



M

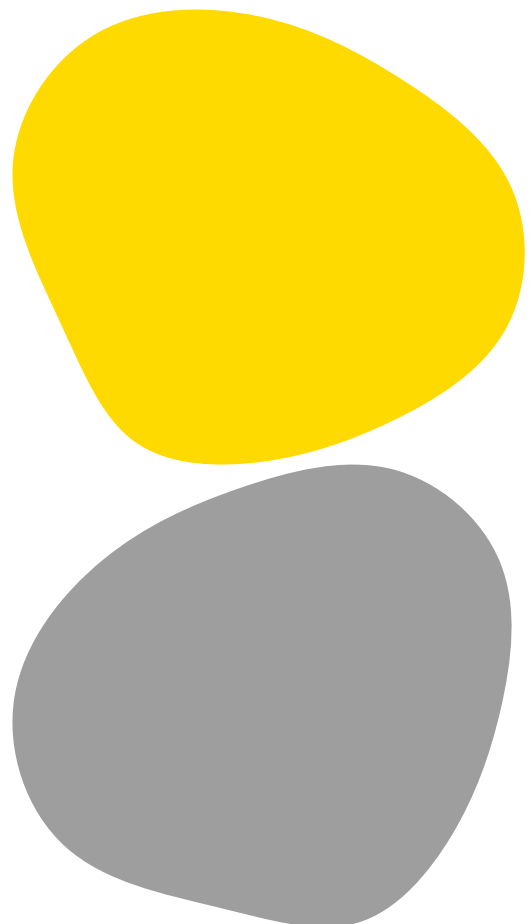
MESTRADO

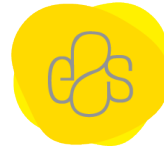
HIGIENE E SEGURANÇA NAS ORGANIZAÇÕES

Segurança Química na Indústria Automóvel: Resposta Face ao Risco de Derrames em Fábricas de Espumas

Diogo Lagoeiro Ramos

09/2025





Segurança Química na Indústria Automóvel: Resposta Face ao Risco de Derrames em Fábricas de Espumas

Autor

Diogo Lagoeiro Ramos

Orientadora

Doutora Manuela Vieira da Silva/ REQUIMTE/LAQV, ESS, Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto

*Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em **Higiene e Segurança nas Organizações** pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.*



Agradecimentos

Desejo expressar o meu sincero agradecimento a todas as pessoas que me acolheram na empresa ao longo do ano em que desenvolvi o presente estudo. Um agradecimento especial à minha equipa de HSE, Juliana e Álvaro, pelo apoio constante, pela partilha de conhecimento e pela disponibilidade em acompanhar-me em todas as etapas deste percurso. Sempre estiveram presentes quando precisei, ensinaram-me sobre diferentes aspetos da atividade e transmitiram-me a força necessária para terminar esta dissertação de mestrado.

Quero ainda deixar um reconhecimento muito especial à minha colega Margarida, pela motivação contínua e pela sua boa energia que tantas vezes me ajudou a não desistir, e também quero agradecer à minha querida Maria Feio, que esteve presente nos momentos de maior incerteza e me ajudou a acreditar no caminho que estava a seguir.

Apesar de ter sido um percurso exigente e marcado por alguns momentos menos positivos, sinto que tive a sorte de estar sempre rodeado das melhores pessoas, que me deram apoio, confiança e motivação para alcançar este objetivo.

Por fim, agradeço à minha orientadora, aos docentes e colegas do Mestrado em Higiene e Segurança nas Organizações da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, assim como à própria unidade fabril em estudo, pela autorização e colaboração prestada, que foram fundamentais para a concretização deste trabalho.



Resumo

A utilização de produtos químicos é uma realidade muito presente numa indústria de espumas para o setor automóvel, onde algumas substâncias representam riscos significativos para a saúde dos trabalhadores, e para o ambiente. A relevância deste estudo resulta do facto de a unidade fabril em análise apresentar limitações estruturais que aumentam a probabilidade da ocorrência de acidentes, simultaneamente, a inexistência de um plano de resposta coordenado que permita possuir ferramentas de prevenção e de atuação ajustados à sua realidade.

O presente estudo tem como objetivo principal a análise das principais etapas de um processo fabril associado ao fabrico de espumas para o ramo automóvel, num contexto de potenciais riscos de derrame a ocorrer na sala de formulações, assim como, a caracterização da resposta face ao derrame. Para tal, procedeu-se ao levantamento e caracterização das matérias-primas utilizadas, a análise do histórico de acidentes e a avaliação dos recursos disponíveis para contenção de derrames. Paralelamente, desenvolveu-se um caso simulado de derrame químico, que permitiu conceber um fluxograma de resposta destinado a apoiar a tomada de decisão dos colaboradores em situações de emergência.

Os resultados obtidos demonstram algumas fragilidades e oportunidades de melhoria, nomeadamente a necessidade de reforçar a capacidade das bacias de retenção da sala de formulações e a criação de uma bacia no cais de receção, a melhoria da distribuição dos kits e carrinhos de contenção nos percursos críticos e a necessidade de rever os caminhos de evacuação e pontos de encontro. Foram ainda propostas medidas de reforço, como a fragmentação funcional da sala de formulações, a melhoria dos procedimentos logísticos e a integração de ferramentas pedagógicas, incluindo *quizzes* de verificação de conhecimento no início do turno.

Conclui-se que o estudo contribui para o reforço da cultura de segurança da organização, ao propor soluções práticas e adaptadas à sua realidade, com vista à redução do risco de acidentes e à promoção de um ambiente de trabalho mais seguro.

Palavras-chave: Derrames químicos; Plano de resposta; Segurança no trabalho; Cultura de segurança



Abstract

The use of chemical substances is a constant reality in the foam manufacturing industry for the automotive sector, where some compounds pose significant risks to workers' health and to the environment. The relevance of this study stems from the fact that the factory under analysis presents structural limitations that increase the likelihood of accidents, combined with the absence of a coordinated response plan that would provide prevention and response tools tailored to its reality.

The main objective of this study is to analyse the key stages of a manufacturing process associated with the production of foams for the automotive sector, in a context of potential spill risks occurring in the formulation room, as well as to characterize the response to such incidents. To this end, a survey and characterization of the raw materials in use was carried out, along with an analysis of the accident history and an assessment of the resources available for spill containment. In parallel, a simulated chemical spill was developed, which enabled the design of a response flowchart to support workers' decision-making in emergency situations.

The results revealed some weaknesses and opportunities for improvement, namely the need to reinforce the retention capacity of the formulation room basins and to implement a basin at the reception dock, to improve the distribution of spill kits and containment trolleys along critical routes, and to review evacuation paths and assembly points. Additional measures were also proposed, such as the functional segmentation of the formulation room, the improvement of logistical procedures, and the integration of pedagogical tools, including short knowledge-verification quizzes at the beginning of shifts.

It is concluded that this study contributes to strengthening the organization's safety culture by proposing practical and context-adapted solutions aimed at reducing the risk of accidents and promoting a safer working environment.

Keywords: Chemical spills; Response plan; Occupational safety; Safety culture



Índice

1.	Introdução.....	1
1.1.	Objetivos do trabalho.....	2
2.	Revisão da literatura.....	3
2.1.	Enquadramento do tema e relevância.....	3
2.2.	Identificação dos produtos químicos.....	7
2.2.1.	Frases H no Regulamento CLP (CE 1272/2008) e os seus Significados.....	10
2.2.2.	Fichas de dados de segurança.....	11
2.2.3.	Seleção de EPI para Riscos Químicos – Categorias e Normas EN.....	12
2.2.4.	Ventilação Local e Geral em Ambientes com Produtos Químicos.....	14
2.2.5.	Compatibilidades dos produtos químicos.....	15
2.2.6.	Classificação dos resíduos.....	15
2.2.7.	Segurança contra incêndios.....	16
2.3.	Derrames.....	19
2.3.1.	Enquadramento na Diretiva Seveso.....	19
2.3.2.	Tipos de derrames.....	19
2.3.3.	Prevenção de derrames.....	20
3.	Métodos.....	21
3.1.	Caracterização geral da indústria em estudo.....	21
3.2.	Considerações metodológicas.....	22
3.3.	Caracterização dos produtos químicos.....	23
4.	Resultados.....	24
4.1.	Organização e principais etapas.....	24
4.2.	Caracterização das Etapas da Descarga, Percurso e Armazenamento.....	28
4.3.	Identificação e caracterização dos produtos químicos.....	30
4.4.	Formação dos colaboradores.....	32
4.5.	Histórico de acidentes envolvendo derrames.....	33
4.6.	Atuação em caso de derrame – necessidades e requisitos fundamentais.....	36
4.6.1.	Procedimento geral de atuação em caso de um derrame.....	38
4.6.2.	Procedimento de atuação em caso de derrame de isocianatos.....	39
4.6.3.	Atuação em caso de evacuação.....	41



4.7.	Simulação de caso provável	43
4.7.1.	Tipo e local do derrame.....	43
4.7.2.	Caracterização do Produto.....	44
4.7.3.	Dinâmica do Acidente e Causa Provável.....	44
4.7.4.	Procedimento de Resposta Detalhado	45
4.7.5.	Tempo de Resposta e Avaliação da Eficácia das Medidas	46
4.7.6.	Procedimentos de Classificação e Armazenamento de Resíduos Químicos.....	46
5.	Discussão.....	48
6.	Conclusão.....	54
	Referências Bibliográficas	57
	Anexos 1 – Tabela de produtos químicos.....	62
	Anexos 2 – Tabela de produtos químicos.....	63
	Anexos 3 – Tabela de produtos químicos.....	64
	Anexos 4 – Tabela de produtos químicos.....	65
	Anexos 5 – Tabela de produtos químicos.....	66



