE DE PROJETO QUER NA FASE DE CONSTRUÇÃO

Para a correta implementação das medidas de segurança contra incêndios recorreu-se aos seguintes diplomas:

- Legislação de segurança contra incêndio em edifícios - Regime Jurídico
 - Decreto-Lei n.º 9/2021 de 29 de janeiro - 4ª alteração do Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro. Regime Jurídico das Contraordenações Económicas - Em vigor
 - Lei n.º 123/2019 de 18 de outubro - 3ª alteração do Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro. - Em vigor
 - Decreto-Lei n.º 95/2019 de 18 de julho - 2ª alteração do art.º 14º-A do Decreto-Lei n.º 220/ 2008 de 12 de novembro
 - Decreto-Lei n.º 224/2015 de 9 de outubro - 1ª alteração ao Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro
 - Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro - Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios
- Legislação de segurança contra incêndio em edifícios - Regulamento Técnico
 - Declaração de Retificação n.º 26/2020 - relativa à correção de alguns artigos da Portaria n.º 135/2020, de 2 de junho - Em vigor
 - Portaria n.º 135/2020 de 02 de junho - 1ª Alteração á portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro - Em vigor
 - Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro - Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios
- Carga de incêndio modificada
 - Despacho n.º 8954/2020 de 18 de setembro - Alteração ao Despacho n.º 2074/2009, de 15 de janeiro, que define os critérios técnicos para

determinação da densidade de carga de incêndio modificada - Em vigor (desde 21/09/2020)

- Despacho n.º 2074/2009 de 15 de janeiro - Critérios técnicos para determinação da densidade de carga de incêndio modificada
- Notas Técnicas da Autoridade Nacional da Proteção Civil (ANEPC),
- Portaria n.º 1456-A/95 de 11 de dezembro – Prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e saúde no trabalho, em vigor em Portugal;
- Fichas e Notas Técnicas da Associação Portuguesa de Segurança (APSEI);

O desenho geral da rede de *sprinklers* assentou na NFPA 13 - Standard for the Installation of Sprinkler Systems.

Outras normas portuguesas ou internacionais, devidamente identificadas para o caso particular, quando seja aplicável o seu suporte ou aplicação a algum fundamento, nomeadamente quando as listadas acima não cubram especificamente alguma especificidade.

4.4 PLANTAS

No Anexo 1 encontram-se as seguintes plantas do estabelecimento da CALB (Europe):

- T2022-0519-09-EX-ENV-GN-9000-DWG-00 – Planta geral do estabelecimento com a identificação das diferentes áreas;
- T2022-0519-09-EX-PRO-GN-9000-DWG-00 – Planta geral do estabelecimento com a localização das substâncias perigosas;
- Plantas da rede de drenagem de águas residuais (industriais e domésticos):
 - T2022-0519-06-EX-WAT-GN-6101-DWG-00
 - T2022-0519-06-EX-WAT-GN-6102-DWG-00
 - T2022-0519-06-EX-WAT-GN-6103-DWG-00
 - T2022-0519-06-EX-WAT-GN-6104-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-GN-2001-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-H1-2011-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M3-2011-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M3-2012-DWG-00
- Plantas da rede de águas pluviais:
 - T2022-0519-08-PE-DRE-GN-3001-DWG-00
 - T2022-0519-08-PE-DRE-GN-3002-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-GN-2001-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M3-2011-DWG-00

- T2022-0519-09-EX-PLU-M3-2012-DWG-00
- Plantas da rede de incêndios:
 - T2022-0519-06-EX-WAT-GN-3101-DWG-00
 - T2022-0519-06-EX-WAT-GN-3102-DWG-00
 - T2022-0519-06-EX-WAT-GN-3103-DWG-00
 - T2022-0519-06-EX-WAT-GN-3120-DWG-00
 - T2022-0519-06-EX-WAT-GN-3401-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-GN-0001-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-GN-5101-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-H1-5111-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-H1-5211-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M1-5111-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M1-5121-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M1-5211-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M1-5213-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M1-5221-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M1-5223-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M3-5111-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M3-5112-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M3-5211-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M3-5212-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M3-5214-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-PLU-M3-5215-DWG-00
- Plantas do sistema de deteção:
 - T2022-0519-09-EX-SSS-GN-0100-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-SSS-H1-0110-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-SSS-M1-0110-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-SSS-M1-0111-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-SSS-M1-0120-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-SSS-M1-0121-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-SSS-M1-0130-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-SSS-M1-0131-DWG-00
 - T2022-0519-09-EX-SSS-M3-0110-DWG-00

- T2022-0519-09-EX-SSS-M3-0111-DWG-00
- T2022-0519-09-EX-SSS-M3-0112-DWG-00
- T2022-0519-09-EX-SSS-M3-0120-DWG-00
- T2022-0519-09-EX-SSS-M3-0121-DWG-00
- T2022-0519-09-EX-SSS-M3-0122-DWG-00
- T2022-0519-09-EX-SSS-M3-0130-DWG-00
- T2022-0519-09-EX-SSS-M3-0131-DWG-00
- T2022-0519-09-EX-SSS-M3-0132-DWG-00
- Planta com as vias de circulação e localização dos locais de carga/descarga dos veículos de mercadorias
 - T2022-0519-08-EX-CIV-GN-1002-00 - Planta com vias circulação e locais carga
- *Nota: As designações de alguns dos elementos do Anexo 2 podem diferir ligeiramente das designações dos elementos submetidos na plataforma - nos caracteres especiais, incluindo ausência de espaços, e truncagem do comprimento da "string" de forma a cumprir com os critérios de submissão da própria plataforma.*

5 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E ANÁLISE DE RISCO

O processo de identificação de perigos e avaliação do risco de acidentes graves na CALB, realiza-se através da seguinte metodologia:

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

- Fontes de risco internas: Neste ponto realiza-se uma identificação geral dos perigos internos, que podem conduzir a acidentes graves no estabelecimento;
- Realiza-se uma Análise Histórica de Acidentes em Instalações semelhantes à da CALB, como análise mais aprofundada.

Esta será efetuada mediante a consulta da base de dados eMARS (“*The Major Accident Reporting System*”) da Comissão Europeia. O objetivo desta análise é poder determinar, de uma forma preliminar, as tipologias de acidentes mais prováveis que possam ocorrer no estabelecimento, baseando-se nos sinistros que ocorreram em instalações similares.

- Fontes de risco externas: Identificam-se as fontes de risco externas, quer naturais, quer essencialmente tecnológicas (instalações na envolvente), etc. que podem, a priori, produzir acidentes considerados graves;
 - Análise da perigosidade das substâncias: Efetuou-se uma análise da perigosidade das substâncias presentes no estabelecimento, com a finalidade de identificar os possíveis riscos associados à sua movimentação / armazenagem;
 - Lista de Verificação. Aplicadas às operações realizadas descarga de produto e movimentação dos mesmos nos locais de armazenagem e processo. A lista de verificação ou “check-list”, é uma técnica de identificação de perigos utilizadas geralmente para determinar a adequação das instalações a um determinado procedimento, regulamento, normas internas ou operações gerais;
 - Pressupostos e justificação da seleção das metodologias utilizadas;
 - Recomendações resultantes das metodologias utilizadas.
- Identificação, seleção e análise dos cenários de acidente grave, a partir da materialização de um acontecimento acidental, onde se analisa a evolução de uma fuga de produto inflamável e/ou perigoso para o ambiente, se for o caso. Nesta análise estabelecem-se as condições base para a estimativa das consequências dos acidentes. Para além disso, os acidentes são avaliados em termos de probabilidade de ocorrência dos mesmos e das suas possibilidades de evolução. Neste ponto desenvolve-se:

- Seleção de Acontecimentos iniciadores de acidentes;
- Estimativa da frequência de ocorrência dos cenários de acidente, a partir da frequência dos eventos, justificando os critérios utilizados;
- Árvores de Acontecimentos: Aplicou-se esta técnica para poder determinar as diferentes evoluções que pode seguir o produto, uma vez libertado, a partir da perda de contenção dos equipamentos (bola de fogo, jato de fogo, charco incendiado, dispersão, etc.) para decidir finalmente os diferentes cenários de acidentes;
- Modelação dos cenários selecionados, através do programa informático PHAST, para condições meteorológicas mais frequentes e mais gravosas. Cada um dos acidentes é analisado com o objetivo de determinar a gravidade e extensão das suas consequências, para as pessoas e os equipamentos;
- Descrição dos cenários selecionados e respetivas consequências, incluindo:
 - Identificação da substância perigosa, massa libertada e quantidade presente no equipamento;
 - Identificação do equipamento;
 - Identificação do acontecimento crítico e fenómeno perigoso
 - Tempo de libertação, caudal e diâmetro de fuga;
 - Condições meteorológicas utilizadas;
 - Outros parâmetros usados na modelação (área de derrame, etc.);
 - Resultados das simulações efetuadas;
- Representação gráfica da estimativa dos alcances para os cenários selecionados, em planta do estabelecimento que inclua a área envolvente;
- Avaliação Ambiental: avaliação das consequências dos cenários que envolvam “substâncias perigosas” para os organismos aquáticos.
- Indicação dos programas utilizados para avaliação das consequências e respetivos pressupostos.
- Avaliação da ocorrência de efeito dominó no exterior da instalação.
- Avaliação das medidas de prevenção, controlo e mitigação e conclusão sobre o risco
 - Avaliação do risco do estabelecimento, de acordo com a frequência esperada e a probabilidade de ocorrência. Partindo de uma Matriz de avaliação do risco, cada um dos acidentes identificados é comparado com critérios de aceitabilidade, definindo, nos casos que seja necessário, medidas necessárias para reduzir ou controlar o risco. Este ponto inclui:

- Critérios para a Qualificação de Consequências
 - Determinação da Exposição
 - Determinação das Probabilidades
 - Critérios para a Qualificação de riscos
 - Determinação de riscos
- Discussão da eficácia das medidas de prevenção e mitigação, existentes ou previstas, na redução do risco de acidente, especificando o seu contributo na redução da frequência da ocorrência ou da consequência dos cenários de acidentes.
 - Conclusão sobre o risco de acidentes graves, considerando os efeitos de redução de risco, pela aplicação das medidas.

5.1 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

5.1.1 FONTES DE PERIGO INTERNAS

Neste capítulo realizar-se-á uma identificação dos perigos relacionados com a armazenagem no estabelecimento. Estas causas genéricas foram obtidas a partir de fontes internacionais e bases de dados de acidentes⁵.

Assim, descrevem-se as diferentes causas que podem conduzir a acidentes. A análise efetuada é baseada, fundamentalmente, em perigos genéricos que podem ocorrer em infraestruturas, equipamentos e substâncias que se encontram nas instalações.

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

A única causa possível para a ocorrência de um acidente a perda de contenção/roturas de equipamentos de armazenagem ou transporte de substâncias perigosas.

As fontes de perigo internas podem ter origem em falhas mecânicas ou falhas humanas. A análise das fontes de risco internas foi dividida nos seguintes equipamentos e infraestruturas:

- Operações e equipamentos de transporte de produto
- Armazenagem;
- Linhas de transporte.

⁵ Lees, Loss Prevention in the process industries

J.M. Storch de Gracia. Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras

5.1.1.1 OPERAÇÕES E EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE DE PRODUTO

As operações de descarga de produtos são atividades da instalação onde se poderão registar uma maior quantidade de acidentes, embora as quantidades manipuladas sejam pequenas em comparação com a armazenagem total.

A descarga e, a movimentação de produtos desde a área de descarga de camiões até ao local de armazenagem é efetuada por empilhadores, que transportam embalagens em conjunto (paletes).

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

- Colisão de veículos ou movimento dos mesmos, estando em operações transporte ou de descarga;
- Derrames por queda de produtos, devido a mau acondicionamento dos mesmos
- Contacto dos garfos dos veículos transportadores de cargas (empilhadores), com embalagens de armazenagem de produtos;
- Sabotagens.

Em caso de derrame no solo, os produtos são recolhidos por um sistema de drenagem próprio constituído por caleiras, com pendente de 1%, que conduz os derrames a um poço de recolha de 1m³ de capacidade.

5.1.1.2 ARMAZENAGEM

Como se indicou na descrição das instalações, o projeto da CALB (Europe) os produtos são recebidos na área de descarga de camiões e encaminhados por empilhador para o local de armazenagem.

A principal causa de acidente refere-se à perda de contenção numa ou em várias taras ou embalagens de produtos, que possam atingir o exterior dos edifícios ou a rede de drenagem de águas pluviais, devido a um acontecimento não esperado, acondicionamento incorreto ou condições ambientais adversas. Contudo, os produtos são armazenados em recipientes de pequena capacidade o que por si só limita, salvo catástrofe, o derrame de grandes quantidades de produto.

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

- Falha na selagem de tambores 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;
- Rotura por material defeituoso do recipiente (tambores);
- Libertação de águas de combate a incêndios contaminadas com químicos perigosos, contaminando o solo, rede de águas pluviais, e por sua vez cursos de água.

No entanto estas possibilidades serão remotas dadas as medidas que serão implementadas como, por exemplo, procedimentos de procedimentos de manipulação de produtos químicos, a existência de sistemas de “caleira periférica ligada a poço individual” das salas refrigeradas onde se encontra armazenado o eletrólito, estão ligados a um poço/caixa exterior (de forma gravítica). O poço exterior de contenção terá um volume de 110% volume de água de combate a incêndio, isto é, 224.4 m³ (considerando no caso de combate a um incêndio que serão gerados 3400L/min x 60 min, de acordo com o cálculo de descarga dos *sprinklers* instalados no edifício).

5.1.1.3 LINHAS DE TRANSPORTE

A perda de contenção de substâncias perigosas no transporte por tubagens pode surgir como consequência dos seguintes efeitos:

- Rotura violenta: por colisão nos equipamentos, por movimento de equipamentos e materiais durante a manutenção ou construção, por queda de objetos pesados de uma altura significativa do topo de reservatórios, de andaimes, gruas ou outros, contra as tubagens da instalação;
- Rotura por colisão de veículos que se deslocam no interior da instalação, próximos das tubagens;
- Corrosão interna na tubagem, relacionada com as características químicas das substâncias transportadas, características do material da tubagem, soldaduras, etc;
- Corrosão externa na tubagem, relacionada com as condições atmosféricas e a manutenção que é efetuada;
- Roturas por sobrepressões provocadas pelo encerramento rápido de válvulas (golpe de aríete);
- Rotura de juntas que se encontram nas uniões entre as tubagens e equipamentos;
- Fuga de produto por uma tubagem aberta (sem ligação, falta de flanges cegas, etc.) por erros operacionais;
- Falhas de funcionamento, manutenção, etc. Fugas devido ao aperto deficiente de juntas, flanges, etc.;
- Tensões térmicas;
- Sabotagens e atos de vandalismo e terroristas;

- Riscos Naturais (ver fontes externas de risco).

Na armazenagem de eletrólito são utilizadas redes de tubagem aérea para o transporte do produto entre os tambores e a produção. Historicamente, a probabilidade de rotura das tubagens que transportam uma maior quantidade de produto (maior diâmetro) é menor que as tubagens pequenas.

5.1.1.4 GRUPOS DE BOMBAGEM

Os grupos de bombagem são elementos críticos numa instalação já que, por um lado representam fontes potenciais de perda de produto (através dos empaques, juntas, etc.) e por outro, devido aos possíveis efeitos que podem causar sobre o resto da instalação ao provocar variações de pressão ou de fluxo, podendo produzir vibrações indesejadas.

Os riscos que apresentam estes equipamentos podem ser provocados por:

- Falhas/roturas no veio das bombas, chegando a produzir a rotura da mesma;
- Perda de contenção nos empanques mecânicos (caso a bomba disponha destes mecanismos);
- Falhas na operação, apresentando-se os seguintes casos:
- Cavitação, pulsação ou Golpe de Aríete;
- Sobreaquecimento (válvula de compressão fechada);
- Perda de alimentação, com funcionamento em vazio da mesma;

5.1.2 ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES

Neste ponto é efetuada uma análise histórica específica de acidentes ocorridos com as misturas perigosas classificadas em processos e equipamentos similares aos que se encontram na instalação analisada. Com esta análise tem-se a possibilidade de estudar e analisar acidentes com a finalidade de identificar situações de risco (causas e consequências) que podem ter lugar na instalação a estudar. Como apoio aos métodos para o estabelecimento das hipóteses dos incidentes que se desenvolverão posteriormente, consultou-se a base de dados *eMARS (The Major Accident Reporting System)* da Comissão Europeia.

Na Base de Dados eMARS, os acidentes são classificados por tipologia, tipo de indústria, natureza do produto, origem do acidente, causas gerais, forma das consequências, para além de, naturalmente, localização e data. Com esta Análise tem-se a possibilidade de

estudar e analisar acidentes com o fim de identificar situações de risco (causas e consequências) que podem ocorrer na instalação em estudo. Nesta base de dados, consultaram-se registos de acidentes envolvendo os produtos identificados anteriormente como os representativos de envolverem acidentes graves nas instalações da CALB (Europe), ou seja: *electrolyte* e *butadiene-styrene*.

Para o mesmo acidente poderão ter sido identificadas mais que um tipo de falhas ou fatores causais e consequências dos acidentes, para cada produto ou atividade analisada.

Na pesquisa efetuada não foram encontrados acidentes envolvendo eletrólito e apenas foi encontrado um acidente envolvendo o butadiene-styrene, na indústria de fabrico de plástico e borracha.

No Anexo 4 apresenta-se a descrição do acidente compilado. Seguidamente é apresentada uma tabela com a informação sistematizada e resumida do acidente analisado, onde se incluem as medidas que existirão no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas.

Identificação do acidente da base de dados eMars	Produto	Descrição do acidente ⁽¹⁾	Lições aprendidas ⁽¹⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
<p>2000: Fabrico (Plastic and rubber manufacture)</p>	<p>Butadiene-Styrene</p>	<p><i>A fire devastated a part of a plant where rubber-like materials are produced and used. When the accident occurred, the installation was not classified as a Seveso plant: therefore, the accident was notified as an OECD database accident (Other Event). The accident has been classified as Level 2 of the severity scale (due to the number of injured persons). The accident is notified because the management of this type of situation (fire involving a storage of rubber or rubber products inside a building) provides many lessons: in relation to risk, but also to environmental pollution (water and air).</i></p>	<p><i>With hindsight, knowing how difficult it is to extinguish a large rubber fire, it seems that the fire could have been controlled and extinguished much better, if the means of response, which were limited, had been faster. The time delay between the start of the fire and the decision to inundate ("deluge") the storage facility appears to be rather long (1h20). The absence of automatic systems highlighted the fact that it was impossible to activate manually the relevant devices, as they were not accessible, being located in the immediate proximity of the flames rather than outside the building. Wherever the sprinkling valves could be activated quickly, the stocks were protected and the fire prevented. Particular attention should be given to hazardous substances (distribution, storage and traceability), to the capacity for quick and automatic response in case of an accident, to the creation of emulsifier stocks (sufficient quantities), to the preparation of retention ponds which are adequately sized for the extinguishing water in case of a fire. Although the incapacity to retain the extinguishing water appears to have had no consequences, it has become the subject of intense considerations which</i></p>	<p>Analisando este acidente referem-se as seguintes medidas que existirão no estabelecimento que minimizam a ocorrência deste tipo de acidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os edifícios disporão no seu interior de meios próprios de intervenção que permitem a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de Socorro; • O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitirão a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de Socorro • Existirão medidas para prevenir a contaminação dos solos e águas subterrâneas no exterior, especialmente na zona de cargas e descargas do armazém de químicos, onde é mais provável acontecer um derrame por um acidente na manobra na descarga/carga • Para a recolha de pequenos derrames e em complemento com o acima disposto recorrer-se-á a absorvente químico. Existirão barreiras absorventes que podem ser instaladas no momento em que ocorre o derrame • No caso de uma situação no interior de um edifício, o piso e paredes são impermeabilizados onde o produto ficará retido, sendo encaminhado para o poço com capacidade de 110% do volume de água de combate a incêndio

Identificação do acidente da base de dados eMars	Produto	Descrição do acidente ⁽¹⁾	Lições aprendidas ⁽¹⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
			<p><i>aim to find solutions that can be applied also to all other establishments of the same type. Moreover, in the light of the results of the technical inquiry being carried out in relation to the accident, corrective measures have been prescribed. Generally speaking, a risk assessment and an evaluation of the prevention measures have been undertaken (updating of the hazard studies, consideration of possible domino effects, possible third party expert evaluations)</i></p>	

⁽¹⁾ Informação retirada dos relatórios da base de dados eMars conforme anexo 4 do presente estudo.

Adicionalmente foi efetuada a consultou-se a base de dados ARIA (*Analyse Recherche et Information sur les Accidents*) pertencente ao BARPI (*Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels*), do Governo da República Francesa. Nesta base consultaram-se acidentes ocorrido envolvendo não substâncias perigosas em concreto mas, o produto final da atividade desenvolvida pela CALB (Europe), ou seja, baterias de lítio.

Identificação do acidente da base de dados ARIA	Produto	Descrição do acidente ⁽²⁾	Lições aprendidas ⁽²⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
N° 54261 26/08/2019	Bateria de lítio	<p><i>At around 6 p.m., a pack of lithium batteries caught fire in an after-sales service building of a battery production plant. A flame reaching heights of 3 to 4 m was created for 10 seconds. A pack consists of modules of 12 to 48 cells, individually charged to 2.3 V. The 50 employees</i></p>	<p><i>The operator planned to implement the following actions after the accident:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>conduct systematic checks on the condition of the modules/packs when the After-Sales Service Department receives them;</i> 	<p>Referem-se as seguintes medidas que existirão no estabelecimento que minimizam a ocorrência deste tipo de acidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de atividades segundo procedimentos, normas e instruções de

Identificação do acidente da base de dados ARIA	Produto	Descrição do acidente ⁽²⁾	Lições aprendidas ⁽²⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
		<p><i>present were evacuated, and a 100-meter safety perimeter was established around the building. A team of first responders attempted to contain the fire with fire extinguishers and a hose reel. A large amount of smoke was visible. The firefighters analysed the toxicity of the smoke before intervening. The facility was ventilated based on the results, as it was not equipped with a smoke extraction hatch. The damaged battery pack and 7 others that could have been subjected to thermal radiation were immersed in a bucket of water. A firefighter and 9 employees affected by smoke inhalation were taken to hospital. The operator conducted dust measurements at the site to check that no toxicity was present. Following cleaning, production at the plant resumed after 4 days. The faulty pack had been sent to the after-sales service department for an insulation fault. On account of a mix-up in the diagnosis with another pack sent in for repair (with a fuse fault), the recommended actions were not taken to deal with this insulation fault properly. Believing that the necessary repairs had been performed, the pack was placed under charge and earmarked for return upon completion. At 4 p.m., with the pack having been charged to 80 V, no overheating was observed. At approximately 6 p.m., a runaway reaction ejected the pack's blow-off valve, and a fire started.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>create a “secondary intervention” team to deal with emergencies pending the arrival of the fire brigade and to equip them with the appropriate personal protective equipment;</i> • <i>install water tanks near the production and repair areas;</i> • <i>equip the After-Sales Service building with smoke extraction hatches and sprinkler systems.</i> 	<p>trabalho, que asseguram que os trabalhos se efetuam em condições de segurança;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formação dos colaboradores em segurança e ambiente, para prevenir erros humanos; • O estabelecimento disporá de meios próprios de intervenção que permitem a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro; • O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitirão a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro • Existência de Plano de Emergência Interno contendo as Instruções de Atuação em caso de Emergência

Identificação do acidente da base de dados ARIA	Produto	Descrição do acidente ⁽²⁾	Lições aprendidas ⁽²⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
Nº 50033 21/07/2017	Bateria de lítio	<p><i>At 6:20 p.m., a fire broke out in a 14 m² thermal testing cell at an industrial test centre. A short-circuit test on a lithium-ion battery had been started in the cell at 2:30 p.m. and ended at 3:30 p.m. During the test, the temperature rose to 400 °C. At 5:00 p.m., the temperature dropped to below 50 °C. The test protocol calls for a number of parameters (temperature, voltage, and gas content) to be continuously monitored and measured for 24 hours. A video recording of the events in the cell made it possible to determine the timeline. The battery went into thermal runaway at 6:07 p.m. The fire started at 6:20 p.m. and the automatic fire alarm went off at 6:45 p.m. The internal emergency plan was implemented. The operator cut off the centre's power supplies. Firefighters extinguished the fire. The box of batteries was removed to the open air. The room was ventilated.</i></p> <p><i>The fire caused significant material damage. The inside of the thermal cell was burnt to a cinder, its front was cracked, the gas analysers and sprinkler system were out of commission, and the cell's instrumentation system was destroyed. The gas scrubber, extraction ducts, and hoist above the cell had to be inspected.</i></p> <p><i>The thermal runaway occurred 2½ hours after the test ended. However, the temperature 1½ hours after the test's end was below 50 °C. This had never been recorded before. The operator is working to determine the causes of this delayed thermal runaway.</i></p>	<p><i>An internal emergency response unit was set up on 24 July to manage the post-accident situation. Several areas for improvement were identified following feedback given on 27 July:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• redefine the maximum dimensioning of the tests;</i> <i>• consider retrofitting the cell (customise automatic fire suppression system, etc.);</i> <i>• consider a remote connection for accessing the cameras inside the cell;</i> <i>• overhaul the test procedures.</i> 	<p>Referem-se as seguintes medidas que existirão no estabelecimento que minimizam a ocorrência deste tipo de acidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de atividades segundo procedimentos, normas e instruções de trabalho, que asseguram que os trabalhos se efetuam em condições de segurança; • Formação dos colaboradores em segurança e ambiente, para prevenir erros humanos; • O estabelecimento disporá de meios próprios de intervenção que permitem a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro; • O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitirão a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro • Existência de Plano de Emergência Interno contendo as Instruções de Atuação em caso de Emergência

Identificação do acidente da base de dados ARIA	Produto	Descrição do acidente ⁽²⁾	Lições aprendidas ⁽²⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
N° 56182 07/10/2020	Bateria de lítio	<p><i>Vers 9h30, un feu se déclare sur une batterie lithium-ion de 1,7 t et de 150 kW dans une entreprise d'assemblage de modules de batteries lithium-ion à partir d'accumulateurs unitaires. Le bâtiment de 500 m² dans lequel se trouve cette batterie ainsi que 8 fûts de fluide diélectrique (non inflammable, non toxique), des accumulateurs et quelques produits finis est totalement embrasé. Les 15 salariés sont évacués. Un important panache de fumées se dégage. Les pompiers sous ARI attaquent l'incendie à l'aide de 4 lances. Il n'est pas détecté de Cl₂, SO₂ et HCN dans les mesures atmosphériques réalisées. L'incendie est maîtrisé vers 11h30.</i></p> <p><i>Les bâtiments des sociétés de la zone d'activité ne sont pas menacés. Les 150 m³ d'eau d'extinction utilisés et retenues en grande partie sur le site sont pompées par la communauté d'agglomération. Il n'est pas détecté de pollution visuelle ni mortalité de poisson dans le POMARIN. A la suite de l'extinction de 3 foyers persistants, le feu est considéré comme éteint le lendemain à 22 h. En raison de son instabilité, une entreprise de travaux publics détruit le bâtiment.</i></p> <p><i>Le départ de feu se serait produit à la suite de l'introduction du fluide diélectrique (servant de liquide de refroidissement) dans les modules de batteries. L'exploitant émet l'hypothèse d'un possible entraînement de corps "étrangers" lors du remplissage, entraînant un court-circuit et l'inflammation de la batterie.</i></p>	---	<p>Referem-se as seguintes medidas que existirão no estabelecimento que minimizam a ocorrência deste tipo de acidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de atividades segundo procedimentos, normas e instruções de trabalho, que asseguram que os trabalhos se efetuam em condições de segurança; • Formação dos colaboradores em segurança e ambiente, para prevenir erros humanos; • O estabelecimento disporá de meios próprios de intervenção que permitem a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro; • O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitirão a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro • Existência de Plano de Emergência Interno contendo as Instruções de Atuação em caso de Emergência

Identificação do acidente da base de dados ARIA	Produto	Descrição do acidente ⁽²⁾	Lições aprendidas ⁽²⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
N° 33658 20/09/2007	Bateria de lítio	<p><i>Un feu se déclare vers 6h30 sur des piles au lithium dans un bâtiment de 500 m² d'une usine de fabrication de matériels électriques. Les 50 salariés de l'atelier et 50 autres travaillant sur le site sont évacués ; l'extinction automatique se déclenche et les secours publics sont alertés. 4 employés légèrement intoxiqués par les fumées sont conduits à l'hôpital pour des examens. Les pompiers effectuent des mesures de toxicité dans l'air, aux abords de l'établissement, qui se révèlent négatives. Après extinction de l'incendie vers 8h30, les locaux sont désenfumés et les pompiers sous ARI isolent les piles impliquées dans le sinistre. En fin de matinée, le personnel reprend son activité après des mesures négatives de toxicité de l'air dans le bâtiment. L'intervention des secours s'achève vers 14 h. Aucun chômage technique n'est prévu. Un court-circuit sur une batterie marine au lithium en cours de montage serait à l'origine du sinistre. Les autorités locales et la police se sont rendues sur les lieux.</i></p>	---	<p>Referem-se as seguintes medidas que existirão no estabelecimento que minimizam a ocorrência deste tipo de acidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de atividades segundo procedimentos, normas e instruções de trabalho, que asseguram que os trabalhos se efetuam em condições de segurança; • Formação dos colaboradores em segurança e ambiente, para prevenir erros humanos; • O estabelecimento disporá de meios próprios de intervenção que permitem a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro; • O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitirão a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro • Existência de Plano de Emergência Interno contendo as Instruções de Atuação em caso de Emergência
N° 17385 19/01/2000	Bateria de lítio	<p><i>Dans une usine fabriquant des accumulateurs électriques, un feu se déclare dans une cellule d'essai de charge et de décharge de batteries. Un important dégagement de fumées noires (non</i></p>	<p><i>Des mesures techniques (système d'extinction auto, vérification tenue des murs,...) sont adoptées</i></p>	<p>Referem-se as seguintes medidas que existirão no estabelecimento que minimizam a ocorrência deste tipo de acidentes:</p>

Identificação do acidente da base de dados ARIA	Produto	Descrição do acidente ⁽²⁾	Lições aprendidas ⁽²⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
		<p><i>toxiques selon les analyses effectuées) est émis. Les pompiers dont une CMIC interviennent avec d'importants moyens. Les moyens de l'établissement sont toutefois suffisants pour maîtriser le sinistre. L'incendie serait dû à un court-circuit électrique suivi d'une décharge brutale des éléments accumulateurs. Aucune victime n'est à déplorer. Une enquête technique est effectuée. Les éléments en test étaient des batteries au lithium. La détection a été assurée par les capteurs thermiques et de fumée du local. Les effets thermiques ont provoqué des fissures dans les murs (parpaings béton), le blocage et la déformation des portes (acier), la destruction des câblages divers et autres électronique du local.</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de atividades segundo procedimentos, normas e instruções de trabalho, que asseguram que os trabalhos se efetuam em condições de segurança; • Formação dos colaboradores em segurança e ambiente, para prevenir erros humanos; • O estabelecimento disporá de meios próprios de intervenção que permitem a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro; • O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitirão a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro • Existência de Plano de Emergência Interno contendo as Instruções de Atuação em caso de Emergência
N° 45807 02/10/2014	Bateria de lítio	<p><i>Un feu se déclare vers 11 h sur un ensemble de batteries au lithium de 300 kg en cours d'essai dans un centre de recherche. Le sinistre émet une importante fumée. Les 80 employés évacuent le site. Le POI de l'établissement est déclenché. Les pompiers refroidissent les batteries. Ils éteignent l'incendie à 15h40 avec 2 lances à mousse. Puis ils ventilent les locaux. Les mesures atmosphériques</i></p>	---	<p>Referem-se as seguintes medidas que existirão no estabelecimento que minimizam a ocorrência deste tipo de acidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de atividades segundo procedimentos, normas e instruções de trabalho, que asseguram que os trabalhos se efetuam em condições de segurança;

Identificação do acidente da base de dados ARIA	Produto	Descrição do acidente ⁽²⁾	Lições aprendidas ⁽²⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
		<i>ne relèvent pas de dangers. L'inspection des installations classées est informée</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Formação dos colaboradores em segurança e ambiente, para prevenir erros humanos; • O estabelecimento disporá de meios próprios de intervenção que permitem a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro; • O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitirão a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro • Existência de Plano de Emergência Interno contendo as Instruções de Atuação em caso de Emergência
Nº 54531 15/10/2019	Bateria de lítio	<i>Peu après minuit, un feu se déclare sur un lot d'accumulateurs au lithium-ion (sous forme de piles rechargeables) au niveau d'une rampe d'essais. Le lot en combustion, constitué de 20 à 50 piles plates, était en phase de test dans un bâtiment dédié aux essais. Le système d'extinction automatique par sprinklage du bâtiment se déclenche durant 1 h (2 m³ d'eau). Les vannes de rétention sont fermées dès le début du sinistre et les eaux d'extinction confinées sur le site. Lors de l'arrivée des pompiers, l'incendie est maîtrisé. Un dernier</i>	<i>L'exploitant prévoit pour les prochains tests d'isoler les batteries en test (boîtes dédiées) afin de compartimenter au plus près. Des travaux sont prévus sur la sécurisation des accumulateurs au niveau des isolants internes.</i>	<p>Referem-se as seguintes medidas que existirão no estabelecimento que minimizam a ocorrência deste tipo de acidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de atividades segundo procedimentos, normas e instruções de trabalho, que asseguram que os trabalhos se efetuam em condições de segurança; • Formação dos colaboradores em segurança e ambiente, para prevenir erros humanos; • O estabelecimento disporá de meios próprios de intervenção que permitem a

Identificação do acidente da base de dados ARIA	Produto	Descrição do acidente ⁽²⁾	Lições aprendidas ⁽²⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
		<p><i>point chaud à 50 °C est relevé vers 2 h. Le bâtiment est ventilé. Aucun employé n'était présent dans le bâtiment d'essai au moment de l'incendie. Selon les procédures de test, ces phases peuvent s'étendre sur plusieurs jours et ne nécessitent pas la présence de personnel.</i></p> <p><i>Une société spécialisée pompe les eaux d'extinction confinées sur le site.</i></p> <p><i>Le départ de feu serait lié à un dysfonctionnement d'un accumulateur monté en batterie.</i></p>		<p>atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro;</p> <ul style="list-style-type: none"> O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitirão a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro Existência de Plano de Emergência Interno contendo as Instruções de Atuação em caso de Emergência
Nº 50033 21/07/2017	Bateria de lítio	<p><i>At 6:20 p.m., a fire broke out in a 14 m² thermal testing cell at an industrial test centre. A short-circuit test on a lithium-ion battery had been started in the cell at 2:30 p.m. and ended at 3:30 p.m. During the test, the temperature rose to 400 °C. At 5:00 p.m., the temperature dropped to below 50 °C. The test protocol calls for a number of parameters (temperature, voltage, and gas content) to be continuously monitored and measured for 24 hours. A video recording of the events in the cell made it possible to determine the timeline. The battery went into thermal runaway at 6:07 p.m. The fire started at 6:20 p.m. and the automatic fire alarm went off at 6:45 p.m. The internal emergency plan was implemented. The operator cut off the centre's power supplies. Firefighters extinguished the</i></p>	<p><i>An internal emergency response unit was set up on 24 July to manage the post-accident situation. Several areas for improvement were identified following feedback given on 27 July:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>redefine the maximum dimensioning of the tests;</i> <i>consider retrofitting the cell (customise automatic fire suppression system, etc.);</i> <i>consider a remote connection for accessing the cameras inside the cell;</i> <i>overhaul the test procedures.</i> 	<p>Referem-se as seguintes medidas que existirão no estabelecimento que minimizam a ocorrência deste tipo de acidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de atividades segundo procedimentos, normas e instruções de trabalho, que asseguram que os trabalhos se efetuam em condições de segurança; Formação dos colaboradores em segurança e ambiente, para prevenir erros humanos; O estabelecimento disporá de meios próprios de intervenção que permitem a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro;

Identificação do acidente da base de dados ARIA	Produto	Descrição do acidente ⁽²⁾	Lições aprendidas ⁽²⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
		<p><i>fire. The box of batteries was removed to the open air. The room was ventilated.</i></p> <p><i>The fire caused significant material damage. The inside of the thermal cell was burnt to a cinder, its front was cracked, the gas analysers and sprinkler system were out of commission, and the cell's instrumentation system was destroyed. The gas scrubber, extraction ducts, and hoist above the cell had to be inspected.</i></p> <p><i>The thermal runaway occurred 2½ hours after the test ended. However, the temperature 1½ hours after the test's end was below 50 °C. This had never been recorded before. The operator is working to determine the causes of this delayed thermal runaway.</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitirão a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro • Existência de Plano de Emergência Interno contendo as Instruções de Atuação em caso de Emergência
N° 44998 25/02/2014	Bateria de lítio	<p><i>Dans le département R&D d'une usine fabriquant des batteries électriques, au lithium, un feu se déclare vers 13 h dans un congélateur abritant des déchets de cellule et un module, situé dans l'un des 3 compartiments du local coupe-feu de 5 m² au centre du bâtiment.</i></p> <p><i>Le bâtiment est évacué (50 personnes). Il n'y a pas de blessé. Les pompiers arrosent la porte coupe-feu et laissent brûler les produits. L'incendie est éteint vers 16h30 après un ajout de sable. Les 200 l d'eau utilisés sont récupérés. A 18h30, des employés et les pompiers évacuent les résidus ainsi que les cellules non détruites du compartiment voisin pour les entreposer à l'extérieur. Des analyses atmosphériques sont effectuées et confirment l'absence de pollution.</i></p>	<p><i>L'entreprise revoit ses procédures d'analyse R&D notamment pour le travail sur cellules chargées.</i></p>	<p>Referem-se as seguintes medidas que existirão no estabelecimento que minimizam a ocorrência deste tipo de acidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de atividades segundo procedimentos, normas e instruções de trabalho, que asseguram que os trabalhos se efetuam em condições de segurança; • Formação dos colaboradores em segurança e ambiente, para prevenir erros humanos; • O estabelecimento disporá de meios próprios de intervenção que permitem a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro;

Identificação do acidente da base de dados ARIA	Produto	Descrição do acidente ⁽²⁾	Lições aprendidas ⁽²⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
		<p><i>Les 3 compartiments sont endommagés par l'incendie mais les dispositifs coupe feu ont parfaitement fonctionné et le bâtiment principal et la production ne sont pas impactés. Dans le cadre d'un projet sur le recyclage déchets, 2 cellules chargées (E) d'un module devaient être expertisées au microscope. L'opération comprend un démontage puis un découpage d'échantillons. Ce découpage détruit les protections intrinsèques et doit être obligatoirement réalisé sur des produits préalablement congelés.</i></p> <p><i>Le jour de l'incident, l'opération s'est avérée plus longue suite à un problème technique et un début de décongélation a activé les échantillons chargés et provoqué l'emballement thermique puis le feu.</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitirão a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro • Existência de Plano de Emergência Interno contendo as Instruções de Atuação em caso de Emergência
N° 54261 26/08/2019	Bateria de lítio	<p><i>At around 6 p.m., a pack of lithium batteries caught fire in an after-sales service building of a battery production plant. A flame reaching heights of 3 to 4 m was created for 10 seconds. A pack consists of modules of 12 to 48 cells, individually charged to 2.3 V. The 50 employees present were evacuated, and a 100-meter safety perimeter was established around the building. A team of first responders attempted to contain the fire with fire extinguishers and a hose reel. A large amount of smoke was visible. The firefighters analysed the toxicity of the smoke before intervening. The facility was ventilated based on the results, as it was not equipped with a smoke extraction hatch. The damaged battery pack and 7 others that could have been</i></p>	<p><i>The operator planned to implement the following actions after the accident:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>conduct systematic checks on the condition of the modules/packs when the After-Sales Service Department receives them;</i> • <i>create a "secondary intervention" team to deal with emergencies pending the arrival of the fire brigade and to equip them with the appropriate personal protective equipment;</i> • <i>install water tanks near the production and repair areas;</i> 	<p>Referem-se as seguintes medidas que existirão no estabelecimento que minimizam a ocorrência deste tipo de acidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de atividades segundo procedimentos, normas e instruções de trabalho, que asseguram que os trabalhos se efetuam em condições de segurança; • Formação dos colaboradores em segurança e ambiente, para prevenir erros humanos; • O estabelecimento disporá de meios próprios de intervenção que permitem a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos

Identificação do acidente da base de dados ARIA	Produto	Descrição do acidente ⁽²⁾	Lições aprendidas ⁽²⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
		<p><i>subjected to thermal radiation were immersed in a bucket of water. A firefighter and 9 employees affected by smoke inhalation were taken to hospital. The operator conducted dust measurements at the site to check that no toxicity was present. Following cleaning, production at the plant resumed after 4 days.</i></p> <p><i>The faulty pack had been sent to the after-sales service department for an insulation fault. On account of a mix-up in the diagnosis with another pack sent in for repair (with a fuse fault), the recommended actions were not taken to deal with this insulation fault properly. Believing that the necessary repairs had been performed, the pack was placed under charge and earmarked for return upon completion. At 4 p.m., with the pack having been charged to 80 V, no overheating was observed. At approximately 6 p.m., a runaway reaction ejected the pack's blow-off valve, and a fire started.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <i>equip the After-Sales Service building with smoke extraction hatches and sprinkler systems.</i> 	<p>bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro;</p> <ul style="list-style-type: none"> O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitirão a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro Existência de Plano de Emergência Interno contendo as Instruções de Atuação em caso de Emergência
N° 54703 15/11/2019	Bateria de lítio	<p><i>Vers 10h30, un feu se déclare dans un bâtiment de 1 000 m² abritant une entreprise de recherche sur les batteries lithium-ion et les panneaux photovoltaïques. L'important dégagement de fumée est visible dans une grande partie de la métropole. Les secours mettent en place un périmètre de sécurité autour de l'entrepôt et ferme la sortie d'autoroute à proximité. Ils évacuent une vingtaine de salariés de l'établissement et en confinent 300 d'une usine voisine. Dans l'attente des résultats des premiers relevés atmosphériques, le maire demande le</i></p>	---	<p>Referem-se as seguintes medidas que existirão no estabelecimento que minimizam a ocorrência deste tipo de acidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de atividades segundo procedimentos, normas e instruções de trabalho, que asseguram que os trabalhos se efetuam em condições de segurança; Formação dos colaboradores em segurança e ambiente, para prevenir erros humanos;

Identificação do acidente da base de dados ARIA	Produto	Descrição do acidente ⁽²⁾	Lições aprendidas ⁽²⁾	Medidas existentes no estabelecimento que contribuem para a mitigação de situações perigosas equivalentes às ocorridas
		<p><i>confinement de 1 200 personnes parmi les établissements recevant du public à proximité et des salariés des 2 entreprises les plus proches. Des explosions sont entendues dans l'entrepôt. Les pompiers éteignent l'incendie à l'aide de 5 lances. Ils retirent du bâtiment 3 bouteilles de gaz (1 m³ argon + CO₂, 1 l O₂, 2 l de propane). Les mesures effectuées dans l'air ne révèlent pas la présence de polluants tels que SO₂, NO₂, NO et NH₃. Les eaux d'extinction à pH élevé sont stockées dans le bassin de rétention du site. Le bâtiment est détruit. Un prestataire, brûlé aux mains et au visage, est transporté à l'hôpital.</i></p> <p><i>Lors d'une mesure de tension sur une batterie en fin de fabrication, un arc électrique se serait produit, provoquant le départ du feu.</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> • O estabelecimento disporá de meios próprios de intervenção que permitem a atuação imediata sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro; • O estabelecimento será dotado de meios de primeira e segunda intervenção, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitirão a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro • Existência de Plano de Emergência Interno contendo as Instruções de Atuação em caso de Emergência

⁽²⁾ Informação retirada dos relatórios da base de dados ARIA conforme anexo 4 do presente estudo.