Índice de Figuras

Figura 1 – Número de incidentes reportados e mortes em 2017, por tipo de país (OCDE vs. não OCDE) (Wood & Fabbri, 2019)	5
Figura 2 – Número de mortes por acidentes químicos por continente e respetivo PIB em 2017 (Wood & Fabbri, 2019)	5
Figura 3 – Número de Incidentes e Mortes por Setor Industrial em Acidentes Graves em 2017 (Wood & Fabbri, 2019)	6
Figura 4 – Classificação dos efeitos físicos resultantes de acidentes industriais graves na EU (Katarina & Samuel, 2025)	6
Figura 5 – Causas dos Acidentes Industriais Graves (2000–2020) (Katarina & Samuel, 2025)	7
Figura 6 – Estados Físicos dos Produtos Químicos (Alago, 2021)	20
Figura 7 – Planta da fábrica (Empresa em estudo, 2025)	24
Figura 8 – Circulação de produtos químicos (Empresa em estudo, 2025)	30
Figura 9 – Kit e carrinho contenção de derrames.....	36
Figura 10 – Layout com os Kit's e carrinhos de contenção de derrames (Empresa em estudo, 2025).....	37
Figura 11 – Fluxograma de como atuar em caso de derrame (Empresa em estudo, 2025; OEHS, 2025)	38
Figura 12 – Procedimento de atuação em caso de derrame de isocianatos (Empresa em estudo, 2025)	40
Figura 13 – Planta de Emergência (Empresa em estudo, 2025).....	42



Índice de Tabelas

Tabela 1- Pictogramas de perigo (ECHA, 2023).....	9
Tabela 2 - Frases H (Comissão Europeia, 2019; EUR-Lex, 2023)	10
Tabela 3 - Categorização da marcação CE (ACT, 2016b)	12
Tabela 4 - Tipo de filtrantes (ACT, 2016a).....	13
Tabela 5- Tipo de filtros (ACT, 2016a).....	14
Tabela 6- Tabelas de compatibilidade química (Porto., 2017)	15
Tabela 7 - Códigos LER (APA, 2025b).....	16
Tabela 8- Classes de fogo (Moita & Pamplona, 2023)	17
Tabela 9 - Compatibilidade de agentes extintores (Moita & Pamplona, 2023).....	18
Tabela 10 - Riscos dos postos de trabalho(Empresa em estudo, 2025)	29
Tabela 11 - Histórico de acidentes(Empresa em estudo, 2025)	35



Índice de Abreviaturas

ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho

ADR – Regulamento Europeu sobre o transporte de mercadorias perigosas

APSEI – Associação Portuguesa de Segurança

APR – Aparelhos de Proteção Respiratória

CE – Declaração de Conformidade

CLP – *Classification, Labelling and Packaging*

CMR – Cancerígenos, Mutagénicos ou tóxicos para a Reprodução

EEE – Espaço Económico Europeu

EN – Normas Europeias

EPI – Equipamentos de Proteção Individual

eMARS – *Major Accident Reporting System*

FDS – Fichas de Dados de Segurança

FES – Sistemas de Gestão e Melhoria Contínua

GHS – *Globally Harmonized System*

HSE – *Health Safety Environment*

IBC's – Contentor Intermediário para Mercadorias a Granel

IPQ – Instituto Português da Qualidade

IT – Informática

LER – Lista Europeia de Resíduos

MC – Máscara Completa

MDI – *Difenilmetano diisocianato*

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OMS – Organização Mundial da Saúde

PC&L – Logística

PEI – Plano de Emergência Interno

PEI – Plano de Emergência Externo

PIB – Produto Interno Bruto



PPAG – Política de Prevenção de Acidentes Graves

REACH – *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*

RH – Recursos Humanos

RNP – Resíduos Não Perigosos

RP – Resíduos Perigosos

SM – Semi-Máscara

SST – Segurança Saúde no Trabalho

TDI – Tolueno diisocianato

UE – União Europeia

UNECE – Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa



1. Introdução

A indústria automóvel representa um dos principais motores da economia, que impulsiona vários setores responsáveis pelo fornecimento de matérias-primas e componentes destinados às linhas de produção automóvel. Entre esses setores, destaca-se a indústria química, na qual, em território nacional, se encontram identificados aproximadamente 170 estabelecimentos industriais enquadrados pela Diretiva Seveso (Vicêncio, 2024).

Nas proximidades da unidade fabril em análise destaca-se o Complexo Químico de Estarreja, responsável pelo fornecimento de alguns dos produtos químicos utilizados na produção de espumas e também classificado como sendo um estabelecimento abrangido pela Diretiva Seveso. Este complexo tem um histórico associado a descargas e a contaminações ambientais consideradas críticas, sobretudo ao nível dos solos e das linhas de água, o que contribuiu para uma maior perceção do risco por parte da população e das políticas locais (Fernandes, 2017).

A unidade fabril em estudo, construída em meados de 1951, demonstra limitações estruturais próprias de uma construção cuja criação não contemplava os requisitos atualmente exigidos a uma instalação destas dimensões. O crescimento da produção, ligado à introdução de novos processos produtivos e à necessidade de se adaptar ao mercado, de forma a responder às exigências dos clientes, aumentou a complexidade da gestão de produtos químicos e reforçou a necessidade de implementar mecanismos de prevenção e resposta mais eficazes.

Com recurso a documentação interna, disponibilizada mediante autorização da própria unidade, e a informações fornecidas pela fábrica em análise, tornar-se-á possível proceder à avaliação do histórico de acidentes, com foco nos derrames ocorridos tanto no interior como no exterior das instalações, no interior do seu perímetro. Esta análise permitirá identificar as causas-raiz das ocorrências e, em consequência, repensar os processos internos, propondo instrumentos adequados de mitigação.

Neste contexto, o objetivo central deste estudo é o desenvolvimento de um plano de resposta a derrames químicos, ajustado à realidade da fábrica, que assegure a proteção dos trabalhadores, das instalações e do meio ambiente. Para alcançar esse objetivo, serão definidos vários eixos de atuação, como a identificação e caracterização dos produtos químicos utilizados, a análise da regulamentação aplicável, a sistematização de boas práticas de prevenção, contenção e gestão de resíduos perigosos, e a elaboração de um caso simulado que permitirá conceber e testar um fluxograma de resposta como ferramenta prática de apoio à decisão.

A relevância deste trabalho assenta no reforço da cultura de segurança da organização, na capacidade de propor melhorias estruturais e no reforço dos meios de contenção de derrames,



com vista à otimização dos processos. Paralelamente, o estudo valorizará a formação contínua dos colaboradores, propondo novas ferramentas para a partilha de conhecimento, contribuindo assim para a redução do risco de acidentes e para a promoção de um ambiente de trabalho mais seguro e sustentável.

Por fim, a dissertação encontrar-se-á organizada pela introdução, a definição dos objetivos, e é apresentada a revisão da literatura, onde se enquadra o tema e se exploram os principais conceitos de segurança química e de gestão de derrames. Segue-se a metodologia, com a caracterização da indústria em estudo, o levantamento das substâncias químicas, a descrição do percurso interno e a análise do histórico de acidentes. Posteriormente, apresentam-se os resultados, que incluem o caso prático simulado e o fluxograma de atuação. Por último, a discussão e a conclusão sintetizam as principais evidências, limitações e recomendações para trabalhos futuros.

1.1. Objetivos do trabalho

Desenvolver e validar um plano de resposta a derrames químicos numa indústria de fabrico de espumas para o setor automóvel, assegurando a proteção dos trabalhadores, das instalações e do ambiente.

Como objetivos específicos, definem-se:

- Identificar e caracterizar as principais áreas do processo de fabrico do caso em estudo
- Identificar os produtos químicos utilizados na unidade fabril, relacionando-os com riscos no manuseamento, armazenamento, transporte interno e potenciais derrames
- Considerar a relevância da regulamentação (CLP, REACH, Diretiva Seveso, legislação nacional) e das normas aplicáveis à gestão de riscos químicos.
- Sistematizar boas práticas de prevenção, contenção, acondicionamento de resíduos perigosos e estratégias de mitigação em caso de derrame.
- Elaborar e aplicar um caso simulado de derrame químico, testando passo a passo os procedimentos de resposta e avaliando a eficácia das medidas implementadas.



2. Revisão da literatura

2.1. Enquadramento do tema e relevância

A indústria automóvel constitui um dos setores estratégicos mais relevantes na economia da UE, desempenha um papel essencial na criação de valor, na inovação e ainda na geração de emprego. Tal facto pode ser observado na representatividade em mais de 7% do PIB e na ocupação de cerca de 13 milhões de postos de trabalho, diretos e indiretos (Comissão Europeia, 2025a). Entre as diversas secções que integram esta cadeia de valor, destaca-se a produção de espumas de poliuretano, amplamente empregues em bancos, encostos de cabeça, apoios de braço, painéis interiores e sistemas de isolamento acústico, com o objetivo de aumentar o conforto dos ocupantes, reduzir o ruído e diminuir o peso dos veículos, contribuindo assim para a eficiência energética e a mitigação das emissões poluentes (Gama et al., 2018).

Estes produtos resultam de reações químicas entre polióis e isocianatos, como o TDI (tolueno diisocianato) e o MDI (difenilmetano diisocianato), frequentemente em presença de catalisadores e agentes expansores que conferem ao polímero final as propriedades físicas e térmicas desejáveis. Contudo, tais substâncias apresentam riscos elevados para a saúde humana e para o ambiente. Os isocianatos estão classificados como sensibilizantes respiratórios e cutâneos, estando associados a casos de asma ocupacional e dermatites (Gama et al., 2018).