5.1.2.1 HISTÓRICO DE ACIDENTES NO ESTABELECIMENTO

Tratando-se de um projeto não existe registo histórico de acidentes.

5.1.3 FONTES DE PERIGO EXTERNAS

5.1.3.1 INSTALAÇÕES ADJACENTES

Distinguem-se as seguintes instalações e sistemas de transporte, adjacentes ao estabelecimento da CALB (Europe):

- Enerfuel - Produção e armazenagem de Biodiesel: encontram-se a mais de 1800 metros de distância da CALB, pelo que um incêndio ou explosão que ocorra nalgum destes estabelecimentos, não influenciará estas instalações.
- EuroResinas - Produção de Formaldeído e de Resinas sintéticas (Seveso NS): como matérias primas mais perigosas manuseadas encontram-se o metanol, o fenol e o formaldeído. Dada a distância existente entre a CALB e a Euroresinas não é de prever que o estabelecimento possa ser afetado por efeitos de radiação e explosão. No entanto, existe a possibilidade de a CALB ser afetado por possíveis gases/vapores tóxicos gerados como consequência de um hipotético acidente;
- Indorama Ventures Portugal - produção de ácido teraftálico (Seveso NS): é uma instalação cuja atividade é a produção de polietileno terftálico, mediante a reação de paraxileno, com outros produtos químicos como o metanol e o hidrogénio. Este estabelecimento encontra-se a cerca de 1260 m da CALB não é de prever que o estabelecimento possa ser afetado por efeitos de radiação e explosão. No entanto, existe a possibilidade de a CALB ser afetado por possíveis gases/vapores tóxicos gerados como consequência de um hipotético acidente.
- Air Liquide Sines - Produção de gases industriais (Seveso NI): é uma instalação de produção de gases industriais (oxigénio, hidrogénio, azoto, dióxido de carbono), com ligações fixas (tubagens) de alimentação à Repsol Polímeros e à Indorama;
- Repsol Portuguesa - Armazenagem de gasóleos (Seveso NS): opera na atividade de comércio por grosso de produtos petrolíferos e a instalação inclui quatro tanques, três para armazenagem de gasóleo, com uma capacidade útil de 99 000 m³ (3x33 000 m³) e um para armazenagem de biodiesel com capacidade útil para 3 500 m³, uma ilha para enchimento de camiões cisterna para expedição de gasóleo por via rodoviária, uma ilha para receção de biodiesel. No caso de rotura total de um reservatório de gasóleo, seguida de ignição e subsequente inflamação do derrame, não é de prever que o estabelecimento da CALB possa ser afetado por efeitos de radiação, dada a distância ente os estabelecimentos;

- Refinaria de Sines - Petrogal – Produção e armazenagem de combustíveis líquidos e gasosos (Seveso NS): encontra-se localizada a cerca de 1800 m do estabelecimento da CALB e produz uma gama diversificada de produtos comerciais refinados, nomeadamente: propano e butano, gasolinas, nafta química, jet, petróleos, gasóleo, fuelóleo, asfalto, enxofre. Dos produtos presentes na Refinaria o ácido fluorídrico (tóxico) seria o único, cujo os efeitos, poderiam afetar a CALB, caso a direção do vento fosse Sul-sueste, apesar dos efeitos deste tipo de acidente serem unicamente tóxicos, não afetando os equipamentos de processo;
- Recipneu – Empresa Nacional de Reciclagem de Pneus: é um estabelecimento dedicado à reciclagem de pneus, possuindo um parque de recolha de pneus e borracha. Dada a distância ao estabelecimento da CALB um incêndio nesta instalação não provocará efeitos de radiação que afetem os equipamentos/infraestruturas da CALB.
- Repsol Polímeros – Complexo Petroquímico - é um estabelecimento dedicado à produção e venda de polietileno de alta e baixa densidade, e produção e venda de etileno, propileno, fração C4, mescla de aromáticos, fuel óleo de pirólise, 1,3 butadieno, refinado 1, propano GPL, butano GPL, metano, hidrogénio, MTBE e ETBE, e de produção de eletricidade por cogeração, vapor e utilidades. As unidades mais próximas da CALB ficam a cerca de 1300 m a 1700 m. No caso extremo de uma rotura total de uma esfera (com Bleve ou sobrepressão), seguida de ignição e subsequente inflamação destes vapores, podem esperar-se alguns danos no estabelecimento da CALB, como seja a quebra de vidros. Apesar das consequências catastróficas, a probabilidade deste cenário é muito diminuta e não pode ser considerada como um grande risco para a CALB.

5.1.3.2 INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE

Rodovias

A estrada com perfil de auto-estrada entre Sines e Santiago do Cacém passa a cerca de 500 m do estabelecimento da CALB e a estrada. Esta via que dá acesso ao estabelecimento, devido à elevada movimentação de veículos, pode considerar-se como potencial fonte de ignição. Nesta situação o grau de risco dependeria das características da substância libertada e da direção do vento.

Ferrovias

A via-férrea pública ativa mais próxima do estabelecimento, passa aproximadamente a 900 m, dos limites do estabelecimento da CALB, não apresentando risco para as suas instalações. O ramal ferroviário que serve a zona industrial, cujo o traçado se desenvolve no interior do Complexo Petroquímico junto ao limite norte, servirá a atividade logística associada.

Aeródromo

A 4200 m do estabelecimento da CALB existe um aeródromo com uma pista de 1150 metros de comprimento por 40 metros de largura, podendo suportar 7 toneladas. Esta pista não é asfaltada e a sua direção não está em linha com as instalações da CALB. O aeródromo destina-se a aviões ligeiros e é utilizado para treino de pilotos e para fins comerciais, estando apenas preparado para aproximações diretas.

5.1.3.3 RISCOS NATURAIS

Inundações

No caso de chuvas torrenciais prolongadas, existirá o risco de insuficiência na rede de drenagem do estabelecimento, com as suas consequências na produção e tráfego. Contudo, a zona envolvente do estabelecimento não apresenta risco de inundações (de acordo com as Cartas de “Inundações” (Diretiva 2007/60/CE para períodos de retorno de 20 e 100 anos) e em caso de grande pluviosidade, não existem pontos baixos pelo que o escoamento da água das chuvas se fará pela rede de águas pluviais, até a rede descarrega no sistema público da Global Parques, sem provocar inundações. Acresce ainda que, a natureza arenosa dos solos, aliada à reduzida precipitação máxima diária da zona que é de cerca de 105 mm, o risco de inundações não é significativo para o estabelecimento da CALB.

Sismos

A área de implantação do projeto da CALB (Europe) encontra-se inserido na zona sísmica A, de acordo com o Regulamento de Segurança e Ações para estruturas edifícios e pontes, que foi definida como sendo de grande risco e atividade sísmica. Isto significa que a zona sofre de um grande número de abalos sísmicos e o risco que correm, vida e propriedades, é maior aqui do que em outras zonas.

Os sismos, embora considerados no cálculo das estruturas e equipamentos, infraestruturas e tubagens poderão ter efeito principalmente em linhas pela deslocação relativa das extremidades destas, com a consequente libertação do produto nelas contido.

Ventos

Ainda que como uma possível fonte de risco a considerar, não parece ser uma grande ameaça para as instalações a presença de fortes ventos na zona já que não existem

estruturas esbeltas nas mesmas e a possibilidade de que o vento forte rompa alguma infraestrutura é muito remota, pelas características construtivas.

Raios

Na área de implantação do Projeto da CALB regista-se fraca ocorrência de trovoadas. No caso de tempestades com fortes descargas elétricas as zonas exteriores de cargas e descargas dos veículos de transporte de mercadorias. No entanto, a ligação das infraestruturas à terra, reduzirá a ocorrência de riscos provenientes das descargas elétricas atmosféricas.

Temperaturas extremas

A região de Sines, de acordo com os dados da Estação Meteorológica de Sines fornecidos pelo IPMA, é caracterizada por verões e invernos moderados. Nos meses de verão as temperaturas máximas médias mensais situam-se entre os 23,6 °C e os 25,4 °C. No inverno a região do estabelecimento não apresenta dias com temperaturas baixas e/ou negativas, sendo a temperatura mínima média diária, do mês mais frio, superior a 8,4 °C. Em caso de ocorrência de temperaturas extremas (pouco expectável para a região de acordo com os dados disponíveis) poderá ocorrer uma maior vaporização dos produtos armazenados à temperatura ambiente. Contudo, o eletrólito e o DMC são mantidos em salas refrigeradas (até 10°C) não sendo áreas afetadas por diferenças extremas de temperaturas.

Incêndios rurais/florestais na envolvente

De acordo com a “Planta de Ordenamento I – Planta de Síntese” do PDM de Sines na envolvente mais próxima do estabelecimento não existem áreas classificadas como “Áreas florestais”. Todavia, verifica-se a existência de áreas de vegetação na envolvente. Nesse sentido, a ocorrência de um incêndio florestal na envolvente do estabelecimento poderá afetar as áreas onde se encontrem substâncias perigosas, nomeadamente devido à radiação emitida durante um eventual incêndio. No caso de uma ocorrência desta natureza o Responsável de Segurança do estabelecimento notificará de imediato as autoridades, nomeadamente o Diretor do PEE (Plano de Emergência Externo) que decidirá sobre a ativação do PEE de Sines. Durante a emergência o Responsável de Segurança do estabelecimento manterá contacto frequente via telefone com o Diretor do PEE e, porá à disposição do responsável do PEE os meios necessários, em função da disponibilidade para que este possa desencadear as medidas julgadas mais convenientes para mitigar possíveis consequências de um incêndio externo no estabelecimento e/ou debelar o sinistro. O Diretor do PEE que decretará o fim da emergência quando estiverem garantidas as condições de segurança.

5.1.3.4 INTRUSÃO E VANDALISMO

Existe um sistema de controlo de acessos que restringe o acesso a áreas de produção, armazenamento, áreas técnicas, áreas perigosas, áreas de investigação ou quaisquer outras definidas como de acesso restrito e controlado, deste modo o risco de sabotagem por pessoal alheio ao estabelecimento, no interior da instalação, vê-se substancialmente reduzido.

5.1.3.5 CIBERSEGURANÇA

O risco de um ataque e/ou sabotagem ao sistema informático do estabelecimento existe e deve ser considerado. Nesse sentido, existirão medidas definidas para minimização do risco, nomeadamente:

- Ativação e atualização de antivírus;
- Realização de *backups* periódicos;
- Política de passwords robustas;
- Controlo de acesso robusto a sistemas de controlo;
- Controlo de segurança (alertas contra comportamentos inseguros).

Assim, o risco decorrente de ameaças associadas ao ciberterrorismo estará minimizado, uma vez que, estão identificados os sistemas críticos que armazenam dados e informação sensível que se encontram protegidos pelas medidas de controlo referidas.

5.1.4 ANÁLISE DA PERIGOSIDADE DAS SUBSTÂNCIAS

No Projeto da CALB (Europe) o processo de produção de baterias de lítio não envolverá processo ou transformação de substâncias perigosas, efetuando-se apenas a receção / expedição de produtos e também a armazenagem.

A seguir identifica-se a perigosidade das substâncias presentes nas instalações, tendo em conta as suas propriedades físico-químicas, a sua classificação de acordo com o Decreto-lei nº 150/2015, de 5 de agosto, assim como, as Fichas de Dados de Segurança. Além do que foi dito acima, para analisar a perigosidade das substâncias teve-se em conta as condições em que estas se encontram nos processos de receção, armazenagem e envio para as linhas de produção de baterias.

As substâncias / misturas que existirão no estabelecimento, do ponto de vista da regulamentação conhecida como Diretiva Seveso III (transposta para a legislação nacional pelo Decreto-lei nº 150/2015, de 5 de agosto, no Anexo I), classificam-se como perigosas nas seguintes categorias de perigo:

- Líquidos e sólidos inflamáveis;

- Tóxicas;
- Líquidos e sólidos comburentes;
- Perigosas para o ambiente.

A seguir identifica-se a perigosidade das substâncias presentes nas instalações, tendo em conta as suas propriedades físico-químicas, a sua classificação de acordo com o Decreto-lei nº 150/2015, de 5 de agosto, assim como, as Fichas de Dados de Segurança.

No Anexo 3 encontram-se as Fichas de Dados de Segurança dos produtos mencionados nesta análise de riscos.

NOTA: As FDS que servem como base a todo o processo de avaliação e estudo, são as declaradas e assumidas como válidas pela CALB Europe, S.A..

5.1.4.1 INFLAMABILIDADE

As substâncias inflamáveis são aquelas que apresentam um ponto de inflamação abaixo da temperatura à qual se encontram. A ignição só se poderá produzir quando a mistura comburente-combustível se encontre numa determinada gama de concentração. A gama de concentração é delimitada pelo Limite Inferior de Inflamabilidade (LII) e pelo Limite Superior de Inflamabilidade (LSI).

Em determinadas condições (quantidade, velocidade de combustão, grau de confinamento, etc.), a mistura inflamável pode chegar a explodir.

O parâmetro característico que define a inflamabilidade das substâncias é o **ponto de inflamação**. Quanto mais baixo for, mais facilmente poderá inflamar-se, sendo, portanto, mais perigosa a substância. O ponto de inflamação está diretamente relacionado com a geração de vapores (pressão de vapor) por parte da substância envolvida. Desta maneira, os líquidos inflamáveis com alta pressão de vapor geram maior quantidades de vapores podendo alcançar zonas mais distantes.

O efeito negativo causado (incêndios e/ou explosões) será diretamente proporcional à inflamabilidade da substância, facilidade para dispersar-se e quantidade libertada.

Substâncias com pontos de inflamação superiores às temperaturas ambientes não supõem, a priori, perigo de inflamação a não ser que sejam aquecidas até temperaturas acima do seu ponto de inflamação (condições de processo ou aquecimentos não esperados devido a, por exemplo, fogos externos).

Ao analisar a perigosidade das substâncias, também há que ter em conta as condições de processo. Altas temperaturas irão converter substâncias aparentemente não perigosas ou poucos perigosas (alto ponto de inflamação) em substâncias muito perigosas (p.e. temperaturas de processo acima do seu ponto de inflamação). Estas condições são tidas em conta nas análises posteriores.

Por outro lado, a probabilidade de explosão das substâncias depende do grau de confinamento no qual se encontra a nuvem no momento de ignição, aumentando ao

aumentar o confinamento. Para além disso, a explosividade depende da quantidade de massa da nuvem.

A priori, os acidentes esperados pela presença destas substâncias são os seguintes:

- Incêndios de charco – *poolfire* (confinado ou não, dependendo da presença de uma bacia de retenção);
- Incêndios na parte superior de tanque (*tank-fire*);
- Jato incendiado – *jetfire* (dependendo da pressão de saída do produto libertado);
- Chamas sem efeito de pressão (*Flash fire*);
- Explosões (dependendo da quantidade e confinamento da nuvem);
- BLEVE (bola de fogo): Rebentamento de equipamentos por aumento de pressão acompanhado por incêndios das nuvens formadas em forma de “bolas de fogo”.

A seguir indicam-se os diferentes produtos com características de inflamabilidade agrupados por características semelhantes:

- **Líquidos inflamáveis em condições normais:** eletrólito, álcool etílico, Carbonato de dimetil, acetona, acetonitrilo, acrilonitrilo, ácido acrílico, carbonato de etil de metilo, Honeywell Coulomb anode liquid, isopropanol, metanol, n,n-dimetilformamido, trietilamina e acetato de etilo.

Destas substâncias apenas o eletrólito representa cerca de 1% do limiar superior de perigosidade da secção P, definido no Anexo I do Decreto-Lei n.º150/2015.

As armazenagens de líquidos inflamáveis serão efetuadas locais dedicados em tambores (1000 kg e 200 kg), IBC (1.125 m³) ou em embalagens individuais de menor capacidade (garrafas de vidro, garrafas de plástico, ampolas de 500 ml).

5.1.4.2 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, IDHL, CL50, DL50, etc.). A classificação de substâncias em muito tóxicas ou tóxicas, efetua-se através do indicado no 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 respetivos 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 sua volatilidade (pressão de vapor). Desta forma 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 e à quantidade libertada.

A priori, os acidentes esperados pela presença destas substâncias são dispersões de nuvens tóxicas.

Os produtos químicos presentes nas instalações com características de toxicidade são:

- Ácido nítrico;
- Ácido hidrófluorídrico;
- Acrilonitrilo;
- Honeywell Coulomb anode liquid;
- Metanol;
- Trietilamina;
- Vanadium (V) in dilute HNO₃, 1000 µg/ml.

Todas as substâncias classificadas como tóxicas estarão no estado líquido representando a quantidade, quer individual, quer total de todas as substâncias tóxicas (H1 e H2), um valor muito abaixo das quantidades-limiar definidas no Anexo I do Decreto-Lei n.º150/2015. Importa ainda referir que as embalagens individuais destas substâncias são de baixa capacidade (500 ml).

5.1.4.3 SUBSTÂNCIAS COMBURENTES

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 reativas, na presença de uma fonte de ignição.

No estabelecimento estarão presentes as seguintes substâncias comburentes:

- Ácido Nítrico
- Ácido Perclórico
- Clorato de potássio
- Nitrato de prata (estado sólido)
- Peróxido de hidrogénio (Solução aquosa)

Para efeitos de avaliação do risco de acidente graves, não se irão desenvolver cenários envolvendo substâncias comburentes, uma vez que não é possível determinar consequência de fenómenos perigosos.

5.1.4.4 PERIGOSIDADE PARA O AMBIENTE

Para determinar se uma substância é perigosa para o ambiente existem diferentes parâmetros. A classificação destas substâncias realiza-se através do Regulamento (CE) nº 1272/2008 do Parlamento Europeu, como indicado no Anexo I do Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto.

Assim, as substâncias pertencentes a este grupo são as que têm as indicações de perigo H400 (*Aquatic Acute 1*), H410 (*Aquatic Chronic 1*), H411 (*Aquatic Chronic 2*). As vias de contaminação podem ser várias:

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

As substâncias perigosas para o ambiente que estarão presentes no estabelecimento são:

- Eletrólito
- Butadiene-styrene copolymer Latex
- Acrilonitrilo
- Ácido acrílico
- Bromine water 1.3'7
- Clorato de potássio
- Cloreto de cobalto hexahidratado (II)
- Cromato de Potássio
- N-methylaminophenolsulfate (Metol)
- Nitrato de prata

Destas substâncias as que estão em maior quantidade e superior a 2% do limite superior de perigosidade para a seção E são o eletrólito e dilate butadiene-styrene copolymer Latex, que serão armazenados em locais dedicados em tambores (1000 kg e 200 kg), IBC (1 m³)

5.1.5 LISTAS DE VERIFICAÇÃO

Nesta parte do estudo pretende-se efetuar uma Análise Preliminar de Perigos às operações realizadas na descarga de produto e movimentação dos mesmos nos locais de armazenagem e processo, através de uma metodologia de Listas de Verificação, dada a simplicidade das instalações e das operações realizadas (carga/descarga de produto e movimento dos mesmos nos locais de armazenagem).

As listas de verificação ou “check-lists”, é uma técnica de identificação de perigos utilizadas geralmente para determinar a adequação das instalações a um determinado procedimento, regulamento, normas internas ou operações gerais.

Para a aplicação desta técnica às instalações foi utilizada a Lista de Verificação desenvolvida pela INERCO. A lista de verificação está dividida em diferentes grupos de análise em função da atividade, equipamento a analisar ou causas que podem dar origem a acidentes. Desta forma os grupos são os seguintes:

- Substâncias e misturas perigosas
- Instalações
 - Recipientes móveis
- Causas externas
- Fontes de ignição
- Erros de operação
- Tipologia de acidente

Cada um destes grupos contém uma série de perguntas que são respondidas afirmativamente no caso de perigo identificado ou negativamente em caso de perigo não detetado. Numa outra coluna apresentam-se a descrição das possíveis causas de acidente, assim como as medidas implementadas na instalação para evitar ou reduzir o risco associado.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
<p>Instalação/atividade: Área de descarga de camiões</p> <p>Misturas perigosas recebidas/manuseadas: Eletrólito, DMC e butadiene-styrene.</p> <p>Condições de operação: Receção paletes com tambores e IBC.</p>		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS		
Tóxicas	NÃO	Estas substâncias não têm esta propriedade.
Inflamáveis	SIM	Apenas o eletrólito e o DMC são inflamáveis e apesar dos pontos de ignição serem de 21°C e 16,7°C, respetivamente, o risco de incêndio é minimizado pelas seguintes medidas: - controlo de fontes de ignição; - procedimento de descarga de embalagens paletizadas de veículos.
Perigosa para o ambiente	SIM	Apenas o butadiene-styrene é classificado como perigoso para o ambiente (frase de risco H411). Como medidas no local de descarga que minimizam uma possível contaminação da rede de águas pluviais existirá: - descarga da camiões em área dedicada e delimitada; - área de descarga de camiões devidamente pavimentada; - procedimento de descarga de embalagens paletizadas de veículos; - sistema de drenagem próprio para conter um eventual derrame que possa ocorrer; - área será delimitada por caleiras, com uma pendente de 1%
Comburentes	NÃO	Estas substâncias não têm esta propriedade.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
<p>Instalação/atividade: Área de descarga de camiões</p> <p>Misturas perigosas recebidas/manuseadas: Eletrólito, DMC e butadiene-styrene.</p> <p>Condições de operação: Receção paletes com tambores e IBC.</p>		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
Reação perigosa com a água	NÃO	Estas substâncias não têm esta propriedade.
Substância instável	NÃO	Estas substâncias não têm esta propriedade.
INSTALAÇÕES:		
Recipientes móveis (Camiões com paletes de tambores e IBC)		
Defeito mecânico (corrosão ou fadiga) e derrames	NÃO	Recipientes armazenados sobre paletes. A integridade das paletes será inspecionada.
Impacto/colisão de veículos	SIM	Poderá ocorrer, contudo existem as seguintes medidas: - área descarga da camiões em área dedicada e delimitada - a velocidade de circulação de viaturas é limitada; - a operação de descarga acompanhada pelo operador do estabelecimento, e pelo motorista do veículo com formação certificada.
Movimentação do camião	SIM	Poderá ocorrer mas os riscos são minimizados pela: - Existência de procedimentos de segurança; - Os motoristas garantem um correto posicionamento e travamento do veículo por meios do próprio veículo, sendo complementado por calços junto das rodas.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
<p>Instalação/atividade: Área de descarga de camiões</p> <p>Misturas perigosas recebidas/manuseadas: Eletrólito, DMC e butadiene-styrene.</p> <p>Condições de operação: Receção paletes com tambores e IBC.</p>		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
Rebentamentos	SIM	Todas as substâncias são recebidas em condições de pressão atmosférica e temperatura ambiente. O mau acondicionamento de paletes / embalagens de produtos poderá provocar a queda das embalagens e consequente rotura das mesmas, provocando um derrame. No entanto, ficará limitado à quantidade limite do tambor de 1000 kg ou 200 kg (eletrólito), do IBC 1,2m ³ (butadiene-styrene copolymer Latex) e tambor de 250 L (DMC). Os operadores recebem formação em utilização de meios de movimentação de cargas.
Derrame de produto por sobre enchimento	NÃO	Não aplicável.
Sobrepensões	NÃO	Não aplicável.
Excesso de temperatura	NÃO	Não parece provável temperaturas extremas no exterior.
Falha por baixa temperatura	NÃO	Sem consequências.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
<p>Instalação/atividade: Área de descarga de camiões</p> <p>Misturas perigosas recebidas/manuseadas: Eletrólito, DMC e butadiene-styrene.</p> <p>Condições de operação: Receção paletes com tambores e IBC.</p>		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
CAUSAS EXTERNAS		
Incêndios	SIM	Incêndio externo próximo da zona de descarga. Contudo, existirão meios fixos e móveis de extinção de incêndios, meios fixos e móveis de extinção de incêndios distribuídos por vários pontos do estabelecimento, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitem a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.
Inundações	SIM	Identifica-se a inundação como possível causa de acidente ao poder arrastar para a água as substâncias perigosas derramadas no pavimento, embora limitada. Como medidas de contenção de derrames existirão na zona de descarga com sistema de drenagem próprio para conter um eventual derrame que possa ocorrer. Existirá um sistema de “ralos” técnicos específicos normalmente fechados/obturados, interligados (caleiras), que são abertos manualmente quando há confirmação de derrame. A pendente será de 1%. Existe retenção local e recolha por entidade terceira certificada (camião cisterna). Não existe ligação à rede de águas de esgoto do estabelecimento.
Desmoronamento	NÃO	Não há transporte, nem armazenamento em altura.
Sismo	SIM	Provável a ocorrência de sismos, encontrando-se a área de implantação do estabelecimento numa área de intensidade sísmica de IX.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
<p>Instalação/atividade: Área de descarga de camiões</p> <p>Misturas perigosas recebidas/manuseadas: Eletrólito, DMC e butadiene-styrene.</p> <p>Condições de operação: Receção paletes com tambores e IBC.</p>		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
Ventos fortes	NÃO	Não há transporte em altura, pelo que não será de esperar que a hipotética presença de ventos de velocidades superiores às estimadas, possa provocar uma falha estrutural de equipamentos e estruturas.
Raios	NÃO	O estabelecimento terá edifícios metálicos que se encontrarão devidamente ligados à terra; a estrutura formará uma gaiola de Faraday, muito eficaz como proteção contra raios.
Gelo e neve	NÃO	Não é esperado.
Sabotagem	NÃO	Este risco encontra-se minimizado uma vez que: <ul style="list-style-type: none"> - existirá uma portaria, onde se faz o controlo de acessos; - existirá videovigilância; - existirá deteção de intrusão; - a instalação encontrar-se-á rodeada por vedações e muros; - instalação terá iluminação exterior aos edifícios, ligada no período noturno.
FONTES DE IGNIÇÃO		
Pontos de ignição possíveis	SIM	A presença de possíveis fontes de ignição <u>fortuitas</u> já que existe um controle das mesmas (fumar, estado da instalação elétrica, descuidos, soldaduras, etc.).

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
<p>Instalação/atividade: Área de descarga de camiões</p> <p>Misturas perigosas recebidas/manuseadas: Eletrólito, DMC e butadiene-styrene.</p> <p>Condições de operação: Receção paletes com tambores e IBC.</p>		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
ERROS DE OPERAÇÃO		
Erros operacionais	SIM	<p>As operações que se realizam são o movimento de produto: descarga de embalagens, mediante empilhadores a partir da área de descarga de camiões até ao local de armazenagem.</p> <p>Um erro no manuseamento de paletes ou na circulação interna nas zonas de armazenagem pode originar derrames de produtos.</p> <p>No entanto, estes derrames são limitados uma vez que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - descarga da camiões em área dedicada e delimitada; - área de descarga de camiões devidamente pavimentada; - procedimento de descarga de embalagens paletizadas de veículos; - sistema de drenagem próprio para conter um eventual derrame que possa ocorrer; - área será delimitada por caleiras, com uma pendente de 1%

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
<p>Instalação/atividade: Área de descarga de camiões</p> <p>Misturas perigosas recebidas/manuseadas: Eletrólito, DMC e butadiene-styrene.</p> <p>Condições de operação: Receção paletes com tambores e IBC.</p>		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
TIPOLOGIA DE ACIDENTE		
Derrames com risco ambiental	SIM	Um eventual derrame butadiene-styrene classificada como substância perigosa para o ambiente ou em caso de incêndio envolvente o eletrólito classificado como substância inflamável, o derrame ou a água de combate ao incêndio potencialmente contaminada poderá ser encaminhada através de um sistema de “ralos” técnicos específicos normalmente fechados/obturados, interligados (caleiras), que são abertos manualmente quando há confirmação de derrame. A pendente será de 1% e o pavimento será impermeabilizado.
Fugas tóxicas	NÃO	Estas substâncias não têm esta propriedade.
Incêndios/explosões	SIM	Apenas o eletrólito e o DMC são inflamáveis e apesar dos pontos de ignição serem de 21°C e 16,7°C, respetivamente, o risco de incêndio é minimizado pelas seguintes medidas: <ul style="list-style-type: none"> - controlo de fontes de ignição; - manutenção preventiva das instalações e equipamentos elétricos; - procedimento de descarga de embalagens paletizadas de veículos. - deteção automática de incêndios; - meios fixos e móveis de extinção de incêndios, meios fixos e móveis de extinção de incêndios distribuídos por vários pontos do estabelecimento, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: H1 – Salas de armazenagem de eletrólito e DMC		
Misturas perigosas manuseadas: Eletrólito e DMC		
Condições de operação: Armazenagem em paletes de tambores		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS		
Tóxicas	NÃO	Estas substâncias não têm esta propriedade.
Inflamáveis	SIM	Substâncias armazenadas em tambores, em salas refrigeradas até 10°C.
Perigosa para o ambiente	NÃO	Estas substâncias não têm esta propriedade.
Comburentes	NÃO	Estas substâncias não têm esta propriedade.
Reação perigosa com a água	SIM	No caso do incêndio no interior do edifício será utilizada a espuma.
Substância instável	NÃO	Estas substâncias não têm esta propriedade.
INSTALAÇÕES:		
Recipientes móveis (Tambores paletizadas)		

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: H1 – Salas de armazenagem de eletrólito e DMC		
Misturas perigosas manuseadas: Eletrólito e DMC		
Condições de operação: Armazenagem em paletes de tambores		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
Defeito mecânico (corrosão ou fadiga)	NÃO	Recipientes armazenados sobre paletes. A integridade das paletes será inspecionada.
Impacto de móvel	SIM	Poderá ocorrer uma rotura de embalagens de armazenagem de produtos, devido ao impacto de um empilhador / garfos dos empilhadores, por erro de um operador. No entanto estes elementos terão formação certificada em utilização de meios de movimentação de cargas.
Rebentamentos	SIM	O mau acondicionamento de paletes / embalagens de produtos poderá provocar a queda das embalagens e consequente rotura das mesmas, provocando um derrame. No entanto, ficará limitado à quantidade limite do tambor. Os operadores recebem formação em utilização de meios de movimentação de cargas.
Derrame de produto por sobre enchimento	NÃO	Não aplicável.
Sobrepensões	NÃO	Não aplicável.
Excesso de temperatura	NÃO	Não será provável temperaturas extremas, sendo as salas de armazenagem dos tambores são refrigeradas até 10°C.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: H1 – Salas de armazenagem de eletrólito e DMC		
Misturas perigosas manuseadas: Eletrólito e DMC		
Condições de operação: Armazenagem em paletes de tambores		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
Falha por baixa temperatura	NÃO	Sem consequências.
CAUSAS EXTERNAS		
Incêndios	SIM	Incêndio externo próximo dos recipientes armazenados. Contudo, existirão meios fixos e móveis de extinção de incêndios, meios fixos e móveis de extinção de incêndios distribuídos por vários pontos do estabelecimento, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitem a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.
Inundações	SIM	Identifica-se a inundação como possível causa de acidente ao poder arrastar para a água as substâncias perigosas derramadas no pavimento. Contudo, o chão e as paredes (50 cm) das salas de armazenamento de eletrólito têm um acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente). O chão estará rebaixado face à soleira da porta. Há ainda a referir a existência, por sala, de uma caleira na periferia com ligação a um poço com capacidade de 110% do volume de 1 m ³ . O volume da caleira somado ao volume do poço e somado à consideração de uma lâmina na superficial na sala é de 25% do volume armazenado em cada sala.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: H1 – Salas de armazenagem de eletrólito e DMC		
Misturas perigosas manuseadas: Eletrólito e DMC		
Condições de operação: Armazenagem em paletes de tambores		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
Desmoronamento	SIM	Não haverá armazenamento em altura. Contudo, poderá ser possível o derrubamento das paletes onde estão acondicionados os recipientes armazenados, por impacto de um empilhador ou fadiga de material das paletes.
Sismo	SIM	Provável a ocorrência de sismos, encontrando-se a área de implantação do estabelecimento numa área de intensidade sísmica de IX.
Ventos fortes	NÃO	Armazenagem em salas no interior de um edifício.
Raios	NÃO	O estabelecimento terá edifícios metálicos que se encontrarão devidamente ligados à terra; a estrutura formará uma gaiola de Faraday, muito eficaz como proteção contra raios.
Gelo e neve	NÃO	Não é esperado.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: H1 – Salas de armazenagem de eletrólito e DMC		
Misturas perigosas manuseadas: Eletrólito e DMC		
Condições de operação: Armazenagem em paletes de tambores		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
Sabotagem	NÃO	Este risco encontra-se minimizado uma vez que: <ul style="list-style-type: none"> - existe uma portaria, onde se faz o controlo de acessos; - existe videovigilância; - existe deteção de intrusão; - a instalação encontra-se rodeada por vedações e muros; - instalação tem iluminação exterior ao edifício, ligada no período noturno.
FONTES DE IGNIÇÃO		
Pontos de ignição possíveis	SIM	A presença de possíveis fontes de ignição <u>fortuitas</u> já que existe um controle das mesmas (fumar, estado da instalação elétrica, descuidos, soldaduras, etc.).

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: H1 – Salas de armazenagem de eletrólito e DMC		
Misturas perigosas manuseadas: Eletrólito e DMC		
Condições de operação: Armazenagem em paletes de tambores		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
ERROS DE OPERAÇÃO		
Erros operacionais	SIM	As operações que se realizam são o movimento de produto: descarga e acondicionamento das paletes nas salas de armazenamento, mediante empilhadores a partir da viatura de transporte até à zona de armazenagem no interior do edificio H1. Um erro nos empilhadores ou no manuseamento de paletes na circulação interna desde o local de receção (área de descarga de camiões) até ao local de armazenagem pode originar derrames de produtos. No entanto, estes derrames são limitados existindo meios de contenção referidos anteriormente.
TIPOLOGIA DE ACIDENTE		
Derrames com risco ambiental	NÃO	Estas substâncias não têm esta propriedade. Em caso de incêndio/atuação do sistema fixo de extinção de incêndio (<i>sprinklers</i> – espuma), o efluente produzido no combate a um incêndio, será encaminhado para um poço/caixa exterior (de forma gravítica) através dos sistemas de “caleira periférica ligada a poço individual” das salas refrigeradas onde se encontra armazenado o eletrólito.
Fugas tóxicas	NÃO	Estas substâncias não têm esta propriedade.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: H1 – Salas de armazenagem de eletrólito e DMC		
Misturas perigosas manuseadas: Eletrólito e DMC		
Condições de operação: Armazenagem em paletes de tambores		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
Incêndios/explosões	SIM	Embora sendo possível a ocorrência de incêndios, uma vez que o eletrólito e o DMC são classificados como inflamáveis, a possibilidade é remota, dado não existirem fontes de calor e serem implementadas as seguintes medidas preventivas: <ul style="list-style-type: none"> - controlo de fontes de ignição; - manutenção preventiva das instalações e equipamentos elétricos; - procedimento de descarga de embalagens paletizadas de veículos. - deteção automática de incêndios; - meios fixos e móveis de extinção de incêndios, meios fixos e móveis de extinção de incêndios distribuídos por vários pontos do estabelecimento, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: M1 – Sala de Repositório SBR		
Misturas perigosas manuseadas: <u>Butadiene-styrene copolymer Latex</u>		
Condições de operação: Armazenagem em IBC		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS		
Tóxicas	NÃO	Esta substância não tem esta propriedade.
Inflamáveis	NÃO	Esta substância não tem esta propriedade.
Perigosa para o ambiente	SIM	O butadiene-styrene é classificado como perigoso para o ambiente (frase de risco H411). Esta substância é descarregada diretamente no interior do M1, numa área de carga e descarga. Como medidas, na área de armazenagem, que minimizam uma possível contaminação da rede de águas pluviais há a considerar o seguinte: - O chão e as paredes (50 cm) têm um acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente); - O chão estará rebaixado face à soleira da porta; - Existirão barreiras absorventes que podem ser instaladas no momento em que ocorre o derrame.
Comburentes	NÃO	Esta substância não tem esta propriedade.
Reação perigosa com a água	NÃO	Esta substância não tem esta propriedade.
Substância instável	NÃO	Esta substância não tem esta propriedade.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: M1 – Sala de Repositório SBR		
Misturas perigosas manuseadas: <u>Butadiene-styrene copolymer Latex</u>		
Condições de operação: Armazenagem em IBC		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
INSTALAÇÕES:		
Recipientes móveis (IBC)		
Defeito mecânico (corrosão ou fadiga)	NÃO	Recipientes armazenados sobre paletes. A integridade das paletes será inspecionada.
Impacto de móvel	SIM	Poderá ocorrer uma rotura de embalagens de armazenagem de produtos, devido ao impacto de um empilhador / garfos dos empilhadores, por erro de um operador. No entanto estes elementos terão formação certificada em utilização de meios de movimentação de cargas.
Rebentamentos	SIM	O mau acondicionamento de paletes / embalagens de produtos poderá provocar a queda das embalagens e consequente rotura das mesmas, provocando um derrame. Os operadores recebem formação em utilização de meios de movimentação de cargas.
Derrame de produto por sobre enchimento	NÃO	Não aplicável.
Sobrepensões	NÃO	Não aplicável.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: M1 – Sala de Repositório SBR		
Misturas perigosas manuseadas: <u>Butadiene-styrene copolymer Latex</u>		
Condições de operação: Armazenagem em IBC		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
Excesso de temperatura	NÃO	Não será provável temperaturas extremas, sendo as salas de armazenagem dos IBC são refrigeradas até 10°C.
Falha por baixa temperatura	NÃO	Sem consequências.
CAUSAS EXTERNAS		
Incêndios	SIM	Incêndio externo próximo dos recipientes armazenados. Contudo, existirão meios fixos e móveis de extinção de incêndios, meios fixos e móveis de extinção de incêndios distribuídos por vários pontos do estabelecimento, de acordo com a utilização-tipo e categoria de risco, que permitem a atuação sobre focos de incêndio pelos seus ocupantes e que facilitem aos bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro.
Inundações	SIM	Identifica-se a inundação como possível causa de acidente ao poder arrastar para a água as substâncias perigosas derramadas no pavimento. Contudo, o chão e as paredes (50cm) das salas de armazenamento têm um acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente). O chão estará rebaixado face à soleira da porta.
Desmoronamento	SIM	Não haverá armazenamento em altura. Contudo, poderá ser possível o derrubamento das paletes onde estão acondicionados os recipientes armazenados, por impacto de um empilhador ou fadiga de material das paletes.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: M1 – Sala de Repositório SBR		
Misturas perigosas manuseadas: <u>Butadiene-styrene copolymer Latex</u>		
Condições de operação: Armazenagem em IBC		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
Sismo	SIM	Provável a ocorrência de sismos, encontrando-se a área de implantação do estabelecimento numa área de intensidade sísmica de IX.
Ventos fortes	NÃO	Armazenagem em salas no interior de um edifício.
Raios	NÃO	O estabelecimento terá edifícios metálicos que se encontrarão devidamente ligados à terra; a estrutura formará uma gaiola de Faraday, muito eficaz como proteção contra raios.
Gelo e neve	NÃO	Não é esperado.
Sabotagem	NÃO	Este risco encontra-se minimizado uma vez que: <ul style="list-style-type: none"> - existe uma portaria, onde se faz o controlo de acessos; - existe videovigilância; - existe deteção de intrusão; - a instalação encontra-se rodeada por vedações e muros; - instalação tem iluminação exterior ao edifício, ligada no período noturno.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: M1 – Sala de Repositório SBR		
Misturas perigosas manuseadas: <u>Butadiene-styrene copolymer Latex</u>		
Condições de operação: Armazenagem em IBC		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
FONTES DE IGNIÇÃO		
Pontos de ignição possíveis	SIM	A presença de possíveis fontes de ignição <u>fortuitas</u> já que existe um controle das mesmas (fumar, estado da instalação elétrica, descuidos, soldaduras, etc.).
ERROS DE OPERAÇÃO		
Erros operacionais	SIM	As operações que se realizam são o movimento de produto: descarga e acondicionamento das paletes nas salas de armazenamento, mediante empilhadores sendo descarregado diretamente no interior do M1, numa área de carga e descarga. Um erro nos empilhadores ou no manuseamento de paletes na circulação interna pode originar derrames de produtos. No entanto, estes derrames são limitados existindo meios de contenção referidos anteriormente.

LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO/ACTIVIDADE		
Instalação/atividade: M1 – Sala de Repositório SBR		
Misturas perigosas manuseadas: <u>Butadiene-styrene copolymer Latex</u>		
Condições de operação: Armazenagem em IBC		
POSSÍVEL CAUSA	Causa identificada (sim/não)	Descrição/Medidas Preventivas ou de Mitigação
TIPOLOGIA DE ACIDENTE		
Derrames com risco ambiental	NÃO	Há a referir que: o edifício é fechado e o chão e as paredes (50 cm) têm um acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente). O chão estará rebaixado face à soleira da porta. No caso de atuação do sistema de incêndios considera-se aceitável a produção de uma lâmina na sala de uma altura (conservadora) de 5 cm, o que permite para a área da mesma sala (mais de 200 m ²), um volume de contenção de cerca de 10 m ³ . A recolha do derrame ou das águas de combate a incêndio contaminadas é possibilitada pelo uso de uma bomba móvel para recipientes.
Fugas tóxicas	NÃO	Esta substância não tem esta propriedade.
Incêndios/explosões	NÃO	Esta substância não tem esta propriedade.

5.1.6 PRESSUPOSTOS E JUSTIFICAÇÃO DA SELEÇÃO DAS METODOLOGIAS UTILIZADAS

Dada a simplicidade dos processos que serão efetuados no estabelecimento da CALB (Europe): receção, armazenagem, movimentação de produtos por empilhador e expedição de produtos e, o facto de não haver processo ou transformação de substâncias perigosas, não se selecionaram outras metodologias de identificação de perigos e análise de riscos, para além das listas de verificação e da identificação e avaliação das consequências ambientais.