A importância de uma gestão rigorosa destes riscos é importante devido aos acidentes industriais ocorridos ao longo das últimas décadas. Em 1976, ocorreu o acidente industrial na cidade de Seveso, em Itália, com a formação de uma nuvem tóxica de dioxina derivada de uma explosão numa fábrica química. Este acidente levou à evacuação de centenas de pessoas e à contaminação da área afetada, provocando assim consequências severas para a saúde pública e para o meio ambiente (Nascimento, 2023). Este acontecimento expôs a gravidade dos riscos industriais e levou à elaboração da primeira Diretiva Seveso, em 1982. Foram estabelecidos requisitos de prevenção, que envolveram substâncias perigosas e com potencial de causar múltiplas vítimas ou danos ambientais severos. Esta diretiva foi sucedida pela Seveso II (1996) e posteriormente pela Seveso III (2012), que permitiu diversificar o número de substâncias controladas, onde foram introduzidos os sistemas de gestão de segurança, com o planeamento de emergências, o controlo de urbanização em torno de indústrias de risco e a maior transparência na comunicação com o público (Comissão Europeia, 2025b). Na UE existem mais de 12 000 estabelecimentos industriais de alto risco registados (Wood & Fabbri, 2019) e embora ainda continuem a acontecer acidentes industriais envolvendo químicos, grandes catástrofes são pouco frequentes. Na União Europeia (UE), ocorrem em média 30 acidentes industriais



graves por ano em instalações Seveso (Wood & Fabbri, 2019). Esses dados não abrangem acidentes ocorridos em instalações perigosas que não estão sob a cobertura da Diretiva Seveso da UE, nem incidentes relacionados a oleodutos ou durante o transporte (Wood & Fabbri, 2019). Foi com base neste caso paradigmático que surgiu o *Major Accident Reporting System* (eMars), em português Sistema de Registo de Acidentes Graves, que obtém os dados dos acidentes nos estabelecimentos industriais. O eMars foi estabelecido pela primeira vez na Diretiva Seveso da UE 82/501/EEC em 1982 e permanece em vigor até aos dias de hoje (eMARS, 2023). Tem como principal objetivo facilitar a troca de lições aprendidas a partir de acidentes graves e quase-acidentes que envolvem substâncias perigosas. Este sistema contém relatórios fornecidos por países da UE, Espaço Económico Europeu (EEE), Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) e Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE), visando melhorar a prevenção de acidentes químicos e a mitigação das suas potenciais consequências (eMARS, 2023). A informação contida no eMARS é utilizada para analisar dados de acidentes, identificar tendências e promover a segurança industrial. Para preservar a confidencialidade e incentivar a partilha honesta de informações, os nomes das empresas e as localizações específicas dos incidentes não são divulgados publicamente. (eMARS, 2023)

A análise dos dados relativos a acidentes industriais envolvendo substâncias perigosas revela desafios significativos, especialmente em países fora da OCDE e em regiões com menor Produto Interno Bruto (PIB).

De acordo com os dados representados na Figura 1, foram registados 805 incidentes relacionados com substâncias químicas em todos os países analisados, dos quais resultaram 681 mortes em 2017. A distribuição destes acidentes entre países da OCDE e não pertencentes à OCDE evidencia disparidades relevantes em termos de impacto. Os países da OCDE reportaram um maior número de incidentes (501), mas registaram apenas 66 mortes, o que sugere a existência de sistemas de prevenção, resposta e mitigação mais eficazes. Por outro lado, os países não pertencentes à OCDE, embora tenham reportado apenas 304 incidentes, contabilizaram 615 mortes, o que indica uma maior gravidade dos acidentes e, possivelmente, falhas significativas ao nível das infraestruturas de segurança, resposta a emergências ou regulamentação (Wood & Fabbri, 2019).

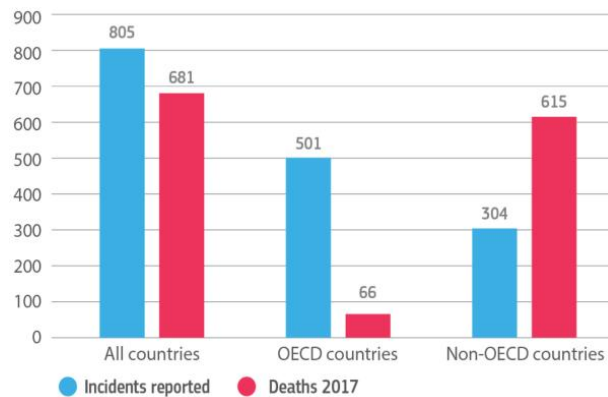


Figura 1 – Número de incidentes reportados e mortes em 2017, por tipo de país (OCDE vs. não OCDE) (Wood & Fabbri, 2019)

Esta tendência é reforçada pelos dados apresentados na Figura 2, onde se analisa o número de mortes por acidentes químicos por continente, em correlação com o PIB das respetivas regiões. A Ásia destaca-se como a região com maior número de mortes (442), seguida de África (98), América do Sul (59), América do Norte (56) e Europa (29). A Oceânia não registou mortes. Observa-se uma relação inversa entre o PIB das regiões e o número de fatalidades, regiões com menor PIB tendem a apresentar um número mais elevado de mortes. Esta correlação pode ser interpretada como reflexo da menor capacidade de investimento em medidas de prevenção, fiscalização e resposta a emergências, bem como em sistemas de saúde e proteção civil menos desenvolvidos (Wood & Fabbri, 2019).

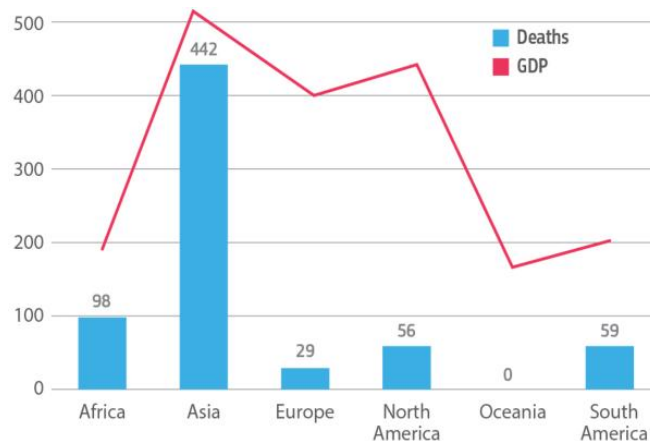


Figura 2 – Número de mortes por acidentes químicos por continente e respetivo PIB em 2017 (Wood & Fabbri, 2019)

O maior número de incidentes de trabalho bem como vítimas fatais ocorre nos setores de petróleo e gás, processos químicos, armazenamento e distribuição (Figura 3). Tal facto reflete a elevada perigosidade destas atividades.

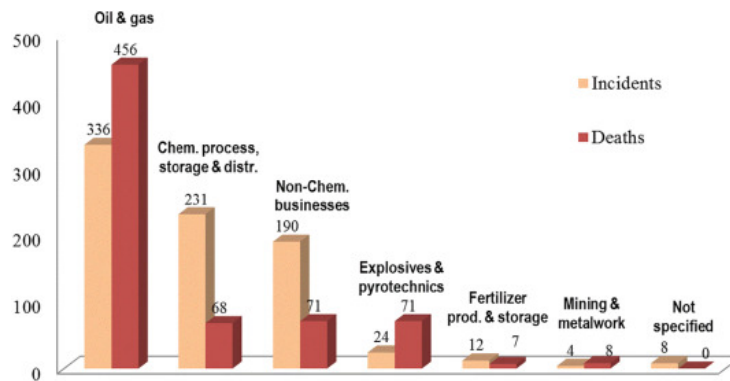


Figura 3 - Número de Incidentes e Mortes por Setor Industrial em Acidentes Graves em 2017 (Wood & Fabbri, 2019)

Um estudo publicado em 2024 realizou um levantamento estatístico dos acidentes industriais graves na UE entre 2000 e 2020, com foco nos setores de maior risco. A análise baseou-se em 114 relatórios de acidentes no setor químico que é considerado o setor com maior número de ocorrências no período analisado, correspondendo a cerca de 9% de todos os acidentes reportados na base de dados europeia eMARS nesse intervalo (Katarina & Samuel, 2025). Os dados revelaram uma predominância ao nível das libertações com 34% dos casos, como derrames ou emissões descontroladas de substâncias perigosas, de maneira que, o tipo de consequência física mais frequente nos acidentes analisados, ultrapassando até mesmo os incêndios ou explosões, como é possível visualizar na Figura 4 (Katarina & Samuel, 2025).

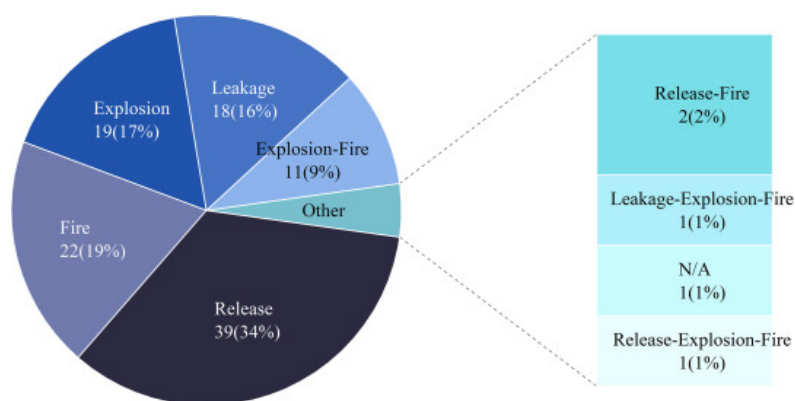


Figura 4 - Classificação dos efeitos físicos resultantes de acidentes industriais graves na EU (Katarina & Samuel, 2025)

Entre as diversas causas analisadas de acidentes industriais graves ocorridos entre 2000 e 2020, na Figura 5 destacam-se três como sendo as mais frequentes (Katarina & Samuel, 2025):



- Falha de componente do equipamento (*equipment segment failure*), com 27 ocorrências (17%), resultante de componentes que falharam devido a defeitos de fabrico, desgaste do material, projeto inadequado ou má qualidade como por exemplo válvulas, mangueiras, juntas;
- Reação descontrolada (*run-away reaction*), com 26 casos (16%), que se refere a processos químicos ou equipamentos que entram em instabilidade sob certas condições, originando eventos descontrolados causando graves consequências;
- Má execução de trabalho (*faulty workflow*), com 22 casos (14%), relacionado com a má execução de procedimentos por parte dos trabalhadores, que revela falhas na definição ou na implementação de práticas seguras.