5.1.7 RECOMENDAÇÕES RESULTANTES DAS METODOLOGIAS UTILIZADAS.

Das metodologias utilizadas não se registaram recomendações e medidas preventivas / corretivas a implementar.

5.2 IDENTIFICAÇÃO, SELEÇÃO E ANÁLISE DE CENÁRIOS DE ACIDENTE GRAVE

5.2.1 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS DE ACIDENTE GRAVE

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.

Os eventos basearam-se na tipologia de consequências identificadas na identificação inicial de perigos, e nos critérios definidos no Formulário para o requerimento de Avaliação de Compatibilidade de Localização da APA (dezembro 2016) (roturas totais, fugas de 10 mm e 100 mm em tanques, rotura total e fugas em tubagens).

Na tabela seguinte incluem-se os potenciais cenários iniciadores de acidentes.

Tabela 8 - Eventos iniciadores

Nº Evento	Evento
1	Rotura catastrófica de tambor de 1000 kg
2	Fuga de 100mm num tambor de 1000 kg
3	Fuga de 10mm num tambor de 1000 kg
4	Incêndio no armazém H1
5	Libertação CO devido a incêndio no armazém H1
6	Rotura total da linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção
7	Fuga de 10% do diâmetro na linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção

Nº Evento	Evento
8	Rotura total da linha de transporte 40 mm de eletrólito para a produção
9	Fuga de 10% do diâmetro na linha 40mm de transporte de eletrólito para a produção
10	Rotura total de IBC de Butadiene-styrene copolymer Latex durante o transporte por empilhador (ambiente)*
11	Fuga de 100mm num IBC de Butadiene-styrene copolymer Latex durante o transporte por empilhador (ambiente)*
12	Fuga de 10mm num IBC de Butadiene-styrene copolymer Latex durante o transporte por empilhador (ambiente)*

Nota: * evento crítico apenas ambiental

5.2.2 ESTIMATIVA DE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE CENÁRIOS DE ACIDENTE

Para cada um dos potenciais cenários de acidente descritos anteriormente foram estimadas as frequências de ocorrência, obtidos da bibliografia e das bases de dados de referência para falhas de tubagens, reservatórios, flanges, que podem resultar em roturas ou fugas. Estes estão apresentados na tabela seguinte:

Tabela 9 - Frequências por tipo de evento crítico

Tipo Evento	Frequência unitária	Unidade base	Referência Bibliográfica
Derrame de Líquido em Armazenagem	1,00E-05	op*ano	Purple Book tab.3.15. - G2
Rotura tubagem diâmetro < 75mm	1,00E-06	m*ano	BEVI, 2009 Tabela 27 – pág. 42
Fuga tubagem diâmetro < 75mm	5,00E-06	m*ano	BEVI, 2009 Tabela 27 – pág. 42
Incêndio num Armazém (nível 1, nível 2)	8,80E-04	ano	Purple Book tab.3.15. - S1

No que respeita ao incêndio num armazém de acordo com a bibliográfica indicada existem 3 níveis de proteção:

- Nível de proteção 1 - fornece deteção eficaz de um foco de incêndio e a atuação rápida de um sistema de extinção automático/semiautomático.
- Nível de proteção 2 deve também permitir o controlo e a extinção de um incêndio através de ações de extinção bem preparadas. Nestas situações, contudo, é aceitável que a ação de extinção não seja iniciada automaticamente.
- Nível de proteção 3 cobre situações em que, dada a natureza das substâncias armazenadas, a probabilidade de ocorrência de um incêndio significativo seja

baixa. Quaisquer medidas adicionais para prevenção de incêndios e extinção de contenção de água não são exigidas. Basta tomar medidas no âmbito preventivo. Tais medidas também se aplicam aos níveis de proteção 1 e 2.

Uma vez que as instalações terão proteção total por meio de *sprinklers* e a atuação destes elementos é automática, após a deteção de incêndio e ao atingimento da temperatura de atuação dos *sprinklers* considerou-se os níveis de proteção 1 e 2 com um valor de frequência de 8,80E-04 (Purple Book tab.3.15. - S1). Acresce ainda o facto de a central de incêndio principal (edifício C1) ser ocupada em permanência. Existem outras centrais nos vários edifícios interligados entre si, de modo a estabelecer-se uma arquitetura fiável e distribuída, dada a dimensão e criticidade do complexo.

A cada acontecimento iniciador atribui-se uma probabilidade base de ocorrência obtida das referências apresentadas na tabela anterior. Para cada acontecimento este dado é calculado e personalizado em função do número de equipamentos e, nos metros de tubagem presentes no interior do estabelecimento.

Tabela 10 - ESTIMATIVA DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DOS EVENTOS CRÍTICOS

Nº Evento	Evento	Tipo acidente simulado	Frequência unitária	Número unidades	Unidade base	Frequência acontecimento accidental
1	Rotura catastrófica de tambor de 1000 kg	Derrame de Líquido em Armazenagem	1,00E-05	15480 (1)	op*ano	1,55E-01
2	Fuga de 100mm num tambor de 1000 kg	Derrame de Líquido em Armazenagem	1,00E-05	15480 (1)	op*ano	1,55E-01
3	Fuga de 10mm num tambor de 1000 kg	Derrame de Líquido em Armazenagem	1,00E-05	15480 (1)	op*ano	1,55E-01
4	Incêndio no armazém H1	Incêndio num Armazém (nível 1, nível 2)	8,80E-04	1	ano	8,80E-04
5	Libertação CO devido a incêndio no armazém H1	Incêndio num Armazém (nível 1, nível 2)	8,80E-04	1	ano	8,80E-04
6	Rotura total da linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção	Rotura tubagem diâmetro < 75mm	1,00E-06	135 (2)	m*ano	1,35E-04
7	Fuga de 10% do diâmetro na linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção	Fuga tubagem diâmetro < 75mm	5,00E-06	135 (2)	m*ano	6,75E-04
8	Rotura total da linha de transporte 40 mm de eletrólito para a produção	Rotura tubagem diâmetro < 75mm	1,00E-06	70 (3)	m*ano	7,00E-05

Nº Evento	Evento	Tipo acidente simulado	Frequência unitária	Número unidades	Unidade base	Frequência acontecimento accidental
9	Fuga de 10% do diâmetro na linha 40mm de transporte de eletrólito para a produção	Fuga tubagem diâmetro < 75mm	5,00E-06	70 (3)	m*ano	3,50E-04
10	Rotura total de IBC de Butadiene-styrene copolymer Latex durante o transporte por empilhador (ambiente)*	Derrame de Líquido em Armazenagem	1,00E-05	1833 (4)	op*ano	1,83E-02
11	Fuga de 100mm num IBC de Butadiene-styrene copolymer Latex durante o transporte por empilhador (ambiente)*	Derrame de Líquido em Armazenagem	1,00E-05	1833 (4)	op*ano	1,83E-02
12	Fuga de 10mm num IBC de Butadiene-styrene copolymer Latex durante o transporte por empilhador (ambiente)*	Derrame de Líquido em Armazenagem	1,00E-05	1833 (4)	op*ano	1,83E-02

- (1) Número de descargas de tambores de Eletrólito por ano.
 (2) Comprimento da linha de transporte de eletrólito à produção (troço de DN 65mm).
 (3) Comprimento da linha de transporte de eletrólito à produção (troço de DN 40mm).
 (4) Número de descargas de IBC's de IBC's Eletrólito por ano Butadiene-styrene copolymer Latex

5.2.3 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.

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

Comportamento das Fugas

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 natureza das substâncias manuseadas (inflamáveis, perigosas para o ambiente), as pressões elevadas, assim como o grande volume de produtos, determinam a existência de riscos com um potencial elevado 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 e uma fuga semi-contínua, 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 semi-contínua, de um modo geral, as condições irão alterando-se ao longo do tempo.

Na descarga por rotura 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 produz-se-á um charco que se poderá inflamar, dando origem ao que se designa por “pool-fire”. As dimensões do charco dependem da existência de bacia de retenção, da orografia do terreno e da quantidade de produto libertado. A temperatura das chamas poderá alcançar os 1100 °C e a altura das mesmas 2,5 a 3 vezes o diâmetro. A radiação gerada pela combustão pode propiciar a afetação de outras áreas.

No caso de fugas com pressão, poderá formar-se um dardo de fogo (jet-flame) se ocorrer uma ignição imediata. Entretanto, se a ignição se atrasa, o jorro de gás dispersa-se formando uma nuvem de gás. No caso de encontrar um ponto de ignição incendiar-se-á. Dependendo do tamanho da nuvem, da velocidade do produto queimado, condições de confinamento e outros parâmetros, a inflamação dos gases será de forma explosiva (quando a propagação da frente de chama acelera, alcançando velocidades supersónicas e originando altos níveis de sobrepressão) ou tipo labareda (flash-fire).

O fenómeno denominado “BLEVE” ocorre quando a temperatura do líquido contido num recipiente é superior à temperatura de ebulição, para a pressão atmosférica. Ao romper-se o recipiente, por não suportar a pressão interior gerada, produz-se uma depressurização súbita, tendo lugar uma evaporação massiva de líquido fervente que se transforma rapidamente numa nuvem de vapor em expansão. A ignição da massa de gases a alta temperatura é conhecida por “bola de fogo”. O efeito principal deste acontecimento é basicamente térmico e manifesta-se através de uma intensidade de radiação térmica muito elevada e de curta duração.

Explosões

As explosões produzem-se quando a velocidade de produto queimado supera valores estabelecidos, chegando a velocidades supersónicas, 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) onde há uma congestão apreciável, 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. No caso de serem gases ou vapores tóxicos estes poderão afetar as pessoas que se encontram nas imediações da fuga e inclusivamente, se o produto é muito tóxico e muito volátil, pode dispersar-se a centenas de metros.

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

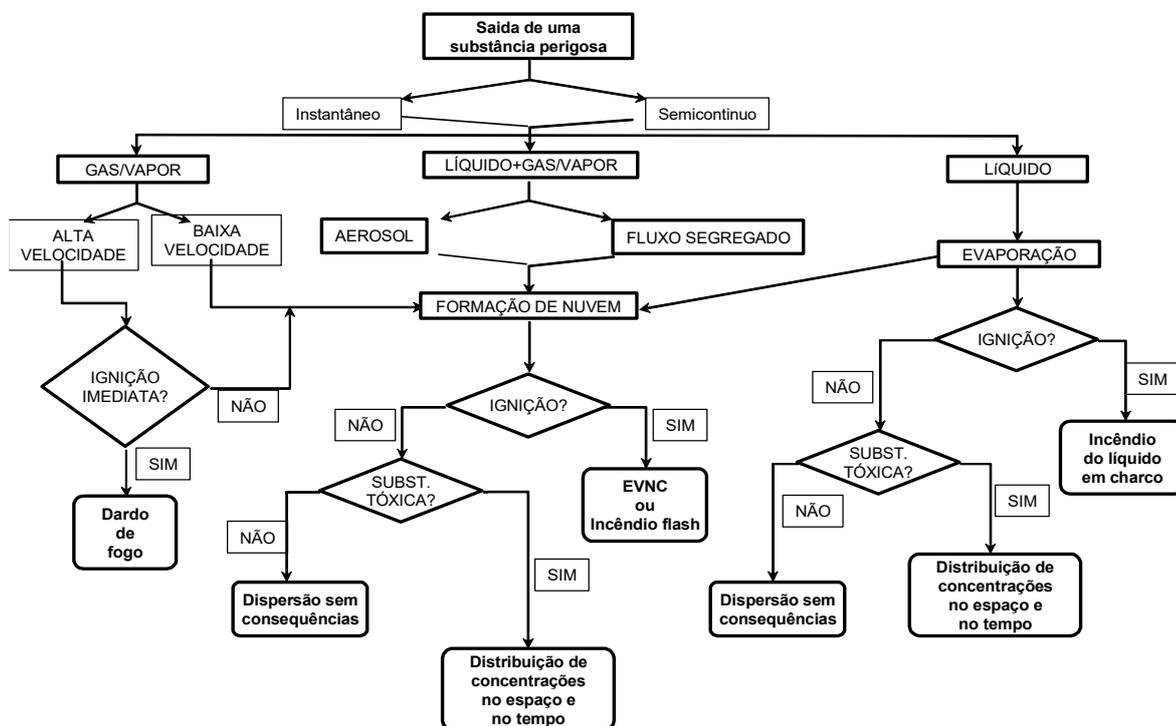


Figura 2 - Esquema representativo dos possíveis comportamentos de uma fuga de uma substância perigosa

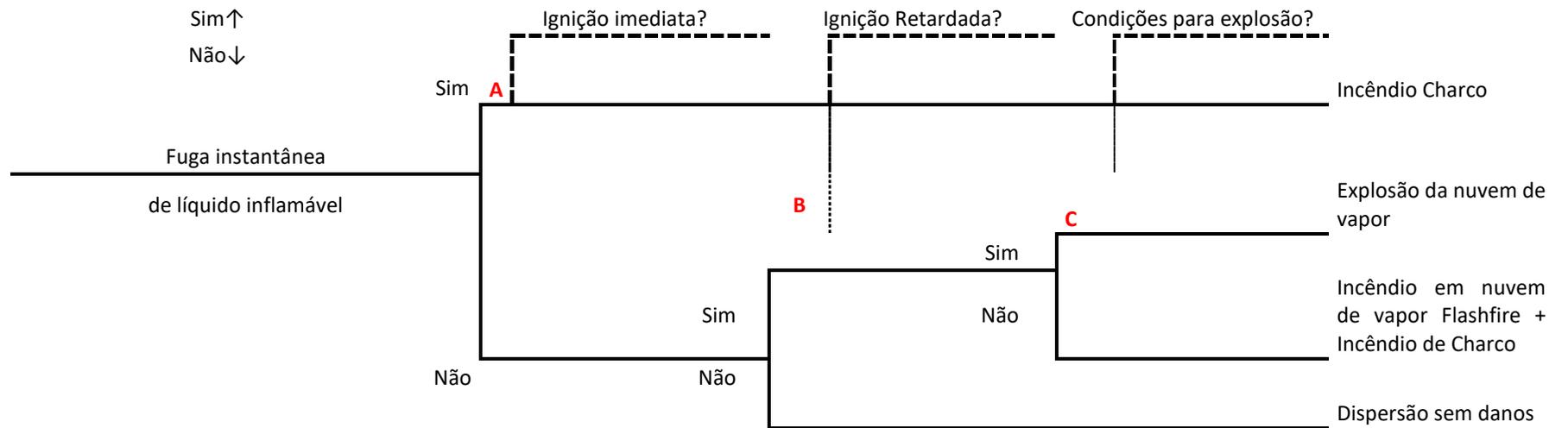
5.2.3.1 DESCRIÇÃO DAS ÁRVORES DE ACONTECIMENTOS

Nas páginas seguintes apresentam-se as diferentes Árvore 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.

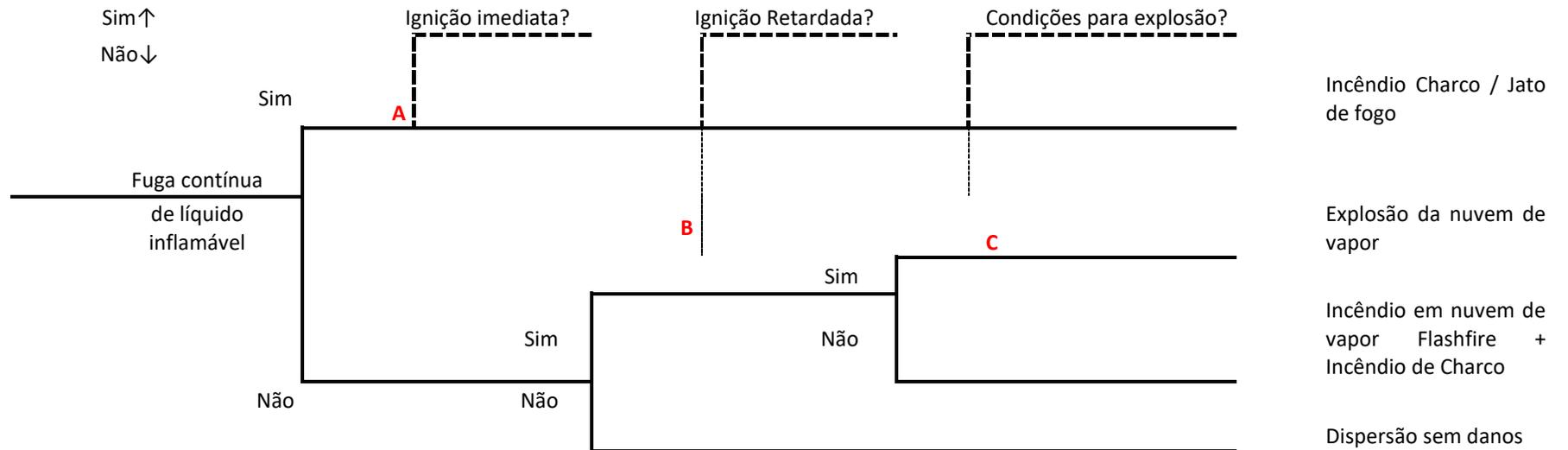
ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS 1

TIPO DE ACIDENTE: FUGA INSTANTÂNEA DE LÍQUIDO INFLAMÁVEL



ÁRVORE DE ACONTECIMENTOS 2

TIPO DE ACIDENTE: FUGA CONTÍNUA DE LÍQUIDO INFLAMÁVEL



5.2.4 PROBABILIDADE FINAL DOS CENÁRIOS DE ACIDENTE

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

Para aplicar os valores de probabilidade de ignição de nuvem inflamável é necessário agrupar os produtos usados nas modelizações em categorias de substâncias inflamáveis:

Tabela 11 - 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 35°C.
Categoria 1	Facilmente inflamáveis	Substâncias ou preparações líquidas com ponto de inflamação inferior a 21 °C, mas que não são extremamente inflamáveis
Categoria 2	Inflamáveis	Substâncias ou preparações líquidas com ponto de inflamação superior ou igual a 21 °C e inferior a 55 °C
Categoria 3	Combustíveis	Substâncias ou preparações líquidas com ponto de inflamação superior ou igual a 55 °C e inferior a 100 °C
Categoria 4	Combustíveis	Substâncias ou preparações líquidas com ponto de inflamação superior a 100 °C

Os valores de probabilidades de ignição imediata (P_{II}), de ignição retardada (P_{IR}), P_{Jet} , P_{PF} , $P_{Flashfire}$, P_{Exp} , são os seguintes:

- **A:** Probabilidade de ignição imediata (P_{II}) - teve-se em conta a classificação e os dados das referências bibliográficas⁶ para líquidos inflamáveis.
- **B:** Probabilidade de ignição retardada (P_{IR}) - teve-se em conta um valor de 0.5 apresentado nas referências, para probabilidade da presença de muitas fontes de ignição. Assim a probabilidade de ignição retardada é igual a $P_{IR} = (1-P_{II}) * 0.5$.
- A probabilidade de incêndio de jato ou jetfire (P_{Jet}) e de pool fire ou incêndio de charco (P_{charco}) assumem-se iguais à probabilidade de ignição imediata;
- **C:** Segundo as referências, na ignição de uma nuvem de vapor inflamável não confinada, a probabilidade de flashfire ($P_{flashfire}$) ou de explosão (P_{exp}) é

⁶ Reference Manual BEVI Risk Assessment- the Netherlands, 2009

de 0.6 e 0.4 respetivamente. Assim, a probabilidade destes cenários será $P_{\text{flashfire}} = P_{\text{IR}} \cdot 0.6$ e $P_{\text{Exp}} = P_{\text{IR}} \cdot 0.4$.

- No caso de fuga instantânea de líquido inflamável, se ocorrer ignição imediata, esta dará lugar a um incêndio de charco, cuja probabilidade é P_{II} . Se ocorrer uma ignição retardada terá uma probabilidade de 40% de resultar em explosão, ou seja, $P_{\text{Exp}} = P_{\text{IR}} \cdot 0.4$. Se não ocorrer uma explosão (60% de probabilidade de ocorrência), o resultado da ignição será um *Flashfire*, seguido de incêndio do charco. Assim, $P_{\text{PF}} = P_{\text{II}} + P_{\text{IR}} \cdot 0.6 = P_{\text{II}} + (1 - P_{\text{II}}) \cdot 0.5 \cdot 0.6$
- No caso de fuga contínua de líquido inflamável, se ocorrer ignição imediata, esta dará lugar a um incêndio de jato, cuja probabilidade é P_{II} , ou seja, $P_{\text{Jet}} = P_{\text{II}}$. Se ocorrer uma ignição retardada terá uma probabilidade de 40% de resultar em explosão, ou seja, $P_{\text{Exp}} = P_{\text{IR}} \cdot 0.4$. Se não ocorrer uma explosão (60% de probabilidade de ocorrência), o resultado da ignição será um *Flashfire*, seguido de incêndio de charco. Assim, $P_{\text{PF}} = P_{\text{IR}} \cdot 0.6 = (1 - P_{\text{II}}) \cdot 0.5 \cdot 0.6$

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.
- As categorias de inflamabilidade adotadas para as substâncias.

Tabela 12 - Probabilidade de ignição de substâncias inflamáveis em função do caudal de descarga - equipamentos fixos

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 ⁷	Todas as quantidades	Todos os caudais	0,0065
Categoria 4	Todas as quantidades	Todos os caudais	0

⁷ Valor estimado para a categoria 3. As substâncias ou preparações consideradas de Categoria 4 têm probabilidade de ignição imediata igual a 0.

Tabela 13 - Classificação da substância perigosa presente de acordo com a sua inflamabilidade

Produto	Categoria de Inflamabilidade
Eletrólito	Categoria 2
Butadiene-styrene copolymer Latex	Categoria 4 (incombustível, substâncias perigosa para o ambiente)

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

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

As próximas tabelas resumem:

- a Estimativa de Probabilidades de ocorrência de acidentes;
- Probabilidades de Ignição imediata (P_{ii}); e Ignição retardada (P_{ir});
- as Frequências iniciais de cada cenário.

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

- Fjet final;
- F charco final;
- F flashfire final (inflamabilidade);
- F exp final (explosão ou sobrepressão).

Tabela 14 - Probabilidades intermédias de cada cenário do evento (ignição imediata e retardada, radiação térmica)

Nº Evento	Evento	Frequência acontecimento acidental	Pii	Pir	Fjet	Fcharco	F Flash	F Exp.	F Tox
1	Rotura catastrófica de tambor de 1000 kg	1,55E-01	0,010	0,495	0,000	0,307	0,297	0,198	0
2	Fuga de 100mm num tambor de 1000 kg	1,55E-01	0,010	0,495	0,010	0,297	0,297	0,198	0
3	Fuga de 10mm num tambor de 1000 kg	1,55E-01	0,010	0,495	0,010	0,297	0,297	0,198	0
4	Incêndio no armazém H1	8,80E-04	0,010	0,495	0,000	1,000	0,000	0,000	0
5	Libertação CO devido a incêndio no armazém H1	8,80E-04	0,500	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	1
6	Rotura total da linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção	1,35E-04	0,010	0,495	0,010	0,297	0,297	0,198	0
7	Fuga de 10% do diâmetro na linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção	6,75E-04	0,010	0,495	0,010	0,297	0,297	0,198	0
8	Rotura total da linha de transporte 40 mm de eletrólito para a produção	7,00E-05	0,010	0,495	0,010	0,297	0,297	0,198	0
9	Fuga de 10% do diâmetro na linha 40mm de transporte de eletrólito para a produção	3,50E-04	0,010	0,495	0,010	0,297	0,297	0,198	0

Tabela 15 - Frequências finais de cada cenário de acidente (radiação térmica)

Nº Evento	Evento	Fjet final	Fcharco final	F Flash final	F Exp. final	F Tox.
1	Rotura catastrófica de tambor de 1000 kg	0	4,75E-02	4,60E-02	3,07E-02	0
2	Fuga de 100mm num tambor de 1000 kg	1,55E-03	4,60E-02	4,60E-02	3,07E-02	0
3	Fuga de 10mm num tambor de 1000 kg	1,55E-03	4,60E-02	4,60E-02	3,07E-02	0
4	Incêndio no armazém H1	0	8,80E-04	0	0	0
5	Libertação CO devido a incêndio no armazém H1	0	0	0	0	8,80E-04
6	Rotura total da linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção	1,35E-06	4,01E-05	4,01E-05	2,67E-05	0
7	Fuga de 10% do diâmetro na linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção	6,75E-06	2,00E-04	2,00E-04	1,34E-04	0
8	Rotura total da linha de transporte 40 mm de eletrólito para a produção	7,00E-07	2,08E-05	2,08E-05	1,39E-05	0
9	Fuga de 10% do diâmetro na linha 40mm de transporte de eletrólito para a produção	3,50E-06	1,04E-04	1,04E-04	6,93E-05	0

5.2.5 AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS

O controlo e a planificação perante o risco de um acidente grave fundamentam-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 (sobrepresão);
- De tipo térmico.

Estes fenómenos podem ocorrer, isolada, simultânea ou sequencialmente.

5.2.5.1 VALORES LIMITE PARA A DEFINIÇÃO DAS 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 valores limite, delimitando as diferentes zonas de efeitos para equipamentos, pessoas ou em menor medida devido à natureza da substância, para o ambiente.

A definição de zonas realizou-se seguindo os valores recomendados pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). As 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 danos graves generalizados.
- **Zona 2**, limiar da possibilidade de ocorrência de efeito dominó.
- **Zona 3**, limiar da possibilidade de ocorrência de letalidade, no interior da qual são esperados danos graves para praticamente a totalidade de pessoas não protegidas.
- **Zona 4**, limiar da possibilidade de ocorrência de efeitos irreversíveis na saúde humana.

Na tabela seguinte apresenta-se a definição das zonas:

		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Radiação Térmica	(kW/m ²)	37,5	12,5	7	5
Sobrepresão	(bar)	-	0,3	0,14	0,05
Inflamabilidade	(%)	-	-	LFL/2	-
Toxicidade	ppm	-	-	AEGL-3	AEGL-2

Os valores de radiação de 12,5 kW/m² e de sobrepressão de 0,3 bar servem, sobretudo para analisar os possíveis efeitos que possam causar efeitos dominó noutras instalações, como se apresenta no ponto de efeito dominó (à priori, só os efeitos físicos térmicos e mecânicos podem dar origem a efeito dominó).

Os valores utilizados toxicidade do monóxido de carbono foram os AEGL “*Acute Exposure Guideline Levels*”. Os AEGL utilizados obtiveram-se do programa de desenvolvimento dos índices da *Environmental Protection Agency* (EPA) dos Estados Unidos.

Os valores AEGL são função do tempo de exposição. Os valores que se empregaram são de 60 minutos, tempo máximo de exposição que se considera para a exposição de um recetor na direção ótima de dispersão da fuga, antes de evacuar a zona:

Os valores limite para os efeitos tóxicos estão representados na seguinte tabela:

Monóxido de Carbono ppm (final)					
	10 min	30 min	60 min	4 hr	8 hr
AEGL 1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
AEGL 2	420	150	83	33	27
AEGL 3	1700	600	330	150	130

A definição concreta de cada índice é a seguinte:

- **AEGL-1:** concentração a/ ou acima da qual se prevê que a população geral, incluindo indivíduos suscetíveis, mas excluindo os hiper suscetíveis, pode experimentar irritação, sem que haja efeitos a longo prazo sérios ou irreversíveis.
- **AEGL-2:** concentração a/ ou acima da qual se prevê que a população geral, incluindo indivíduos suscetíveis, mas excluindo os Hiper suscetíveis, pode experimentar efeitos a longo prazo sérios ou irreversíveis ou ver impedida a sua capacidade para escapar.
- **AEGL-3:** concentração a/ou acima da qual se prevê que a população geral, incluindo indivíduos suscetíveis, mas excluindo os Hiper suscetíveis, 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.

5.2.5.2 CRITÉRIOS 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. 8.7. 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 tubagens, 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 cálculos efetuados obtiveram-se mediante a utilização dos seguintes modelos:
 - Fuga de líquido;
 - Nuvem inflamável;
 - Incêndio de charco (Pool Fire);
 - Deflagração, UVCE.
- As condições meteorológicas utilizadas nos cálculos efetuados, foram as seguintes:

Tabela 16 - Condições meteorológicas para as modelações

CONDIÇÃO	Estabilidade atmosférica (Pasquill)	Velocidade vento (m/s)	Temperatura (°C)	Humidade relativa (%)
1	E (mais frequente)	5,3	16,4	80
2	D	4,9	20,2	80
3	F	1,5	25	85

Estação Meteorológica de Sines – Monte Chãos e Estação Meteorológica de Sines

1998-2021 - para a caracterização do vento, no que respeita frequência, intensidade de ventos e classes de estabilidade;

1992-2021 - para a temperatura;

1971-2000 - para humidade do ar, uma vez que para o período mais recente não existem estes dados.

- A taxa de libertação de monóxido de carbono, que resulta dos produtos da combustão do Eletrólito, utilizada nos modelos de dispersão baseia-se na

relação entre a taxa de combustão destes produtos e a relação entre o seu peso molecular e o CO ($r = pm_{CO} / pm$), ou seja, $r = 0,31$.

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

- incêndio com restrição de área:

$B_{máx} = B \times A$, onde: $B_{máx}$ é o máximo da taxa de combustão em kg/s, B a taxa de combustão ($0,025 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$ para a maioria dos líquidos inflamáveis) e A é a área do incêndio

- incêndio com restrição de oxigénio:

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

$\Phi_{O_2} = 0,2 \times (1 + 0,5 \times F) \times V / (24 \times 3600)$

$ZB = \langle a \rangle + 0,25 \langle b \rangle - 0,5 \langle c \rangle - 0,25 \langle d \rangle + 0,1 \langle e \rangle + \langle f \rangle$ com a fórmula química do produto queimado: $C_a H_b O_c Cl_d N_e S_f X$ (no caso do tolueno – $C_7 H_8$ e do xileno $C_8 H_{10}$ – apenas contribui o carbono e o hidrogénio)

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

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

M_w : massa molar média com base na fórmula química do produto queimado: $C_a H_b O_c Cl_d N_e S_f X$ (no caso do Eletrólito apenas contribui o carbono e o hidrogénio) [kg/kmol]

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

F = taxa de ventilação do espaço, por hora [-] (30 renovações com o sistema de desenfumagem do armazém robotizado e 4 renovações de ar no armazém antigo)

V = volume do espaço [m³]

0,2 = oxigénio contido no ar

24 = volume molar do ar [m³/kmol]

3600 = período de fornecimento de oxigénio [s]

A taxa de combustão final corresponde ao valor mínimo entre $B_{máx}$ e B_{O_2} .

A próxima tabela resume o cálculo das taxas de combustão com os dois casos de restrição e, a taxa final

Tabela 17: Cálculo das taxas de combustão

Nº Evento	Evento	Incêndio com restrição de área				Incêndio com restrição de oxigénio				
		A (m ²)	B (kg/m ² .s)	B _{máx.} (kg/s)	F (h-1)	V (m ³)	ØO ₂	M _w	ZB	BO ₂ (kg/s)
5	Libertação CO devido a incêndio no armazém H1	2925	0,025	12,875	4	14355	0,20	90,08	10,5	1,7

Verifica-se então que os incêndios são incêndios de restrição de oxigénio. Assim, a taxa de libertação de monóxido de carbono é obtida por: $qCO = r \times BO_2$.

Tempos de fuga de produto considerados

Os tempos de fuga de produto, considerados nos cenários de acidentes graves no estabelecimento da CALB(Europe), S.A.. dependem da localização da fuga (se o ponto de fuga pode ser isolado por válvulas da fonte de produto), dos meios técnicos de identificação existentes (instrumentos), dos sintomas esperados do acontecimento (ruído, odor, etc.), da presença de um operador junto do local onde ocorra o acontecimento accidental e dos meios de isolamento.

Dadas as características dos produtos manuseados, onde a dispersão é simultânea à fuga, o regime estacionário de concentração alcança-se num tempo reduzido (na ordem de poucos segundos), admitindo-se fugas "infinitas", salvo no caso de roturas de recipientes.

Assim, segundo estes critérios consideram-se os seguintes tempos de atuação:

Tabela 18 - Tempos de fuga considerados

Tipo de evento	Tempo máximo até isolamento da fuga	Justificação
Rotura catastróficas de recipientes (Tambor, IBC)	Perda de contenção total 3600 s	Não se considera possível a interrupção do derrame.
Acidentes de roturas de 10 mm e 100 mm em de recipientes (Tambor, IBC)	3600 segundos	De acordo com os critérios definidos pela APA para determinação das zonas de perigosidade. Sem possibilidade de interrupção do derrame.
Acidentes de fugas em tubagem	600 segundos	Valor estimado segundo referência ⁸ para intervenções onde se deteta a falha na sala de controlo e o operador atua mediante uma botoneira, contendo a fuga.

5.2.5.3 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS SELECIONADOS E RESPECTIVAS CONSEQUÊNCIAS

Para avaliar as consequências derivadas dos acontecimentos accidentais 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.

⁸ Critério obtido do capítulo 4.2.2. do *Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2 – Module C*.

As consequências, a partir da adoção de valores limite, ficam caracterizadas no que se refere a níveis de radiação, pico de sobrepressão e concentração de mistura inflamável.

Em seguida incluem-se as seguintes tabelas:

- de dados de entrada no modelo de simulação
- os acidentes postulados e as zonas calculadas para cada fenómeno, com resultados da avaliação de consequências negativas para a saúde humana (incêndio de charco, explosão, jato de fogo), para as condições meteorológicas mais desfavoráveis e para as mais frequentes.

Tabela 19 - Dados de entrada no Phast

Nº Evento	Evento	Produto	Pressão (bar)	Temp.(°C)	Diâm. Tubagem (mm)	Diâm. Equiv. Orifício (mm)	Quant. máx. aprox. (kg)	Área Bacia (m²)	Duração (s)
1	Rotura catastrófica de tambor de 1000 kg	Eletrólito	atm	10	-	-	1 000	515	3600
2	Fuga de 100mm num tambor de 1000 kg	Eletrólito	atm	10	-	100	1 000	515	3600
3	Fuga de 10mm num tambor de 1000 kg	Eletrólito	atm	10	-	10	1 000	515	3600
4	Incêndio no armazém H1 *	Eletrólito	atm	10	-	-	540 000	2 925	3600
5	Libertação CO devido a incêndio no armazém H1	Monóxido de Carbono	atm	500	-	-	1 915	2 925	3600
6	Rotura total da linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção **	Eletrólito	1	10	65	65	651	2711	3600
7	Fuga de 10% do diâmetro na linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção **	Eletrólito	1	10	65	6,5	651	2711	3600
8	Rotura total da linha de transporte 40 mm de eletrólito para a produção **	Eletrólito	1	10	40	40	651	1 973	3600
9	Fuga de 10% do diâmetro na linha 40mm de transporte de eletrólito para a produção **	Eletrólito	1	10	40	4	651	1 973	3600

Notas: * Incêndio que se propaga a toda a armazenagem do edifício, com um possível incêndio de charco. A radiação é emitida pelo topo do edifício (considera-se a queda da cobertura).

** Incêndio no interior do edifício.

Tabela 20 - Resultados da modelação no Phast

Nº Evento	Evento	Diâmetro do Charco (m)	Caudal (kg/s)	Clima	Toxicidade (m)			Jet Fire (m)				Pool Fire (m)				Flash Fire (m)	Explosão (m)			
					AEGL-3	AEGL-2	AEGL-1	37.5 kW/m²	12.5 kW/m²	7 kW/m²	5 kW/m²	37.5 kW/m²	12.5 kW/m²	7 kW/m²	5 kW/m²		LFL /2	300 mbar	140 mbar	50 mbar
1	Rotura catastrófica de tambor de 1000 kg	18	0		1.5/F	-	-	-	-	-	-	-	12	27	35	41	3	-	-	-
					4.9/D	-	-	-	-	-	-	-	15	30	38	42	5	-	-	-
					5.3/E	-	-	-	-	-	-	-	16	30	37	42	3	-	-	-
2	Fuga de 100mm num tambor de 1000 kg	18	17,7		1.5/F	-	-	-	0	6	6	7	13	28	36	41	4	-	-	-
					4.9/D	-	-	-	6	6	6	7	16	31	38	43	4	-	-	-
					5.3/E	-	-	-	5	6	6	7	16	31	38	43	4	-	-	-
3	Fuga de 10mm num tambor de 1000 kg	13	0,18		1.5/F	-	-	-	0	0	2	2	9	20	26	30	2	-	-	-
					4.9/D	-	-	-	0	1	1	1	10	22	26	30	1	-	-	-
					5.3/E	-	-	-	0	1	1	1	10	22	27	30	1	-	-	-
4	Incêndio no armazém H1 *	-	-		1.5/F	-	-	-	-	-	-	-	46	84	107	122	-	-	-	-
					4.9/D	-	-	-	-	-	-	-	59	90	112	126	-	-	-	-
					5.3/E	-	-	-	-	-	-	-	60	90	112	126	-	-	-	-
5	Libertação CO devido	-	-		1.5/F	133	677	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nº Evento	Evento	Diâmetro do Charco (m)	Caudal (kg/s)	Clima	Toxicidade (m)			Jet Fire (m)				Pool Fire (m)				Flash Fire (m)	Explosão (m)			
					AEGL-3	AEGL-2	AEGL-1	37.5	12.5	7	5	37.5	12.5	7	5		LFL /2	300	140	50
					kw/m²	kw/m²	kw/m²	kw/m²	kw/m²	kw/m²	kw/m²	kw/m²	kw/m²	kw/m²	kw/m²		mb ar	mb ar	mb ar	
	a incêndio no armazém H1			4.9/D	0	97	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				5.3/E	0	106	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
6	Rotura total da linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção **	-	0,6	1.5/F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				4.9/D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				5.3/E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Fuga de 10% do diâmetro na linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção **	-	0,3	1.5/F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				4.9/D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				5.3/E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Rotura total da	-	0,6	1.5/F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Nº Evento	Evento	Diâmetro do Charco (m)	Caudal (kg/s)	Clima	Toxicidade (m)			Jet Fire (m)				Pool Fire (m)				Flash Fire (m)	Explosão (m)		
					AEGL-3	AEGL-2	AEGL-1	37.5 kW/m²	12.5 kW/m²	7 kW/m²	5 kW/m²	37.5 kW/m²	12.5 kW/m²	7 kW/m²	5 kW/m²		LFL /2	300 mbar	140 mbar
	linha de transporte 40 mm de eletrólito para a produção **			4.9/D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				5.3/E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Fuga de 10% do diâmetro na linha 40mm de transporte de eletrólito para a produção **			1.5/F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	transporte de eletrólito para a produção **	-	0,3	4.9/D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				5.3/E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Notas: * Incêndio que se propaga a toda a armazenagem do edifício, com um possível incêndio de charco. A radiação é emitida pelo topo do edifício (considera-se a queda da cobertura).

** Incêndio no interior do edifício, sem radiação para o exterior.

5.2.5.4 REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DOS ALCANCES DOS CENÁRIOS SELECIONADOS

Nos Anexos incluem-se adicionalmente:

- Os resultados dos acidentes modelados (e os dados de entrada), obtidos nas simulações realizadas com o programa PHAST 8.7 (Anexo 5).
- A representação gráfica dos alcances dos danos provocados pela radiação (níveis para 37,5; 12,5; 7,0; 5,0 kW/m²), sobrepressão (níveis de 300; 140; 50 mbar), LFL/2 e toxicidade (AEGL) (Anexo 6).
- Os alcances representam-se para a condição meteorológica que é mais desfavorável (maiores distâncias) e para a mais frequente.
- Fichas com a descrição das condições específicas de ocorrência, o desenvolvimento do cenário, os alcances e zonas afetadas para a condições meteorológicas mais desfavorável e mais frequente, assim como, uma relação das medidas de prevenção e mitigação existentes no estabelecimento (Anexo 6).

5.2.6 AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS PARA O AMBIENTE

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).

Conforme apresentado no ponto 1.1 do presente estudo das substâncias perigosas que estarão presentes no estabelecimento em projeto, classificam-se como perigosas para o ambiente (enquadradas na categoria de perigo E1 e E2) as seguintes: eletrólito, butadiene-styrene copolymer Latex, acrilonitrilo, ácido acrílico, bromine water 1.3'7, clorato de potássio, cloreto de cobalto hexahidratado (II), cromato de potássio, N-methylaminophenolsulfate (Metol) e nitrato de prata. Entre estas substâncias perigosas, apenas as 2 primeiras (eletrólito, butadiene-styrene copolymer Latex) se encontram em quantidades acima de 2% do limiar superior de perigosidade.

O eletrólito e o butadiene-styrene copolymer Latex são recebidos em tambores (1000 kg e 200 kg) e em IBC, respetivamente e descarregados e distribuídas para as áreas de armazenagem por empilhador. A área de descarga de camiões terá um sistema de drenagem próprio para conter um eventual derrame que possa ocorrer. Nas áreas de armazenagem os tambores (eletrólito) e IBC (butadiene-styrene copolymer Latex) serão acondicionados em local com piso com acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente) e providos de rede de drenagem com ligação a um poço/caixa exterior (de forma gravítica).

O poço exterior de contenção terá um volume de 110% volume de água de combate a incêndio, isto é, 224.4 m³ (considerando no caso de combate a um incêndio que serão gerados 3400L/min x 60 min, de acordo com o cálculo de descarga dos *sprinklers* instalados no edifício).

Os solos da zona onde se localiza o projeto da CALB (Europe) são solos urbanos ou urbanizáveis, pelo que perderam, na sua maior parte, as propriedades típicas dos solos comuns nesta zona. Os solos serão alterados mediante pavimentação ou modificados substantivamente, com a adição de outros materiais, pelo que a sua impermeabilidade se encontra reforçada.

Se ocorrer um derrame de algumas das substâncias perigosas para o ambiente no solo, poderá haver uma contaminação de níveis freáticos e aquíferos, dificultando a transferência de oxigénio, provocando efeitos ambientais negativos nos organismos aquáticos. No entanto, os pavimentos serão todos impermeabilizados e os caminhos pavimentados com betume asfáltico e as áreas de descarga e armazenagem de substâncias perigosas serão impermeabilizadas e terão ligação ao poço exterior.

No caso de ocorrerem chuvas torrenciais aquando de um derrame no exterior, as águas são encaminhadas pelas caleiras para o poço de recolha de derrames com capacidade de 1m³. Notar que no caso de um incêndio no exterior, em concordância com a Ficha de Segurança do Produto do Eletrólito não deve ser empregue o uso direto de água no seu combate, pelo que não se prevê que haja contaminação deste tipo de efluente para essa situação. No caso do incêndio no interior do edifício será usado o agente extintor por espuma usada, sendo este encaminhado para o poço de recolha.