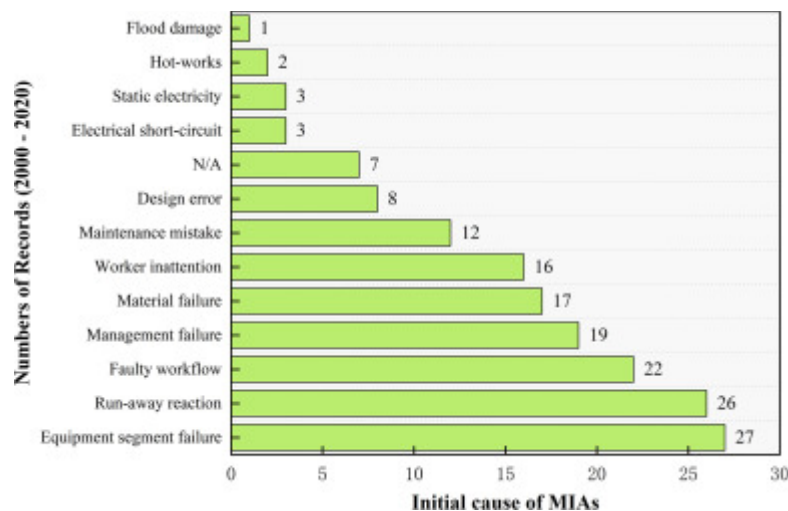


Figura 5 – Causas dos Acidentes Industriais Graves (2000–2020) (Katarina & Samuel, 2025)

Estes dados reforçam a importância de políticas públicas eficazes e da implementação rigorosa de regulamentações como a Diretiva Seveso na promoção da segurança industrial. Demonstram, ainda, a necessidade de uma abordagem global e colaborativa para a prevenção de acidentes graves, especialmente nos países e regiões mais vulneráveis (Wood & Fabbri, 2019).

2.2. Identificação dos produtos químicos

Os produtos químicos estão presentes de forma geral na sociedade, nas indústrias e no quotidiano. Contudo, muitos destes produtos representam perigos significativos, sendo necessária uma gestão cuidadosa e regulamentada para proteger a saúde humana e o ambiente. Para tal, desenvolveu-se um sistema rigoroso de classificação e rotulagem de substâncias e misturas perigosas, bem como regulamentação específica para o seu fabrico, transporte, uso e eliminação. Estima-se que a nível europeu existam atualmente mais de 22 mil substâncias



químicas com registo ativo ao abrigo do Regulamento REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals), das quais cerca de 325 foram registadas por empresas em Portugal (APA, 2024).

As grandes indústrias podem utilizar mais de 1000 produtos químicos diferentes nos seus processos produtivos, e assim milhares de trabalhadores podem estar expostos a agentes químicos no seu local de trabalho, sendo que, 38% das empresas da UE reportam a presença de substâncias ou produtos químicos perigosos nos seus locais de trabalho (EU-OSHA, 2024).









Para assegurar uma comunicação clara dos perigos e a adoção de precauções adequadas, os produtos químicos perigosos são classificados conforme o tipo e gravidade dos riscos que apresentam. O Sistema Mundial Harmonizado (GHS), adotado na UE através do Regulamento CLP (Classification, Labelling and Packaging), Regulamento (CE) n.º 1272/2008, define categorias padronizadas de perigo. De forma geral, distinguem-se três grandes famílias de perigos: os perigos físico-químicos (por exemplo, substâncias explosivas ou um líquido inflamável), os perigos para a saúde (por exemplo, toxicidade aguda ou carcinogenicidade) e os perigos para o ambiente (por exemplo, efeitos nocivos na camada de ozono ou no ambiente aquático) (EUR-Lex, 2023)

Dentro de cada classe de perigo, podem existir subdivisões em categorias que especificam o grau ou a natureza do risco, com por exemplo, a classe toxicidade aguda possui categorias numeradas conforme a letalidade, enquanto inflamabilidade de líquidos é categorizada de acordo com o ponto de fulgor. Ao todo, o Regulamento CLP define 28 classes de perigo, incluindo 16 classes de perigo físico, 10 classes de perigo para a saúde, 1 classe de perigo ambiental e 1 classe ambiental adicional específica da UE referente a substâncias perigosas para a camada de ozono (REACH, 2020).


Exemplos de classes abrangidas são: explosivos (classe 1), gases sob pressão, líquidos e sólidos inflamáveis (classes 3 e 4), substâncias comburentes (oxidantes), corrosivos (como ácidos fortes que causam corrosão de metais e queimaduras cutâneas), tóxicos (incluindo as categorias de toxicidade aguda, bem como substâncias nocivas, irritantes ou sensibilizantes) e ainda agentes cancerígenos, mutagénicos ou tóxicos para a reprodução designados por CMR entre outros. Esta classificação permite identificar de imediato a natureza do perigo através de pictogramas (representado na Tabela 1) e advertências no rótulo, facilitando a compreensão dos riscos e a adoção de medidas de segurança adequadas (EUR-Lex, 2023).



Tabela 1- Pictogramas de perigo (ECHA, 2023)

Pictograma de Perigo (CLP)	Significado
<p>Gás sob pressão - GHS04</p> 	<p>Contém gás sob pressão; risco de explosão sob a ação do calor</p> <p>Contém gás refrigerado; pode provocar queimaduras ou lesões criogénicas</p>
<p>Explosivo - GHS01</p> 	<p>Explosivo instável</p> <p>Explosivo; perigo de explosão em massa</p> <p>Explosivo; perigo grave de projeções</p> <p>Explosivo; perigo de incêndio, sopro ou projeções</p> <p>Perigo de explosão em massa em caso de incêndio</p>
<p>Oxidação - GHS03</p> 	<p>Pode provocar ou agravar incêndios; comburente.</p> <p>Risco de incêndio ou de explosão; muito comburente</p>
<p>Inflamável - GHS02</p> 	<p>Gás extremamente inflamável</p> <p>Gás inflamável</p> <p>Aerossol extremamente inflamável</p> <p>Aerossol inflamável</p> <p>Líquido e vapor facilmente inflamáveis</p> <p>Líquido e vapor inflamáveis</p> <p>Sólido inflamável</p>
<p>Corrosivo - GHS05</p> 	<p>Pode ser corrosivo para os metais</p> <p>Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves</p>
<p>Perigo para a saúde/Perigoso para a camada de ozono - GHS07</p> 	<p>Pode provocar irritação das vias respiratórias</p> <p>Pode provocar sonolência ou vertigens</p> <p>Pode provocar uma reação alérgica cutânea</p> <p>Provoca irritação ocular grave</p> <p>Provoca irritação cutânea</p> <p>Nocivo por ingestão</p> <p>Nocivo em contacto com a pele</p> <p>Nocivo por inalação</p> <p>Prejudica a saúde pública e o ambiente ao destruir o ozono na alta atmosfera</p>
<p>Toxicidade aguda - GHS06</p> 	<p>Mortal por ingestão</p> <p>Mortal em contacto com a pele</p> <p>Mortal por inalação</p> <p>Tóxico por ingestão</p> <p>Tóxico em contacto com a pele</p> <p>Tóxico por inalação</p>
<p>Risco grave para a saúde - GHS08</p> 	<p>Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias</p> <p>Afeta os órgãos</p> <p>Pode afetar os órgãos</p>



	Pode afetar a fertilidade ou o nascituro Suspeito de afetar a fertilidade ou o nascituro Pode provocar cancro Suspeito de provocar cancro Pode provocar anomalias genéticas Suspeito de provocar anomalias genéticas Quando inalado, pode provocar sintomas de alergia ou de asma ou dificuldades respiratórias
Perigoso para o meio ambiente – GHS09 	Muito tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros Tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros

2.2.1. Frases H no Regulamento CLP (CE 1272/2008) e os seus Significados

O Regulamento (CE) n.º 1272/2008, conhecido como CLP, introduziu as frases H como parte do sistema de classificação e rotulagem de produtos químicos. As frases H são códigos padronizados acompanhados de um texto que descreve o tipo de perigo e a sua gravidade, devendo constar nos rótulos e Fichas de Dados de Segurança de substâncias e misturas perigosas. Em geral, as frases H organizam-se em três grupos (EUR-Lex, 2023; fq.pt, 2025):

- H200 a H299 – Perigo físico;
- H300 a H399 – Perigo para a saúde;
- H400 a H499 – Perigo para o ambiente.

Na Tabela 2 apresenta o significado das diferentes frases H identificadas no inventário de produtos químicos elaborado para este caso de estudo:

Tabela 2 - Frases H (Comissão Europeia, 2019; EUR-Lex, 2023)

Frases H	Significado
H225	Líquido e vapor facilmente inflamáveis
H302	Nocivo por ingestão
H304	Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias
H314	Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves
H315	Provoca irritação cutânea
H317	Pode provocar uma reação alérgica cutânea
H318	Provoca lesões oculares graves
H319	Provoca irritação ocular grave
H332	Nocivo por inalação
H334	Quando inalado, pode provocar sintomas de alergia ou de asma ou dificuldades respiratórias
H335	Pode provocar irritação das vias respiratórias
H336	Pode provocar sonolência ou vertigens



H351	Suspeito de provocar cancro <indicar a via de exposição se existirem provas concludentes de que o perigo não decorre de nenhuma outra via de exposição>
H361d	Suspeito de afetar o nascituro
H373	Pode afetar os órgãos <ou indicar todos os órgãos afetados, se forem conhecidos> após exposição prolongada ou repetida <indicar a via de exposição se existirem provas concludentes de que o perigo não decorre de nenhuma outra via de exposição>
H411	Tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros
H412	Nocivo para os organismos aquáticos com efeitos duradouros
H413	Pode provocar efeitos nocivos duradouros nos organismos aquáticos

No contexto europeu, a classificação e comunicação dos perigos associados às substâncias químicas, como os isocianatos, encontra-se atualmente regulada pelo Regulamento (CE) n.º 1272/2008, que estabelece critérios para a classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas perigosas, de acordo com o Sistema Globalmente Harmonizado (EUR-Lex, 2023).

2.2.2. Fichas de dados de segurança

As Fichas de Dados de Segurança (FDS) são documentos fundamentais para a proteção da saúde humana, da segurança no trabalho e do ambiente, relacionado com o uso de produtos químicos. Cada FDS reúne informações detalhadas sobre os perigos associados a uma substância ou mistura química, bem como instruções para o seu manuseamento de forma segura, armazenamento, eliminação e transporte. Ao disponibilizar estes dados, as FDS permitem identificar os riscos da exposição a agentes químicos e definir medidas de prevenção adequadas, minimizando a probabilidade de acidentes e impactos na saúde ou no ambiente (Barbosa, 2024).

Importa salientar que as FDS devem acompanhar o produto químico ao longo de todo o seu ciclo de vida, garantindo a comunicação de perigos desde o fabricante até ao utilizador final na cadeia de abastecimento. Em casos de emergência, a FDS torna-se uma fonte de informação de grande relevância, aconselhando nos primeiros socorros e na resposta médica apropriada através das recomendações toxicológicas e médicas (Barbosa, 2024).

O formato e os conteúdos das FDS na UE estão padronizados no Anexo II do REACH, sendo os seguintes (ACT, 2016c; Barbosa, 2024):

1. Identificação da substância/preparação e da sociedade/empresa;
2. Identificação dos perigos;
3. Composição/informação sobre os componentes;
4. Primeiros socorros;



5. Medidas de combate a incêndios;
6. Medidas a tomar em caso de fugas acidentais;
7. Manuseamento e armazenagem;
8. Controlo da exposição/proteção individual;
9. Propriedades físicas e químicas;
10. Estabilidade e reatividade;
11. Informação toxicológica;
12. Informação ecológica;
13. Considerações relativas à eliminação;
14. Informações relativas ao transporte;
15. Informação sobre regulamentação;
16. Outras informações

2.2.3. Seleção de EPI para Riscos Químicos – Categorias e Normas EN

A seleção de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para riscos químicos deve basear-se na avaliação de riscos e obedecer à regulamentação europeia de EPI (Regulamento (UE) 2016/425). A Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT), em parceria com APSEI e IPQ, disponibilizam vários guias de seleção de EPI que orientam essa escolha com base na legislação e normalização aplicável. Os EPI são classificados em três categorias de acordo com a gravidade dos riscos (ACT, 2016b):

Tabela 3 - Categorização da marcação CE (ACT, 2016b)

Categoria	Definição
Categoria I (conceção simples / risco baixo)	EPI para riscos mínimos, cujo cumprimento pode ser autodeclarado pelo fabricante com a emissão de uma Declaração de Conformidade (CE);
Categoria II (conceção intermédia / risco intermédio)	O EPI classificado na Categoria II está sujeito a um exame-tipo efetuado por um organismo notificado, após o qual é emitida a respetiva Declaração de Conformidade CE;
Categoria III (conceção complexa / risco elevado/grave)	No caso da Categoria III, as luvas, para além de estarem sujeitas a um exame de tipo realizado por um Organismo Notificado, devem ainda cumprir um dos dois procedimentos previstos de controlo da qualidade. Só após o cumprimento destes requisitos é emitida a Declaração de Conformidade CE. O Organismo Notificado responsável por essa avaliação é identificado por um número que acompanha a marcação CE no produto.

Para riscos químicos, deve-se escolher EPI adequados ao tipo de agente, à via de exposição e à duração/intensidade da exposição. Importa verificar a certificação CE do EPI e se cumpre as



Normas Europeias (EN) aplicáveis. As normas EN definem requisitos de desempenho, métodos de ensaio e classificação dos EPI (ACT, 2016b).

Luvas

A EN 374 especifica as luvas de proteção contra químicos e micro-organismos. Esta norma estabelece testes de penetração, permeação e degradação dos materiais das luvas, classificando-as conforme a resistência a um conjunto padronizado de produtos químicos. Luvas com a certificação segundo EN 374 trazem um pictograma “resistência química” acompanhado de um código de letras (A, B, C, ...) indicando quais substâncias padrão atingem mais de 30 minutos de resistência à permeabilização (ACT, 2016b).

Aparelhos de Proteção Respiratória

Os Aparelhos de Proteção Respiratória (APR), enquanto Equipamentos de Proteção Individual, têm como finalidade proteger as vias respiratórias do utilizador contra atmosferas contaminadas, prevenindo a inalação de agentes com potencial para causar efeitos nocivos à saúde dos trabalhadores expostos (ACT, 2016a).

Na Tabela 4 estão representados os tipos de filtrantes utilizados nos APR's, sendo os seguintes:

Tabela 4 - Tipo de filtrantes (ACT, 2016a)

Pressão Negativa	Pressão Positiva
Estes equipamentos caracterizam-se por possuírem uma ação filtrante diretamente dependente da respiração do utilizador, sendo esta que gera a passagem do ar contaminado através do filtro. As peças faciais associadas aos APR filtrantes incluem, principalmente, a máscara auto-filtrante (MA), a semi-máscara (SM) e a máscara completa (MC)	Estes equipamentos são constituídos por uma unidade filtrante motorizada ligada a uma unidade de cabeça, a qual pode ser composta por capucha, viseira, capacete com viseira, máscara de soldadura, semi-máscara (SM) ou máscara completa (MC). O seu funcionamento não depende da ação respiratória do utilizador, sendo o fornecimento de ar assegurado pela unidade motorizada

A EN 14387 define os requisitos para os filtros de gases e combinados a utilizar nos APR's como está apresentado na Tabela 5:



Tabela 5- Tipo de filtros (ACT, 2016a)

Código de cor	Tipo	Proteção à exposição
BRANCO	P	Partículas
CASTANHO	A	Gases e vapores orgânicos (ponto de ebulição > 65°C)
CINZENTO	B	Gases e Vapores inorgânicos (excluindo o Monóxido de Carbono)
AMARELO	E	Dióxido de enxofre e outros gases e vapores ácidos
VERDE	K	Amoníaco e derivados orgânicos do amoníaco
CASTANHO	AX	Gases e Vapores orgânicos (com ponto de ebulição < 65°C, apenas para utilização única, para um único contaminante)
VIOLETA OU VIOLETA-BRANCO (filtro de partículas incluído)	SX	Filtros contra substâncias específicas (marcado com o nome do produto químico)
VERMELHO / BRANCO	Hg-P3	Mercúrio (incorpora o filtro P3 sendo a tempo máximo de utilização limitada 50h)
AZUL/BRANCO	NO-P3	Óxido de azoto (incorpora P3 apenas para utilização única)

2.2.4. Ventilação Local e Geral em Ambientes com Produtos Químicos

A ventilação adequada é uma medida de segurança coletiva fundamental em locais onde se manuseiam produtos químicos perigosos. O objetivo é diluir ou extrair contaminantes do ar, mantendo as concentrações abaixo dos limites de exposição e prevenindo a formação de atmosferas inflamáveis ou tóxicas. A legislação portuguesa obriga que, sempre que existam agentes químicos no local de trabalho, o empregador implemente preferencialmente medidas de proteção na fonte, como sistemas de ventilação e exaustão, antes de recorrer a EPI (DR, 2012). O Decreto-Lei n.º 24/2012 explicitamente determina a adoção de *“medidas de proteção coletiva na fonte do risco, designadamente ventilação adequada”* para evitar ou reduzir a presença de agentes químicos perigosos no ar (DR, 2012).

Em Portugal, o Decreto-Lei n.º 290/2001, de 16 de novembro, transpôs para a ordem jurídica nacional a Diretiva 2000/39/CE, que estabelece os valores-limite de exposição profissional (VLEP) a diversos agentes químicos. Este diploma define as concentrações máximas admissíveis de substâncias perigosas no ar do local de trabalho, entre as quais se incluem os diisocianatos de tolueno (TDI) e de difenilmetano (MDI), utilizados na produção de espumas de poliuretano. O Decreto-Lei n.º 290/2001 complementa o Regulamento (CE) n.º 1272/2008 (CLP), assegurando o enquadramento nacional da avaliação e controlo da exposição ocupacional a agentes químicos perigosos, promovendo a prevenção dos riscos respiratórios e cutâneos associados aos isocianatos (D2000/39/CE, 2000; DR290/2001, 2001; EUR-Lex, 2023).















2.2.5. Compatibilidades dos produtos químicos

O correto armazenamento das substâncias químicas é fundamental na prevenção de acidentes químicos, nomeadamente incêndios, explosões, reações perigosas e emissões tóxicas em caso de um derrame. Para garantir a segurança no armazenamento dos produtos químicos, recorre-se a tabelas de compatibilidade química, que estabelecem combinações seguras entre as diferentes categorias de perigosidade, com base nos pictogramas do Regulamento (CE) n.º 1272/2008 (CLP). A utilização deste tipo de tabela permite uma avaliação preliminar do risco do armazenamento conjunto, servindo assim como base para a organização.