Apresenta-se na tabela seguinte uma avaliação sistematizada das consequências para o ambiente, para os eventos críticos selecionados mais relevantes para a ocorrência de acidentes graves na CALB (Europe). Na avaliação que se apresenta de seguida analisou-se o meio de contenção existente no local de ocorrência dos cenários de acidente, as ligações existentes ao sistema de efluentes do estabelecimento, quais os procedimentos de controlo de uma potencial contaminação da rede de águas pluviais. Com base nesta informação foi analisada a possibilidade de contaminação de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, quer pelo não confinamento de um eventual derrame.

Tabela 21 - Avaliação sistematizada das consequências para o ambiente, para os eventos críticos selecionados mais relevantes

Nº	Evento	Tipo de meio de contenção	Ligações ao sistema de águas residuais	Procedimentos de controlo contaminação da rede pública de águas pluviais	Contaminação dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, tendo em conta a vulnerabilidade do meio envolvente	Não confinamento de efluentes contaminados provenientes da utilização em grandes quantidades de água/espuma no combate a incêndios
1	Rotura catastrófica de tambor de 1000 kg		As caleiras que circundam a área de descarga de tambores de Eletrólito possuem ligação do tambor de 1m ³ com uma válvula de ligação ao tambor de 1m ³ encontrará normalmente na posição fechada.	Se o derrame ocorrer fora da área de descarga de tambores de Eletrólito, este será recolhido pelos operadores.	<p>Não se considera credível tendo em consideração que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - em caso de derrame este ocorrerá na área de descarga de tambores de Eletrólito impermeabilizada onde o produto ficará retido, sendo posteriormente efetuada a recolha do produto e a limpeza da área; - Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno. 	<p>No caso de produção de grandes quantidades de espuma resultantes do combate a incêndio, que poderá constituir um efluente potencialmente contaminado, será efetuada a sua retenção na área de descarga de tambores de Eletrólito e encaminhado para o tambor de 1m³.</p>
2	Fuga de 100mm num tambor de 1000 kg	"Ralos" técnicos específicos normalmente fechados/obturados, interligados (caleiras), que são abertos manualmente quando há confirmação de derrame	As caleiras que circundam a área de descarga de tambores de Eletrólito possuem ligação do tambor de 1m ³ com uma válvula de ligação ao tambor de 1m ³ encontrará normalmente na posição fechada.	Se o derrame ocorrer fora da área de descarga de tambores de Eletrólito, este será recolhido pelos operadores.	<p>Não se considera credível tendo em consideração que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - em caso de derrame este ocorrerá na área de descarga de tambores de Eletrólito impermeabilizada onde o produto ficará retido, sendo posteriormente efetuada a recolha do produto e a limpeza da área; - Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno. 	<p>No caso de produção de grandes quantidades de espuma resultantes do combate a incêndio, que poderá constituir um efluente potencialmente contaminado, será efetuada a sua retenção na área de descarga de tambores de Eletrólito e encaminhado para o tambor de 1m³.</p>
3	Fuga de 10mm num tambor de 1000 kg	"Ralos" técnicos específicos normalmente fechados/obturados, interligados (caleiras), que são abertos manualmente quando há confirmação de derrame	As caleiras que circundam a área de descarga de tambores de Eletrólito possuem ligação do tambor de 1m ³ com uma válvula de ligação ao tambor de 1m ³ encontrará normalmente na posição fechada.	Se o derrame ocorrer fora da área de descarga de tambores de Eletrólito, este será recolhido pelos operadores.	<p>Não se considera credível tendo em consideração que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - em caso de derrame este ocorrerá na área de descarga de tambores de Eletrólito impermeabilizada onde o produto ficará retido, sendo posteriormente efetuada a recolha do produto e a limpeza da área; - Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno. 	<p>No caso de produção de grandes quantidades de espuma resultantes do combate a incêndio, que poderá constituir um efluente potencialmente contaminado, será efetuada a sua retenção na área de descarga de tambores de Eletrólito e encaminhado para o tambor de 1m³.</p>

Nº	Evento	Tipo de meio de contenção	Ligações ao sistema de águas residuais	Procedimentos de controlo contaminação da rede pública de águas pluviais	Contaminação dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, tendo em conta a vulnerabilidade do meio envolvente	Não confinamento de efluentes contaminados provenientes da utilização em grandes quantidades de água/espuma no combate a incêndios
4	Incêndio no armazém H1	Edifício fechado, com chão e paredes (50cm) com um acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente)	As caleiras na periferia das salas do edifício possuem ligação a um poço com capacidade de 110% do volume de água de combate a incêndio, isto é, 224.4 m ³ (considerando no caso de combate a um incêndio que serão gerados 3400L/min x 60 min, de acordo com o	Não se considera credível tendo em consideração que o edifício é fechado.	Não se considera credível tendo em consideração que: - o edifício é fechado e o piso e paredes são impermeabilizados onde o produto ficará retido, sendo encaminhado para o poço com capacidade de 110% do volume de água de combate a incêndio	Não se considera credível tendo em consideração que: - o edifício é fechado e o piso e paredes são impermeabilizados onde o produto ficará retido, sendo encaminhado para o poço com capacidade de 110% do volume de

Nº	Evento	Tipo de meio de contenção	Ligações ao sistema de águas residuais	Procedimentos de controlo contaminação da rede pública de águas pluviais	Contaminação dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, tendo em conta a vulnerabilidade do meio envolvente	Não confinamento de efluentes contaminados provenientes da utilização em grandes quantidades de água/espuma no combate a incêndios
5	Libertação CO devido a incêndio no armazém H1		cálculo de descarga dos <i>sprinklers</i> instalados no edifício)..		<ul style="list-style-type: none"> - Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno. 	<p>água de combate a incêndio, isto é, 224.4 m³ (considerando no caso de combate a um incêndio que serão gerados 3400L/min x 60 min, de acordo com o cálculo de descarga dos <i>sprinklers</i> instalados no edifício).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno.

Nº	Evento	Tipo de meio de contenção	Ligações ao sistema de águas residuais	Procedimentos de controlo contaminação da rede pública de águas pluviais	Contaminação dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, tendo em conta a vulnerabilidade do meio envolvente	Não confinamento de efluentes contaminados provenientes da utilização em grandes quantidades de água/espuma no combate a incêndios
6	Rotura total da linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção					Não se considera credível tendo em consideração que: - o edifício é fechado e o piso e paredes são impermeabilizados onde o produto ficará retido, sendo encaminhado para o poço com capacidade de 110% do volume de água de combate a incêndio
7	Fuga de 10% do diâmetro na linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção	Edifício fechado, com chão e paredes (50cm) com um acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente)	As caleiras na periferia das salas do edifício possuem ligação a um poço com capacidade de 110% do volume de água de combate a incêndio.	Não se considera credível tendo em consideração que o edifício é fechado.	- Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno.	- Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno.
8	Rotura total da linha de transporte 40 mm de eletrólito para a produção					
9	Fuga de 10% do diâmetro na linha 40mm de transporte de eletrólito para a produção					

Nº	Evento	Tipo de meio de contenção	Ligações ao sistema de águas residuais	Procedimentos de controlo contaminação da rede pública de águas pluviais	Contaminação dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, tendo em conta a vulnerabilidade do meio envolvente	Não confinamento de efluentes contaminados provenientes da utilização em grandes quantidades de água/espuma no combate a incêndios
10	Rotura total de IBC de Butadiene-styrene copolymer Latex durante o transporte por empilhador (ambiente)				<p>Não se considera credível tendo em consideração que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o edifício é fechado e o piso e paredes são impermeabilizados onde o produto ficará retido, sendo encaminhado para o poço com capacidade de 110% do volume de água de combate a incêndio - Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno. 	<p>Não se considera credível tendo em consideração que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o edifício é fechado e o piso e paredes são impermeabilizados onde o produto ficará retido, sendo encaminhado para o poço com capacidade de 110% do volume de água de combate a incêndio - Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno.
11	Fuga de 100mm num IBC de Butadiene-styrene copolymer Latex durante o transporte por empilhador (ambiente)	Edifício fechado, com chão e paredes (50cm) com um acabamento de impermeabilização em resina epoxy (ou equivalente)	As caleiras na periferia das salas do edifício possuem ligação a um poço com capacidade de 110% do volume de água de combate a incêndio.	Não se considera credível tendo em consideração que o edifício é fechado.	<p>Não se considera credível tendo em consideração que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o edifício é fechado e o piso e paredes são impermeabilizados onde o produto ficará retido, sendo encaminhado para o poço com capacidade de 110% do volume de água de combate a incêndio - Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno. 	<p>Não se considera credível tendo em consideração que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o edifício é fechado e o piso e paredes são impermeabilizados onde o produto ficará retido, sendo encaminhado para o poço com capacidade de 110% do volume de água de combate a incêndio - Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno.
12	Fuga de 10mm num IBC de Butadiene-styrene copolymer Latex durante o transporte por empilhador (ambiente)				<p>Não se considera credível tendo em consideração que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o edifício é fechado e o piso e paredes são impermeabilizados onde o produto ficará retido, sendo encaminhado para o poço com capacidade de 110% do volume de água de combate a incêndio - Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno. 	<p>Não se considera credível tendo em consideração que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o edifício é fechado e o piso e paredes são impermeabilizados onde o produto ficará retido, sendo encaminhado para o poço com capacidade de 110% do volume de água de combate a incêndio - Na zona próxima do estabelecimento não existem aquíferos ou níveis freáticos referenciados. - Os terrenos são impermeabilizados e betumados, pelo que não se prevê igualmente a infiltração de produto no terreno.

5.2.7 INDICAÇÃO DOS PROGRAMAS UTILIZADOS PARA A AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS

Os cálculos realizados para os acidentes considerados foram realizados com o programa informático PHAST v. 8.7 da DNV Technica. O programa PHAST encadeia os modelos em função das características do produto, da descarga e ambientais, dando resultados para as evoluções possíveis.

No Anexo 7 apresenta-se o Manual do Programa PHAST, com os princípios e explicação dos modelos utilizados no cálculo das consequências dos efeitos sobre a saúde humana, e efeitos sobre equipamentos.

5.2.8 EFEITOS DOMINÓ

Neste ponto analisam-se os possíveis efeitos dominó no exterior do estabelecimento em relação a outros estabelecimentos Seveso.

O efeito dominó pode-se definir como um conjunto correlativo de acontecimentos nos quais as consequências de um acidente prévio se veem incrementadas por estes acontecimentos, tanto espacial como temporalmente, isto é, ocorre quando os efeitos físicos gerados num acidente são capazes, por sua vez, de causar dano em equipamentos próximos, produzindo novas fugas e efeitos adversos, incrementando, portanto, os efeitos do acidente.

Um efeito dominó implica a existência de um acidente “primário” que afeta uma instalação “primária” (este acidente pode não ser um acidente grave ou maior), mas que induz um ou vários acidentes “secundários” que afetam uma ou várias instalações “secundárias”. Este acidente ou acidentes secundários são acidentes mais graves e ampliam os danos do acidente “primário”.

A extensão dos danos é tanto espacial (áreas não afetadas no acidente primário, agora são afetadas), como temporal (o acidente secundário afeta a mesma zona, mas retardado no tempo; neste caso as instalações primárias e secundárias podem ser as mesmas).

Partindo dos acidentes postulados, para determinar os possíveis efeitos dominó entre instalações consideraram-se os valores indicados nas tabelas incluídas no princípio do capítulo, para danos materiais tanto por radiação como por explosão.

Adicionalmente, para o caso de explosões, sabe-se que os efeitos são maiores se estas ocorrem em zonas congestionadas (presença de uma grande quantidade de equipamentos numa pequena área).

Por fim, os critérios para definir as zonas onde se podem produzir efeitos dominó são as seguintes:

- Zonas de alcance para radiações superiores a 12.5 kW/m²;
- Sobrepressões superiores a 0.3 bar;

A definição de limites para as variáveis que produzem efeito dominó realizaram-se seguindo os valores recomendados pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Comparando os alcances dos efeitos com as distâncias às diversas instalações analisa-se a possibilidade de ocorrência de efeitos dominó.

5.2.8.1 EFEITO DOMINÓ A ESTABELECIMENTOS VIZINHOS

Os estabelecimentos industriais (Seveso) mais próximos da área de implantação do estabelecimento da CALB (Europe) são os seguintes:

- EuroResinas - Produção de Formaldeído e de Resinas sintéticas, à base de Formaldeído, a oeste, a 500 m (Seveso NS);
- Complexo Petroquímico – Repsol, a oeste, a 730 m (Seveso NS);
- Air Liquide Sines - Produção de gases industriais, a oeste, a 1060 m (Seveso NI);
- Indorama Ventures Portugal - produção de ácido teraftálico – a oeste, 1260 m (Seveso NS);
- Repsol Portuguesa - Armazenagem de gasóleos, a Sudoeste, a 1620 m (Seveso NS);
- Refinaria de Sines - Petrogal – Produção e armazenagem de combustíveis líquidos e gasosos, a Sul, a 1800 m (Seveso NS).

Verifica-se que pelos alcances nenhum dos estabelecimentos Seveso acima indicados é atingido pelo efeito dominó.

5.3 AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO, CONTROLO E MITIGAÇÃO E CONCLUSÃO SOBRE O RISCO

5.3.1 AVALIAÇÃO DO RISCO DO ESTABELECIMENTO

A análise de risco de acidentes graves no Projeto da CALB (Europe) compreende o produto dos fatores, por um lado os efeitos (consequências) dos acidentes que se podem produzir e por outro lado a frequência ou probabilidade do acontecimento.

Assim, os riscos dos cenários de acidente grave são classificados em função da frequência de ocorrência das respetivas causas (Índice de Frequência Base) e do Índice de Qualificação de Consequências. A classificação dos riscos é baseada na seguinte Matriz de Risco:

Valor atribuído	Frequência anual	Frequente	Relativamente frequente	Pouco Frequente	Ocasional	Pouco provável	Improvável	Muito Improvável
		10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷
	ÍNDICES	A	B	C	D	E	F	G
1	1	A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1
2	2	A2	B2	C2	D2	E2	F2	G2
3	3	A3	B3	C3	D3	E3	F3	G3
4	4	A4	B4	C4	D4	E4	F4	G4
5	5	A5	B5	C5	D5	E5	F5	G5
6	6	A6	B6	C6	D6	E6	F6	G6

A partir desta Matriz o resultado do risco para os diversos cenários identificados é graduado nos seguintes critérios de aceitabilidade:

- Risco Não Aceitável:** Valor de risco elevado, com graves consequências para a população e/ou cuja frequência de ocorrência é insustentável, para o ambiente, para a população e para as atividades do estabelecimento. Este nível de risco implica uma revisão aprofundada da segurança do processo, equipamentos ou atividades, através de medidas preventivas ou corretivas profundas;

- **Risco a Reduzir (A.L.A.R.P. – “As Low As Reasonably Possible”):** Risco frequente, sem consequências graves para a população na envolvente do estabelecimento ou, com consequências graves para a população da envolvente, mas cuja frequência é muito baixa, com consequências ligeiras para a população e/ou cuja frequência de ocorrência é muito baixa ou moderada. Embora não aceitável, a sua redução, para um Risco Aceitável é possível através de alguma medida de prevenção ou proteção, que em simultâneo não ponham em causa a continuidade da atividade;
- **Risco Aceitável:** Valor de risco reduzido ou residual, com consequências ligeiras para a população na envolvente do estabelecimento e/ou cuja frequência de ocorrência é muito baixa, sendo possível controlá-lo através de medidas de gestão pela melhoria contínua da segurança do estabelecimento.

5.3.1.1 CRITÉRIOS PARA A QUALIFICAÇÃO DE CONSEQUÊNCIAS

Para aplicar os critérios de qualificação de consequências foram determinadas as distâncias (em metros) aos pontos vulneráveis, relativamente a cada Cenário de Acidente.

O grau de consequência de cada cenário acidental obtém-se através da comparação entre os alcances de cada cenário acidental com as distâncias limites à própria instalação, outras instalações industriais, áreas residenciais, áreas residenciais de ampla população.

As distâncias entre instalações (unidades) no estabelecimento, e a estabelecimentos vizinhos e também a áreas residenciais, são apresentadas seguidamente.

Tabela 22 - Distâncias do estabelecimento aos pontos vulneráveis

Localização do cenário	Na própria unidade (m)	Outras unidades (m)	Exterior estabelecimento (m)	Outras Indústrias (m)	Exterior estabelecimento o áreas residenciais (m)	Exterior estabelecimento o áreas residenciais com grande população (m)
Exterior do Edifício H1	2	15	150	680	2800	4700
Edifício H1	2	15	160	690	2800	4700
Edifício M3, Sala M3-1-125	2	15	220	760	2900	4700
Edifício M3, Corredor Sala M3-1-125	2	15	220	760	2900	4700
Edifício M1	2	15	130	660	2930	4780

Os alcances (consequências) utilizados para a avaliação do risco são os referentes às condições meteorológicas mais desfavoráveis (maiores alcances).

5.3.1.2 DETERMINAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS

A categoria de frequência define-se da seguinte forma:

Tabela 23 - Categorias de frequência para o cálculo do risco

Categorias de Frequências	Definição Qualitativa	Definição Quantitativa (vezes por ano)
A	Frequente	entre 10^{-1} e 9.99×10^{-1}
B	Relativamente frequente	entre 10^{-2} e 9.99×10^{-2}
C	Pouco Frequente	entre 10^{-3} e 9.99×10^{-3}
D	Ocasional	entre 10^{-4} e 9.99×10^{-4}
E	Pouco provável	entre 10^{-5} e 9.99×10^{-5}
F	Improvável	entre 10^{-6} e 9.99×10^{-6}
G	Muito Improvável	$\leq 9.99 \times 10^{-7}$ (10^{-7})

Para determinar as frequências de cada cenário acidental final, é necessário conhecer a probabilidade de ocorrência do acontecimento iniciador base (rotura catastrófica, rotura de linha) e a de cada um dos acontecimentos acidentais que podem dar origem (*bleve, flashfire, jetfire, poolfire*, explosão, dispersão de nuvem tóxica, etc.).

No ponto de “*Estimativa da frequência de ocorrência dos cenários de acidente*” deste estudo, apresentaram-se os critérios e valores adotados de frequência para cada acidente e cenário acidental

No mesmo também se incluem fichas resumo com os dados de frequência e a árvore de acontecimentos associada a cada acidente.

5.3.1.3 DETERMINAÇÃO DO RISCO DE ACIDENTES GRAVES IDENTIFICADOS

A seguir apresentam-se os índices de gravidade das consequências e da probabilidade de cada um dos cenários acidentais, identificados neste estudo.

O diagnóstico dos cenários identificados e avaliados, relativamente aos requisitos da matriz anterior, apresenta-se nas tabelas seguintes, para os alcances (consequências) para condições meteorológicas mais desfavoráveis (maiores alcances).

Tabela 24 - Riscos dos acidentes identificados - condições meteorológicas mais desfavoráveis

Nº Evento	Evento	Bleve	Jet	Incêndio Charco	Flash-fire	Sobrepressão	Efeitos tóxicos	Conclusão
1	Rotura catastrófica de tambor de 1000 kg			B2	B1			RISCO ACEITÁVEL
2	Fuga de 100mm num tambor de 1000 kg		C1	B2	B1			REDUZIR OU MANTER RISCO A.L.A.R.P.
3	Fuga de 10mm num tambor de 1000 kg		C1	B2	B1			REDUZIR OU MANTER RISCO A.L.A.R.P.
4	Incêndio no armazém H1			D2				RISCO ACEITÁVEL
5	Libertação CO devido a incêndio no armazém H1						D3	REDUZIR OU MANTER RISCO A.L.A.R.P.
6	Rotura total da linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção**							RISCO NÃO SIGNIFICATIVO
7	Fuga de 10% do diâmetro na linha 65mm de transporte de eletrólito para a produção**							RISCO NÃO SIGNIFICATIVO
8	Rotura total da linha de transporte 40 mm de eletrólito para a produção**							RISCO NÃO SIGNIFICATIVO
9	Fuga de 10% do diâmetro na linha 40mm de transporte de eletrólito para a produção**							RISCO NÃO SIGNIFICATIVO

* Incêndio que se propaga a toda a armazenagem do edifício, com um possível incêndio de charco. A radiação é emitida pelo topo do edifício (considera-se a queda da cobertura).

** Incêndio no interior do edifício, sem radiação para o exterior.

5.3.2 DISCUSSÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO

Face aos riscos de ocorrência de acidentes graves, a CALB (Europe), com o objetivo de Prevenção de Acidentes Graves nos quais intervenham substâncias perigosas, assim como a limitação das suas repercussões nas pessoas e no meio ambiente, adotará e tem vindo a adotar um conjunto de medidas técnicas e organizativas no estabelecimento. Estas permitirão prevenir a ocorrência de acidentes ou evitar que a perda de contenção de produtos evolua para uma sequência de eventos acidentes mais graves, como sejam incêndios do tipo charco, tipo jato ou explosões.

As medidas preventivas e de mitigação associadas a cada cenário e respetivo equipamento são apresentadas resumidamente no Anexo 6 – Cenários de Acidentes. As medidas técnicas são complementadas com os parâmetros técnicos e equipamentos instalados para a segurança da instalação, descritos em seguida.

Na avaliação de risco e acidentes graves, foram identificados e analisados 12 eventos críticos, que podem afetar as pessoas, instalações e o meio ambiente. Na modelação não foram tidas em conta as medidas de mitigação previstas para o estabelecimento.

De acordo com a avaliação de riscos efetuada, os cenários de acidente estimados no estabelecimento, possuem, na sua grande maioria, uma frequência “relativamente frequente”, decorrente no número de operações anuais. Dado que se utilizaram critério “conservadores” para a modelação da estimativa de consequências dos efeitos sobre a saúde humana, o risco de acidentes grave apresenta alguns resultados de Risco a Reduzir.