A Tabela 6 foi construída com base em referências de boas práticas como é possível visualizar abaixo:

Tabela 6- Tabelas de compatibilidade química (Porto, 2017)

						
	Green	Red	Red	Red	Red	Red
	Red	Green	Red	Red	Yellow	Red
	Red	Red	Green	Red	Green	Red
	Red	Red	Red	Green	Green	Red
	Red	Yellow	Green	Green	Green	Red
	Red	Red	Red	Red	Red	Green

2.2.6. Classificação dos resíduos

A correta classificação dos resíduos é essencial para garantir um destino final apropriado e seguro para o ambiente. Neste âmbito, a distinção entre resíduos perigosos (RP) e não perigosos (RNP) assume particular relevância na gestão de resíduos. Considera-se resíduo perigoso (RP)



aquele que apresente, pelo menos, uma característica de perigosidade para a saúde humana ou para o ambiente, de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER). Em situações de dúvida quanto ao carácter de perigosidade, pode recorrer-se aos critérios estabelecidos na legislação relativa à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas perigosas (Moita & Pamplona, 2023).

Os códigos LER estão estruturados em 20 capítulos, numerados de 01 a 20, que agrupam os resíduos em função da área ou atividade geradora. Os dois primeiros dígitos do código identificam o capítulo (setor de origem), os dois dígitos seguintes correspondem ao subcapítulo e os dois últimos especificam o resíduo em causa (APA, 2025b).

Na Tabela 7 são apresentados alguns dos códigos LER aplicáveis à unidade fabril em estudo, destacando-se os seguintes:

Tabela 7 - Códigos LER (APA, 2025b)

Código LER	Definição
Capítulo 08 – Resíduos da produção, formulação, distribuição e utilização de revestimentos	
08 01 11*	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas.
Capítulo 13 – Óleos e resíduos líquidos de hidrocarbonetos	
13 01 10*	Óleos minerais para motores, transmissões e lubrificação, usados.
Capítulo 14 – Solventes, refrigerantes e agentes propelentes de eliminação	
14 06 02*	Solventes halogenados usados.
Capítulo 15 – Embalagens, absorventes, materiais filtrantes e panos de limpeza	
15 01 10*	Embalagens que contenham resíduos de substâncias perigosas ou estejam contaminadas por elas
15 02 02*	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleos não especificados de outro modo), panos de limpeza e roupas de proteção contaminados por substâncias perigosas

2.2.7. Segurança contra incêndios



Os meios extintores são um recurso essencial na resposta em caso de incêndio, permitindo controlar focos em fase inicial e prevenindo a sua propagação. A sua eficácia depende não apenas da presença do equipamento, mas sobretudo do conhecimento adequado acerca de quando e como utilizá-lo, uma vez que possuem uma carga limitada que pode ser rapidamente consumida durante a operação (Moita & Pamplona, 2023).

A classificação do fogo é realizada em função da natureza dos materiais combustíveis presentes no processo de combustão. A escolha do agente extintor deve ser feita de acordo com a classe



de fogo identificada na Tabela 8, recorrendo a diferentes substâncias capazes de interromper a combustão (Moita & Pamplona, 2023).

Tabela 8- Classes de fogo (Moita & Pamplona, 2023)

Classes do Fogo	Caracterização
	Fogo em materiais sólidos Combustíveis: madeira, papel, tecido, borracha
	Fogo em líquidos inflamáveis Combustíveis: solventes orgânicos em geral (álcoois, acetona, éteres), gasolinas, vernizes, ceras, óleos, plásticos
	Fogo em Gases Combustíveis: hidrogénio, butano, propano, acetileno
	Fogo em metais Combustíveis: sódio (Na), zinco (Zn), magnésio (Mg), potássio (K), bário (Ba), cálcio (Ca), alumínio (Al), zircónio (Zr) e titânio (Ti)
	Fogo que envolve produtos para cozinhar Combustíveis: óleos alimentares, gorduras vegetais, gorduras animais

Existem diversos tipos de extintores, dos quais se destacam os seguintes:

- **Extintores de Água** – Atuam principalmente por arrefecimento, devido à elevada capacidade de absorção de calor, e também por asfixia, já que a evaporação da água desloca oxigénio e gases de combustão. São adequados apenas para incêndios de Classe A. Não devem ser usados em fogos de Classe C (gases) nem de Classe D (metais), onde a água pode provocar reações perigosas;
- **Extintores de Espuma** – Atuam por arrefecimento e abafamento, formando uma camada aquosa que impede a libertação de vapores e a entrada de oxigénio. São adequados para incêndios de Classe A e Classe B;
- **Extintores de Pó Químico ABC** – Interrompem quimicamente a reação em cadeia e atuam também por asfixia. São adequados para incêndios de Classe A, Classe B e Classe C;








- **Extintores de Dióxido de Carbono (CO₂)** – O jato expande rapidamente, arrefecendo o ambiente e removendo oxigénio. Devem ser aplicados com cuidado em líquidos para evitar projeção do combustível. São adequados para incêndios de Classe B e Classe C, bem como em equipamentos elétricos e eletrónicos;
- **Extintores de Pó Especial (Classe D)** – Com base em pós específicos (grafite, cloreto de sódio, carbonato de sódio), formam uma crosta protetora e absorvem calor. São adequados exclusivamente para incêndios de Classe D (Moita & Pamplona, 2023).

A escolha do extintor de incêndio deve resultar de uma avaliação prévia dos riscos associados às substâncias ou misturas perigosas presentes, atendendo à sua inflamabilidade ou toxicidade, bem como aos equipamentos envolvidos. Em espaços exteriores, torna-se igualmente relevante avaliar as condições ambientais, nomeadamente a direção do vento, que pode comprometer a eficácia da intervenção (Moita & Pamplona, 2023).

Na Tabela 9 são apresentados, os critérios de seleção dos agentes extintores em função das classes de fogo:

Tabela 9 – Compatibilidade de agentes extintores (Moita & Pamplona, 2023)

Classes do Fogo	Agentes Extintores				
	Água	Espuma	ABC	D	CO2
A 	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
B 	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM
C 	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM
D 	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
F 	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO



2.3. Derrames

Um derrame químico é geralmente definido como uma libertação não controlada de uma substância perigosa no ambiente de trabalho ou na natureza. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), trata-se de um incidente em que um produto químico tóxico escapa do seu recipiente, podendo causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. Esses eventos podem ocorrer de forma súbita ou de forma lenta e silenciosa, e podem variar desde pequenos derrames localizados até emergências de grande escala (OMS, 2020).

2.3.1. Enquadramento na Diretiva Seveso

A Seveso III foi transposta pelo Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, e que estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolva substâncias perigosas e a limitação das suas consequências para a saúde humana e o ambiente. Este diploma define as obrigações dos operadores, nomeadamente na elaboração da Política de Prevenção de Acidentes Graves (PPAG), dos Relatórios de Segurança para estabelecimentos de nível mais elevado, bem como a implementação e atualização periódica dos Planos de Emergência Internos (PEI) e a articulação com as autoridades competentes e de proteção civil para a elaboração dos Planos de Emergência Externos (PEE) (DR, 2015; Oliveira & Barros, 2024).

Este enquadramento legislativo europeu e nacional constitui-se, como a principal referência para a gestão do risco químico nas instalações industriais, com foco na prevenção, contenção e resposta a acidentes graves (Oliveira & Barros, 2024).

2.3.2. Tipos de derrames

Os produtos químicos podem apresentar-se sob diferentes estados físicos da matéria sendo no estado sólido, líquido ou gasoso dependendo das condições de temperatura e pressão. Cada um destes estados comporta diferentes formas de dispersão e risco no local de trabalho. Conforme representado na Figura 6, os agentes no estado sólido subdividem-se em poeiras, fibras e fumos,



os de natureza líquida incluem aerossóis e neblinas, e os do estado gasoso agrupam-se em gases e vapores (Alago, 2021).



Figura 6 - Estados Físicos dos Produtos Químicos (Alago, 2021)

A identificação do volume de um derrame é essencial para determinar o nível de resposta, bem como, os recursos necessários para aplicar a contenção, e posteriormente avaliar as potenciais consequências para a saúde humana e o ambiente. De acordo com a classificação aplicada na indústria em estudo, os derrames podem ser classificados em três categorias:

- **Pequena quantidade:** derrames com volume igual ou inferior a aproximadamente 50 litros. Este tipo de situação pode ocorrer em contextos de produção ou manuseamento manual de recipientes de pequena dimensão. A legislação portuguesa e europeia considera este valor como limiar de referência para várias obrigações legais, nomeadamente no âmbito do transporte de mercadorias perigosas (ADR) e no armazenamento de líquidos inflamáveis (DR, 2017);
- **Quantidade razoável:** compreende volumes entre 50 litros e 450 litros, normalmente associados a recipientes intermédios como tambores metálicos ou plásticos com capacidade padrão de 200 a 220 litros;
- **Grande quantidade:** refere-se a derrames com volumes iguais ou superiores a 450 litros. Nesta categoria incluem-se os IBCs e cubas, utilizados para o armazenamento de grandes volumes (DR, 2010).

2.3.3. Prevenção de derrames

Segundo o estudo de (Wang et al., 2024), a prevenção de derrames químicos em indústrias está organizada por três níveis diferentes, que funcionam como um sistema de defesa, concebidos para reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes e, simultaneamente, limitar as suas consequências caso ocorram (Wang et al., 2024).

A prevenção primária centra-se na eliminação ou redução do risco na sua origem, para evitar que o derrame ocorra. Inclui medidas como o desenho dos processos, a substituição de substâncias



perigosas por alternativas menos nocivas, a redução dos inventários de produtos químicos armazenados, bem como a realização sistemática de avaliações de risco. Neste nível, assume particular relevância o desenvolvimento de uma cultura de segurança sólida, apoiada na formação contínua e na sensibilização dos trabalhadores, para garantir que a segurança é incorporada em todas as fases (Wang et al., 2024).

A prevenção secundária engloba todos os mecanismos destinados a conter um derrame, para evitar a sua propagação. Entre os vários mecanismos destacam-se, as bacias de retenção, tanques de dupla parede, sistemas impermeáveis de drenagem e barreiras absorventes. Neste nível ainda contempla, os sistemas de deteção de fugas, como sensores e alarmes, e as rotinas de inspeção e manutenção preventiva (Wang et al., 2024).

A prevenção terciária tem como objetivo, mitigar as consequências para as pessoas, o ambiente e os bens materiais após a ocorrência de um derrame. Para tal, destacam-se os planos de emergência internos e externos, as brigadas de contenção de derrames, a disponibilização de kits de contenção de derrames, bem como a realização regular de simulacros. A recuperação ambiental, através da recolha e tratamento de resíduos contaminados, também engloba este nível de prevenção (Wang et al., 2024).

3. Métodos

3.1. Caracterização geral da indústria em estudo

A unidade industrial objeto deste estudo integra uma multinacional de origem francesa, reconhecida como um dos maiores fabricantes mundiais de componentes para o setor automóvel. Localiza-se em São João da Madeira, no distrito de Aveiro, Portugal, numa região com forte industrialização, onde se destaca pela mão-de-obra especializada e pela proximidade a *clusters* logísticos relevantes. Esta localização estratégica facilita o relacionamento com fornecedores, bem como, com outras unidades do grupo, para onde são expedidos determinados produtos que serão alvo de processos produtivos subsequentes, além disso também permite otimizar os custos logísticos, atendendo à proximidade dos principais clientes.

O edifício desta unidade remonta a 1951, altura em que acolheu uma antiga fábrica de colchões. Em 1988, foi adquirido por um grupo francês, cuja atividade industrial, embora similar, apresentava uma dimensão e um volume de negócios significativamente superiores. Desde então, a unidade passou a dedicar-se à produção de componentes interiores para automóveis, nomeadamente espumas para bancos, encostos de cabeça, apoios de braço, painéis traseiros,



mecanismos e elementos termoformados, sendo fornecedor direto das grandes montadoras do setor automóvel.

Ao longo dos anos, esta unidade tem vindo a adaptar-se às novas realidades de mercado e a enfrentar diferentes crises globais, demonstrando resiliência e capacidade de evolução tecnológica. No seu percurso, fabricou componentes não só para automóveis de diferentes gamas, mas também para outros setores de transporte, como comboios de alta velocidade (TGV), tratores e camiões, abrangendo praticamente todas as marcas automóveis de referência.

Atualmente, a unidade industrial em estudo emprega 473 colaboradores, que operam em três turnos durante os dias úteis, assegurando a plena capacidade produtiva ao longo das 24 horas. Ao fim de semana, a fábrica mantém um quarto turno dedicado exclusivamente a trabalhos de manutenção preventiva, corretiva e operações de limpeza, garantindo assim a fiabilidade dos equipamentos e a preparação das linhas para o reinício da produção na semana seguinte.

O terreno onde se insere o complexo fabril é partilhado com outras duas entidades. Uma dessas entidades corresponde a um escritório pertencente ao próprio grupo, conhecido como Divisão das Espumas, que tem a responsabilidade de supervisionar e regular todas as unidades do grupo com processos produtivos semelhantes, tanto a nível nacional como internacional. Apesar de partilhar o mesmo espaço e seguir as mesmas políticas e normas de segurança, esta divisão possui uma direção própria e autonomia operacional, sendo composta por 78 colaboradores. A outra entidade instalada na mesma área não pertence ao mesmo grupo, dedicando-se ao setor têxtil, não tendo qualquer relação com a unidade automóvel em estudo. Relativamente ao controlo de acessos e o controlo de portaria de todo o perímetro industrial permanecem sob a responsabilidade da fábrica aqui analisada, que assegura a gestão integrada da segurança no espaço comum.

3.2. Considerações metodológicas

O presente estudo, foi desenvolvido numa unidade fabril do setor automóvel dedicada à produção de espumas, localizada na região norte de Portugal. Trata-se de uma investigação de carácter descritivo, cujo objetivo consiste em propor uma orientação de resposta face a situações de derrames químicos. Apesar da abrangência da unidade fabril, o presente estudo foi orientado para a 'sala de formulações', por se tratar de um espaço onde se concentram as atividades que envolvem a manipulação de substâncias químicas, sendo potencialmente um local com maior risco. Foi assim desenvolvido e analisado:

1. A caracterização dos principais processos/áreas fabris;



2. A recolha de informação interna, nomeadamente na análise de documentos;
3. O levantamento do inventário de produtos químicos, na identificação do tipo de substâncias, volumes armazenados e as respetivas propriedades de perigosidade
4. A análise e as condições do armazenamento e manuseamento de substâncias químicas
5. A análise de registos de derrames anteriores
6. A realização de observações diretas, uma observação direta sobre o funcionamento das instalações, caracterizar os riscos presentes e os recursos de resposta disponíveis.

Com base nesta informação, procedeu-se ainda à análise dos mecanismos de segurança envolvidos dos meios de prevenção e contenção disponíveis, bem como, dos procedimentos de resposta internos, e à análise de boas práticas internacionais que possibilitaram a construção de um plano de atuação estruturado para a sala de formulações. Este plano contemplou as fases de deteção, contenção, atuação, recolha de resíduos e limpeza para que se adeque à realidade industrial da unidade em estudo.

O estudo foi suportado ainda em informação observada e disponibilizada pela empresa em registos internos, não tendo sido possível aceder a relatórios confidenciais mais detalhados.

3.3. Caracterização dos produtos químicos

A caracterização dos produtos químicos realizada é exclusiva dos que se encontram na sala de formulações, sendo para uso nas misturas ou só das que se encontram armazenadas. Para isso, foi efetuado um levantamento de todos os produtos químicos e a consulta das respetivas Fichas de Dados de Segurança (FDS). Foi assim definido os seguintes critérios a verificar:

1. Identificação do produto, designação comercial;
2. Classificação do perigo, frases de perigo (H) e os seus pictogramas (Secção 2);
3. Informação de estabilidade e reatividade (Secção 10);
4. Equipamentos de Proteção Individual (EPI) específicos segundo a FDS (Secção 8);
5. Recomendações de manuseamento e armazenamento (Secção 7);
6. Medidas de combate a incêndios (Secções 5);
7. Medidas de primeiros socorros (Secções 4);

Com base nesta informação, procedeu-se à construção da tabela para posterior análise dos produtos químicos que a sala de formulações comporta.



4. Resultados

4.1. Organização e principais etapas

A Figura 7 apresenta a planta da área fabril em análise, informação que foi facultada pela (Empresa em estudo, 2025), incluindo a totalidade das áreas que compõem o complexo industrial. Para efeitos deste estudo, a planta foi ajustada de modo a permitir a identificação das diferentes zonas, procedendo-se à sua compartimentação por cores, cada uma associada a um número. Desta forma, todas as áreas encontram-se devidamente assinaladas e numeradas de 1 a 20.



- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Nº1 – Receção | Nº11 – Linha 7 |
| Nº2 – Cais de descarga de cisternas | Nº12 – Linha 9 |
| Nº3 – Armazém da receção | Nº13 – Linha 6 |
| Nº4 – Armazém de tecido cortado | Nº14 – Mecanismos |
| Nº5 – Pavilhão 5 | Nº15 – Tradicional |
| Nº6 – Áreas de expedição | Nº16 – Termoformagem |
| Nº7 – Costura Linha 6 e 9 | Nº17 – CCT |
| Nº8 – Costura Linha 7 e 8 | Nº18 – Linha 1 e 5 (espumas) |
| Nº9 – Corte | Nº19 – Sala de formulações |
| Nº10 – Linha 8 | Nº20 – Cais de expedição |

Figura 7 - Planta da fábrica (Empresa em estudo, 2025)



Receção / descarga de cisternas / expedição

A receção está localizada no ponto nº1 do complexo fabril. Esta área destina-se à receção de matérias-primas essenciais para os vários processos produtivos, incluindo a descarga de rolos têxteis, metais, peças plásticas, tambores e Contentores para Mercadorias a Granel (IBC's) contendo diversas substâncias químicas. Para além da receção de materiais, este local é igualmente utilizado para a carga de camiões que transportam tambores e IBC's vazios, bem como outros resíduos gerados durante a atividade industrial, tirando partido da proximidade com o parque de resíduos.

No ponto nº2 encontra-se o cais de descarga de cisternas, onde se realizam todas as operações de descarga de matérias-primas líquidas transportadas a granel, nomeadamente o Polioli e o MDI, fundamentais na produção de espumas. A transferência é efetuada através de sistemas de bombagem que conduzem estes produtos para tanques de armazenagem localizados no interior da sala de formulações. Este cais está equipado com uma bacia de retenção que cobre toda a área de estacionamento do camião, que assegura a contenção em caso de derrame accidental.

Por fim, a expedição, situada no ponto nº20, é a zona onde diariamente são carregados camiões com os produtos acabados provenientes dos diversos processos produtivos, garantindo o seu encaminhamento para os clientes.

Armazenamento

O armazenamento está distribuído por várias zonas do complexo fabril, nomeadamente o armazém de receção no ponto nº3, o armazém de tecido cortado no ponto nº4, o pavilhão 5 identificado com o ponto nº5 e a área de expedição no ponto nº6.

No ponto nº3, o armazém de receção, são guardadas todas as matérias-primas que irão abastecer as diferentes linhas de produção. No ponto nº5, o pavilhão 5, realiza-se o processo de cura da espuma, garantindo o tempo necessário para que as peças adquiram as propriedades finais, sendo posteriormente embaladas e armazenadas no mesmo local. Já no ponto nº4, o armazém de tecido cortado, ficam armazenados os tecidos preparados, prontos para as etapas seguintes, nomeadamente a costura.

Por último, no ponto nº6, a área de expedição, assegura o armazenamento temporário dos produtos acabados e dos diversos periféricos dos bancos, como encostos de cabeça, apoios de braço, painéis traseiros, mecanismos e elementos termoformados. Esta zona é ainda responsável pela organização e preparação das cargas, até à expedição para o cliente.