Por outro lado, existem medidas que pretendem reduzir e limitar a quantidade de produto libertado, em caso de falha ou avaria. De igual modo, o acompanhamento das operações de movimentação de produtos, reduz as falhas humanas ou operacionais. A seguir são descritos os critérios e elementos em matéria de segurança e avaliada a sua eficácia no controlo do risco.

5.3.2.1 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO GERAIS

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.

As soluções gerais que se aplicam são:

- Utilização de materiais adequados, de acordo com as especificações - reduz a probabilidade de ocorrência de fugas, devido a sobrepressão, corrosão externa ou corrosão interna por reação química com os produtos processados/movimentados;
- Controlo de fontes de ignição no interior da instalação (isqueiros, fósforos, telemóveis, etc.). Esta medida reduz o risco em caso de perda de contenção de substâncias inflamáveis;
- Utilização de instruções de trabalho e procedimentos operacionais – estes documentos permitirão reduzir a ocorrência de falhas operacionais ou reduzir os efeitos físicos em caso de desvios durante as operações no estabelecimento;
- Cumprimento das normas de projeto e procedimentos de operação e manutenção – estes permitirão reduzir a ocorrência de falhas e avarias, que conduzam a perdas de contenção de substâncias perigosas ou a falhas operacionais;
- Formação adequada para todo o pessoal, de acordo com o posto designado – esta medida reduzirá de forma significativa a ocorrência de falhas humanas, que possam levar a falhas operacionais, com a consequente ocorrência de efeitos

físicos perigosos. Além de permitir aos operadores tomar decisões e reagir antecipadamente a desvios durante as operações do estabelecimento, que possam levar à ocorrência dos efeitos perigosos;

- Estabelecimento de Autorizações de Trabalho que integram as condições de Segurança para a execução dos diferentes trabalhos a realizar (de Manutenção/Reparação/Alteração/ Novas construções) – esta medida permitirá o controlo e redução da presença de fontes de ignição no interior do estabelecimento, que possam ser origem de incêndios ou explosões em caso de perda de contenção de substâncias inflamáveis;
- Projeto tendo em consideração situações naturais anormais, tais como tremores de terra – esta medida tem como objetivo reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes graves, por perda de contenção de substâncias perigosas devido a riscos naturais.
- Controlo das fontes de ignição no interior da instalação (isqueiros, fósforos, telemóveis, etc.). Os equipamentos elétricos têm de ter proteção contra explosões. Estas medidas reduzem significativamente o risco em caso de perda de contenção de substâncias inflamáveis.

Como soluções específicas utilizam-se, entre outras:

- As cargas e descargas são efetuadas por veículos de transporte de mercadorias em zona específica designada e desenhada para o efeito - no edifício designado por armazém de químicos. Os motoristas garantem um correto posicionamento e travamento do veículo por meios do próprio veículo, sendo complementado por calços junto das rodas. A operação de descarga do veículo é feita por meios humanos com formação certificada, havendo supervisão externa das manobras dos empilhadores empregues e caminhos devidamente sinalizados bem como instruções operacionais que visam garantir uma ordem otimizada do ponto de vista de segurança da operação;
- O sistema de distribuição de eletrólito no M3, assenta num sistema de controlo num mecanismo de “feedback control”, que ajusta os parâmetros do sistema de bombagem aos exigidos pelo processo de injeção do eletrólito;
- Além da instrumentação de medida de caudais e pressões, válvulas operacionais e de segurança é considerada uma VMB (Valve Manifold Box). O objetivo da VMB é fornecer um ponto centralizado de controlo e manutenção para os componentes do sistema, permitindo que as válvulas sejam operadas e reguladas de forma individual ou coletiva, de forma precisa, facilitando a monitorização, direção e ajuste do fluxo, possibilitando assim otimizar o desempenho e fiabilidade do sistema;
- Existirá nas salas de distribuição do eletrólito uma botoneira de paragem de emergência. Após atuação da botoneira de emergência é necessária a deslocação ao local e a desativação manual de bloqueio no sistema. Existe a possibilidade de atuar sobre as válvulas presente na VMB.
- O sistema de controlo na sua constituição integra um conjunto de instrumentação e equipamentos que permitem a monitorização do mesmo. O sistema será integrado num sistema de supervisão e controlo -SCADA – que

permitirá acompanhar os parâmetros do processo, estados de válvulas, gerar alertas e alarmes e possibilidade de correção. É ainda possível por questões de segurança a atuação sobre o sistema, como a paragem em segurança do mesmo;

- Meios de combate a incêndios (*sprinklers*, hidrantes, extintores);
- Sistema de videovigilância no interior do estabelecimento nas principais zonas do processo.

No ponto 4.3 do presente estudo encontra-se desenvolvida a informação relativa aos sistemas e equipamentos implementados no estabelecimento.

5.3.2.2 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO POR EVENTO

As medidas preventivas e de mitigação associadas a cada cenário e respetivo equipamento são apresentadas resumidamente no Anexo 6 – Cenários de Acidentes. Na tabela seguinte apresentam-se as medidas de prevenção/mitigação específicas que serão implementadas no estabelecimento e, a identificação dos acidentes a elas associados.

Tabela 25 - Medidas de prevenção e de mitigação para cada cenário de acidente

Medidas Preventivas / Mitigação	Eventos associados
1 - Na zona de cargas e descargas do armazém de químicos existem medidas para prevenir a contaminação dos solos e águas subterrâneas (impermeabilizado do chão e paredes da zona de carga/descarga, sistema de “ralos” técnicos específicos normalmente fechados/obturados, interligados (caleiras)). Esta medida tem como objetivo Limitar um acidente grave, garantindo a contenção de uma substância perigosa para que não haja contaminação da rede de águas pluviais e danos ambientais.	Eventos nº 1, 2, 3
2 - Na atividade de descarga de veículos de transporte de mercadorias os motoristas garantem um correto posicionamento e travamento do veículo por meios do próprio veículo, sendo complementado por calços junto das rodas. Esta medida tem como objetivo Prevenir um acidente grave, reduzindo a probabilidade de ocorrência de perda de contenção de produtos devido à movimentação do veículo, durante a descarga, que poderia provocar a queda das embalagens.	Eventos nº 1, 2, 3
3 - A operação de descarga do veículo é feita por meios humanos com formação certificada, havendo supervisão externa das manobras dos empilhadores. Esta medida tem como objetivo Prevenir um acidente grave, ao permitir a correta manobra dos equipamentos de movimentação de substâncias perigosas, reduzindo a probabilidade de ocorrência de perda de contenção de produtos pela queda da carga em movimentação.	Eventos nº 1, 2, 3
4 - Os caminhos de circulação de empilhadores estão devidamente sinalizados. Esta medida tem como objetivo Prevenir um acidente grave, ao permitir a correta manobra dos equipamentos de movimentação de substâncias perigosas, reduzindo a probabilidade de ocorrência de perda de contenção de produtos pela queda da carga em movimentação.	Eventos nº 1, 2, 3

Medidas Preventivas / Mitigação	Eventos associados
5 - Inspeção de paletes e de IBC / tambores. Esta medida tem como objetivo Prevenir um acidente grave, reduzindo a probabilidade de ocorrência de perda de contenção de produtos devido à incorreta armazenagem, à degradação dos materiais e eventuais atos de sabotagem ou vandalismo.	Eventos nº 1, 2, 3, 4
6 - Instruções operacionais de descarga de embalagens paletizadas de veículo de transporte de mercadorias. Esta medida tem como objetivo Prevenir um acidente grave, reduzindo a ocorrência de falhas nas operações de descarga / paletes e a frequência de eventos de perda de contenção de substâncias perigosas.	Eventos nº 1, 2, 3
7 - Ativação do Plano de Emergência Interno (PEI). Esta medida tem como objetivo Limitar um acidente grave, pela rápida e eficaz mobilização da Estrutura de Emergência da CALB, face a uma situação de emergência, permitindo uma resposta mais rápida no controlo / mitigação da mesma, reduzindo as suas consequências.	Eventos nº 1, 2, 3, 4, 5
8 - Kits com meios mobilizáveis de absorção de derrames. Esta medida tem como objetivo Limitar um acidente grave, permitindo uma resposta rápida na limitação do derrame e da potencial contaminação da rede de águas pluviais e danos ambientais.	Eventos nº 1, 2, 3
9 - Meios de combate a incêndios no exterior e no interior do armazém. Esta medida tem como objetivo Controlar um acidente grave, permitindo uma atuação rápida no local onde está a ocorrer a situação de emergência e uma resposta mais rápida no controlo / mitigação da mesma, reduzindo a extensão do incêndio.	Eventos nº 1, 2, 3, 4, 5
10 - Câmaras CCTV que monitoriza áreas exteriores e interiores com vigilância permanente. Esta medida tem como objetivo Prevenir um acidente grave, pela vigilância das áreas interiores e exteriores da instalação, reduzindo a probabilidade de ocorrência de perda de contenção de produtos devido a eventuais atos de sabotagem ou vandalismo.	Eventos nº 1, 2, 3, 4, 5
11 - Supervisão da instalação segundo instruções de trabalho. Esta medida tem como objetivo Prevenir a ocorrência de acidentes graves, ao reduzir a ocorrência de falhas operacionais e garantir uma resposta rápida a uma situação potencialmente perigosa ou um início de um acidente, reduzindo a quantidade de substância perigosa libertada e as consequências no interior e exterior do estabelecimento.	Eventos nº 1, 2, 3, 4, 5
12 - Formação contínua do pessoal. Esta medida tem como objetivo Limitar um acidente grave, permitindo a uma resposta rápida e intervenção eficaz e em segurança perante uma situação de emergência, reduzindo a gravidade das suas consequências.	Eventos nº 1, 2, 3, 4, 5
13 - Implementação de Procedimento de Autorizações de Trabalho. Esta medida permite Prevenir um acidente grave, reduzindo a probabilidade de ocorrência de perda de contenção de produtos devido a falhas operacionais em atividades de manutenção do estabelecimento e, a ocorrência de fontes de ignição decorrentes de trabalhos em curso.	Eventos nº 1, 2, 3, 4, 5
14 - Controlo de acessos ao estabelecimento. Esta medida tem como objetivo Prevenir a ocorrência de um acidente grave no estabelecimento ao reduzir a probabilidade de ocorrência de perda de contenção de produtos devido a eventuais atos de sabotagem ou vandalismo.	Eventos nº 1, 2, 3, 4, 5

Medidas Preventivas / Mitigação	Eventos associados
15 - Utilização do sistema de hidrantes para diluição de nuvem de vapores inflamáveis ou tóxicos. Esta medida tem como objetivo Limitar um acidente grave, ao reduzir os alcances de nuvens inflamáveis e/ou tóxicas e, a gravidade das suas consequências em caso de ignição, tanto no interior como no exterior do estabelecimento.	Eventos nº 4, 5
16 - Utilização de sistema fixo de extinção (<i>sprinklers</i>) para combate a incêndios. Esta medida tem como objetivo Limitar um acidente grave, ao reduzir os alcances e a gravidade das suas consequências em caso de ignição, tanto no interior como no exterior do estabelecimento.	Eventos nº 1, 2, 3, 4, 5
17 - Planos de manutenção preventiva dos equipamentos. Esta medida tem como objetivo Prevenir a ocorrência de perda de contenção de substâncias perigosas, garantindo a fiabilidade dos equipamentos e infraestruturas da instalação.	Eventos nº 1, 2, 3, 4
18 - Equipamentos e meios de segurança contra incêndios periodicamente testados. Esta medida tem como objetivo Controlar um acidente grave, permitindo a adequada operacionalidade dos meios de segurança contra incêndios, de modo a que possam ser operados de forma rápida e eficaz, face a uma situação de emergência, não contribuindo para falhas no controlo / mitigação da mesma.	Eventos nº 4, 5

5.3.2.3 CONCLUSÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS D PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO

As medidas / meios de prevenção / mitigação, anteriormente indicadas, serão complementadas com as medidas organizativas, nomeadamente através de um adequado grau de preparação e prontidão dos colaboradores, mediante um Plano de Formação anual, que tem em conta as necessidades de formação ao nível da resposta à emergência, o treino periódico da organização para as emergências, através de exercícios e simulacros, etc., tendo em vista o controlo de uma eventual situação de emergência, no menor tempo possível.

De acordo com a avaliação de riscos efetuada neste capítulo, os cenários de acidente estimados no estabelecimento, possuem uma frequência de ocorrência relativamente frequente (B), pouco frequente (C) e ocasional (D).

Quanto às consequências, no estudo apresentado, utilizaram-se critérios conservadores, com tempos de resposta a uma emergência majorados, uma vez que com a atuação dos sistemas de controlo, a quantidade de produtos libertada pode ser reduzida, limitando as consequências de incêndio / explosão ou contaminação ambiental. Desta forma, numa situação real, os níveis de consequências esperados deverão ser inferiores aos apresentados. Importará ainda referir que na modelação dos cenários não foram tidas em conta as medidas de mitigação previstas para o estabelecimento.

Para o cenário que apresenta riscos mais elevado (com potenciais consequências no exterior do estabelecimento, nomeadamente áreas industriais) podem ser reduzidos ou praticamente eliminados, mediante as medidas de prevenção e mitigação ao equipamentos e infraestruturas, como seja a manutenção dos meios de deteção e combate a incêndio, a formação certificada dos operadores de movimentação de

produtos que, reduz as falhas humanas ou operacionais. Há ainda a referir o facto de as medidas de mitigação reduzirem o tempo de intervenção e/ou as consequências, no caso de ocorrência de um evento não desejado.

Assim, as medidas preventivas e de mitigação a adotar no estabelecimento serão suficientes para garantir uma redução da probabilidade de acidentes graves ou os respetivos efeitos perigosos sobre a saúde humana.

5.3.3 CONCLUSÕES SOBRE O RISCO DE ACIDENTES GRAVES

Em seguida apresenta-se o enquadramento dos resultados finais na Matriz de Riscos Global e por tipo de consequência (*Jetfire*, *Poolfire*, *Flash-fire*, *Sobrepresão*, *Dispersão tóxica*), para as condições meteorológicas mais desfavoráveis.

Tabela 26 - Matriz de risco para todos os eventos considerados no estabelecimento

		Distribuição do risco de todos os acontecimentos							
		Frequência anual	Frequente	Relativamente frequente	Pouco Frequente	Ocasional	Pouco provável	Improvável	Muito Improvável
			10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
Alcance Consequências	ÍNDICES	A	B	C	D	E	F	G	
Na própria unidade	1	0	3	2	0	0	0	0	
Outras unidades	2	0	3	0	1	0	0	0	
Exterior estabelecimento	3	0	0	0	1	0	0	0	
Exterior estabelecimento áreas industriais	4	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento áreas residenciais	5	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento amplas áreas residenciais	6	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela 27 - Matriz de risco para os eventos de Jet fire no estabelecimento

		Distribuição do risco de Jet fire							
		Frequência anual	Frequente	Relativamente frequente	Pouco Frequente	Ocasional	Pouco provável	Improvável	Muito Improvável
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷
Alcance Conseqüências	ÍNDICES	A	B	C	D	E	F	G	
Na própria unidade	1	0	0	2	0	0	0	0	
Outras unidades	2	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento	3	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento áreas industriais	4	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento áreas residenciais	5	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento amplas áreas residenciais	6	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela 28 - Matriz de risco para os eventos de Pool fire no estabelecimento

		Distribuição do risco de Pool fire							
		Frequência anual	Frequente	Relativamente frequente	Pouco Frequente	Ocasional	Pouco provável	Improvável	Muito Improvável
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷
Alcance Conseqüências	ÍNDICES	A	B	C	D	E	F	G	
Na própria unidade	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Outras unidades	2	0	3	0	1	0	0	0	0
Exterior estabelecimento	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Exterior estabelecimento áreas industriais	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Exterior estabelecimento áreas residenciais	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Exterior estabelecimento amplas áreas residenciais	6	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 29 - Matriz de risco para os eventos de Flash fire no estabelecimento

		Distribuição do risco de BLEVE							
		Frequência anual	Frequente	Relativamente frequente	Pouco Frequente	Ocasional	Pouco provável	Improvável	Muito Improvável
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷
Alcance Conseqüências	ÍNDICES	A	B	C	D	E	F	G	
Na própria unidade	1	0	3	0	0	0	0	0	
Outras unidades	2	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento	3	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento áreas industriais	4	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento áreas residenciais	5	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento amplas áreas residenciais	6	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela 30 - Matriz de risco para os eventos de toxicidade no estabelecimento

		Distribuição do risco de Toxicidade							
		Frequência anual	Frequente	Relativamente frequente	Pouco Frequente	Ocasional	Pouco provável	Improvável	Muito Improvável
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷
Alcance Conseqüências	ÍNDICES	A	B	C	D	E	F	G	
Na própria unidade	1	0	0	0	0	0	0	0	
Outras unidades	2	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento	3	0	0	0	1	0	0	0	
Exterior estabelecimento áreas industriais	4	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento áreas residenciais	5	0	0	0	0	0	0	0	
Exterior estabelecimento amplas áreas residenciais	6	0	0	0	0	0	0	0	

Nas matrizes apresentadas anteriormente, determinou-se o risco dos diferentes acidentes identificados, tendo em conta a probabilidade de ocorrência e as estimativas das consequências dos acidentes. O risco foi determinado para as condições meteorológicas mais desfavoráveis (maiores alcances).

Foram identificados e analisados 12 eventos críticos dos quais resultaram 10 cenários de acidente, que podem afetar as pessoas, instalações e o meio ambiente. Na modelação dos cenários não foram tidas em conta as medidas de mitigação previstas para o estabelecimento.

No que respeita à frequência, a avaliação do risco no estabelecimento da CALB (Europe), permite-nos concluir:

- A maioria dos cenários de acidente, cerca de 60% (6 num total de 10 acidentes) encontram-se em zona de ocorrência B (Relativamente frequente). Estes cenários correspondem a eventos de rotura catastrófica/fuga de 100mm e 10mm de tambor e o enquadramento da frequência de ocorrência deve-se essencialmente ao número anual de operações de movimentação;
- Existem 2 cenários com frequência “Pouco frequente” (C), e 2 cenários com frequência “Ocasional” (D), decorrentes também da rotura/fuga de um tambor de eletrólito;
- Dos 10 cenários em análise apenas 1 poderá afetar o exterior do estabelecimento, sendo resultante do fenómeno de toxicidade no evento de libertação CO devido a incêndio no armazém H1. Este cenário poderá afetar um estabelecimento industrial, ainda que marginalmente.

No que respeita às consequências, a avaliação do risco no estabelecimento da CALB (Europe), permite-nos concluir:

- Para as consequências que se enquadram nas categorias de maior gravidade que correspondem à 3 (alcances para exterior do estabelecimento) regista-se 1 cenário de um total de 10, enquadrado no nível de risco ALARP;
- Os restantes 9 cenários afetam apenas o interior do estabelecimento, 6 com frequência de ocorrência B (Relativamente frequente), decorrentes da rotura de um tambor de eletrólito.

Assim, tendo em conta os critérios de estimativa de risco (probabilidade x consequências), onde se delimitam 3 zonas (ver matriz de risco), verifica-se que:

- 2 dos 12 eventos (17% do total de eventos selecionados e analisados), encontram-se dentro da zona definida como **ACEITÁVEL** (cor verde).
- 3 eventos (25% do total) enquadram-se na zona de “**REDUÇÃO DENTRO DO ACEITÁVEL**” (zona amarela).
- Não se verifica nenhum acidente na zona **INTOLERÁVEL** (zona vermelha).

Verificou-se ainda que 4 eventos não apresentam efeitos perigosos significativos, de acordo com os valores limite para a definição de zonas de implantação.

Conforme referido o evento com maiores alcances (categoria 3 - Exterior estabelecimento) e com risco na zona de redução de risco (ALARP). A redução do risco deste acidente para níveis aceitáveis passa pela implementação das medidas de prevenção e mitigação do risco (redução da frequência e das consequências) que, por limitações do *software* de modelação, não é possível refletir na totalidade a implementação das medidas, nomeadamente: deteção de

incêndios, detetores de fumos, detetores de chama, sistema por aspiração, meios de combate a incêndios (extintores, *sprinklers*, hidrantes).

Desta forma, os alcances teóricos obtidos nas modelações serão superiores aos que ocorrerão em caso de libertação de CO (produto tóxico), decorrente de um eventual incêndio no armazém H1, uma vez que, os sistemas de segurança atuaram e limitarão o desenvolvimento do incêndio e a produção e dispersão de uma nuvem tóxica na envolvente.

Na avaliação das substâncias perigosas para o ambiente e seus efeitos analisou-se o meio de contenção existente nos locais de ocorrência dos cenários de acidente, as ligações existentes ao sistema de efluentes do estabelecimento. Com base nesta informação foi analisada a possibilidade de contaminação de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, quer pelo não confinamento de um eventual derrame, quer pela utilização de grandes quantidades de água/espuma no combate a incêndios.

Assim, o conjunto de medidas de prevenção e mitigação apresentadas, bem como a sua vigilância e controlo com a implementação do Sistema de Gestão de Segurança para a Prevenção de Acidentes Graves (SGSPAG), permitem reduzir os riscos a ALARP a níveis mais baixos, de modo a garantir a segurança do estabelecimento. Desta forma considera-se que tendo em conta as medidas preventivas e de mitigação existentes, as consequências serão necessariamente menores para os acidentes acima considerados.