Sala de formulações

A sala de formulações, localizada no ponto nº19, representa o coração do processo produtivo da fábrica. É a área que requer maior atenção do ponto de vista da segurança, dado o risco acrescido associado ao manuseamento e armazenamento de produtos químicos perigosos.

Esta sala é constituída por dez tanques com capacidade individual de 25 mil litros, destinados ao armazenamento dos principais componentes utilizados na produção de espumas. Quatro destes tanques armazenam Polioliol, dois deles biopolioliol e os outros quatro isocianato, produtos transferidos diretamente a partir das cisternas descarregadas no cais nº2. Toda esta instalação está equipada com uma tina de retenção projetada para conter até 50% da capacidade total dos dez tanques, funcionando como medida preventiva em caso de eventuais derrames.

Para além destes tanques, a sala de formulações alberga ainda outros produtos químicos necessários para os diferentes processos produtivos, que estão armazenados em tambores ou IBC's, como por exemplo, solventes e produtos inflamáveis, que ficam devidamente acondicionados e segregados até serem doseados e integrados nas linhas de produção.

A principal função desta sala é o preparo das misturas químicas, essenciais à produção das espumas. Este processo envolve a dosagem rigorosa das diversas substâncias, conforme as formulações estabelecidas, assegurando a homogeneidade e as propriedades físico-químicas exigidas ao produto final. A precisão nesta etapa é determinante para garantir que o material fornecido às linhas de injeção cumpre todos os requisitos de qualidade e segurança definidos.

Corte

O setor de corte, localizado no ponto nº9, é responsável pelo corte dos tecidos conforme as dimensões e especificações definidas nos projetos. Para garantir a máxima precisão, são utilizados equipamentos automáticos que asseguram a qualidade e a uniformidade dos cortes ao longo de toda a produção. Esta etapa prepara as peças para a fase seguinte, a costura, garantindo que todos os elementos apresentam as medidas exatas para uma montagem eficiente e sem desperdícios.

Costura

A área de costura está dividida em duas zonas distintas. A costura localizada no ponto nº7 destina-se ao abastecimento das linhas 6 e 9, enquanto a área de costura no ponto nº8 prepara as capas que irão suprir as necessidades das linhas 7 e 8.



O principal objetivo destas áreas é proceder à união dos tecidos e ao reforço das capas que servirão de revestimento às espumas, assegurando a resistência e o acabamento estético dos produtos finais. Para além disso, ambas as zonas de costura também fornecem componentes ao setor tradicional, situado no ponto nº15, contribuindo para a diversidade de produtos montados nesse processo.

Injeção de acessórios (Linhas 6, 7, 8 e 9)

As linhas de injeção de acessórios estão distribuídas por diferentes pontos do complexo fabril, a linha 6 localiza-se no ponto nº13, a linha 9 no ponto nº12, a linha 7 no ponto nº10 e a linha 8 no ponto nº11. Estas linhas destinam-se essencialmente à produção de apoios de cabeça e apoios de braço.

O processo inicia-se com a colocação da capa e do inserto no interior do molde, sendo depois injetado, através de um funil, o composto químico que envolve e preenche o conjunto. Este método garante a obtenção de peças com a geometria e densidade estabelecidas nos projetos, garantindo a perfeita integração entre a estrutura interna e o revestimento exterior.

Injeção de espumas (Linha 1 e 5)

As linhas 1 e 5, localizadas no ponto nº18, estão dedicadas ao processo de injeção de espumas. Nesta fase, o composto químico previamente preparado é introduzido em moldes específicos através de robôs, onde ocorre a expansão controlada do material, originando peças com a geometria e densidade estabelecidas nos projetos.

Este processo é permanentemente ventilado e monitorizado, garantindo não só a qualidade do produto final e o cumprimento rigoroso dos tempos de ciclo, mas também a proteção dos colaboradores contra eventuais exposições aos agentes químicos envolvidos.

CCT

Localizado no ponto nº17, o setor CCT é responsável pela produção dos painéis traseiros dos bancos. Neste processo, recorre-se a robôs que pulverizam o mesmo composto químico utilizado nas restantes linhas de espumas sobre uma base de napa. De imediato, o conjunto é automaticamente prensado, resultando, em apenas alguns segundos, num painel rígido e com as características definidas no projeto.



Termoformagem

A termoformagem, situada no ponto nº16, é a área dedicada à produção de todos os elementos termoformados. Este processo utiliza prensas que operam a altas temperaturas, permitindo moldar os materiais plásticos de acordo com a geometria pretendida, conferindo-lhes a rigidez e as propriedades necessárias.

Tradicional

No ponto nº15 encontra-se o setor tradicional, onde se realizam operações manuais de encapagem dos apoios de cabeça. Este método confere um nível superior de qualidade ao produto, garantindo um acabamento mais premium, uma vez que, não havendo injeção direta do composto químico dentro da capa, é possível assegurar que não se formam bolhas de ar no interior da espuma. Trata-se de um processo totalmente manual, executado por operadores especializados.

Mecanismos

O setor dos mecanismos está localizado no ponto nº14 e é responsável pela montagem e ajuste dos sistemas que permitem as várias movimentações e regulações dos bancos, incluindo a inclinação do encosto, o posicionamento do apoio de braço e a regulação do encosto de cabeça.

4.2. Caracterização das Etapas da Descarga, Percurso e Armazenamento

A receção dos produtos químicos na unidade fabril é realizada através de dois pontos distintos. O primeiro corresponde ao cais de receção identificado com o Nº1 na Figura 7 destinado à descarga de produtos químicos embalados em tambores e IBC's. Após a descarga, estes produtos são transportados diretamente para a sala de formulações não se verificando, assim, a necessidade de um pré-armazenamento intermédio.

O segundo ponto corresponde ao cais de descarga de cisternas Nº2 na Figura 7, localizado junto à sala de formulações, onde os produtos químicos são transferidos automaticamente através de um processo totalmente automatizado, conduzindo os produtos diretamente para as cubas de armazenamento existentes no interior dessa sala.

Importa salientar que, para ambos os tipos de operações de descarga, a fábrica dispõe de procedimentos documentados que definem as condições de segurança e as boas práticas a adotar, de modo a garantir a proteção dos colaboradores envolvidos e a integridade das instalações.



Com base na avaliação de riscos disponibilizada pela unidade fabril; foram analisados diversos riscos associados ao transporte interno nestes dois pontos, dos quais se destacam (Tabela 10):

Tabela 10 – Riscos dos postos de trabalho (Empresa em estudo, 2025)

Riscos dos postos de trabalho	
Cais da receção	Cais da descarga de cisternas
<p>Risco de queda de objetos: (trabalhar ou operar a velocidades inseguras, mal acondicionamento da carga no empilhador, declive da rampa, desenho ou construção insegura, piso escorregadio, piso com buracos)</p> <p>Risco de choque contra objetos imóveis: (desenho ou construção insegura, piso escorregadio, trabalhar ou operar a velocidades inseguras, falta de condições para fazer manobras)</p> <p>Risco de pancada por objetos: (empilhador com ausência de sinalização-sem pirilampo)</p> <p>Risco de entaladela/esmagamento: (não usar o equipamento de proteção-cinto de segurança, embate do empilhador contra a porta paletes eléctrico)</p> <p>Risco de queda a níveis diferentes: (não usar o equipamento de proteção-cinto de segurança)</p> <p>Risco relacionado com a movimentação mecânica: (não usar o equipamento de proteção-cinto de segurança)</p> <p>Riscos ergonómicos: (má posição ao sair do empilhador)</p> <p>Risco relacionados com a circulação interna/externa: (não está definida prioridade)</p> <p>Risco de embate contra objetos: (Acumulação de água na zona dos cais, má visibilidade)</p> <p>Risco de Atropelamento: (Acumulação de água na zona dos cais)</p> <p>Risco de Vibração: (Vibrações provocadas pela condução do empilhador)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Queda em altura (acesso ao cimo do camião sem linha de vida) - Risco de inalação de substâncias perigosas (Aspiração insuficiente) - Queda ao mesmo nível (Piso escorregadio, fita antiderrapante desgastada ou ausente) - Risco de derrame (Derrame de Polioliol e Isocianato) - Projeção de Produtos químicos (salpicos de produtos químicos) - Descarga com pressão elevada (Risco de rebentamento de cuba, mangueira, projeção de objetos e de derrame) - Queda ao mesmo nível (piso escorregadio) - Risco de contacto com produtos químicos (Polioliol, Isocianato)

No que respeita à prevenção de derrames durante os procedimentos de descarga e transporte interno de produtos químicos, o cais de descarga de cisternas encontra-se equipado com uma bacia de retenção com capacidade aproximada de 10.000 L. O produto transferido das cisternas é conduzido diretamente para uma das dez cubas de armazenamento localizadas na sala de formulações, das quais se encontram protegidas por uma bacia de retenção dimensionada para reter 50% do volume total das dez cubas, cada uma com capacidade individual de 25.000 L.



Por sua vez, no cais de receção não existem bacias de retenção, uma vez que os produtos embalados em tambores ou contentores são imediatamente transportados para a sala de formulações, onde são armazenados nos locais designados, de acordo com as respetivas classes de risco, e colocados sobre bacias de retenção.

Contudo, importa salientar que, devido às limitações físicas da sala de formulações, a mesma não possui capacidade suficiente para acomodar a totalidade dos produtos químicos utilizados, em função da diversidade de matérias-primas exigida pela produção e pelos clientes. Como consequência, nem todos os recipientes ficam posicionados sobre bacias de retenção, o que representa uma fragilidade no sistema de contenção e aumenta a probabilidade de ocorrência de impactos ambientais ou riscos adicionais em caso de derrame.

O percurso realizado pelos produtos químicos, com recurso a empilhadores ou porta paletes, desde o cais de receção até à sala de formulações, encontra-se representado na Figura 8, assinalado por uma linha azul. Este traçado permite demonstrar de forma clara a movimentação interna dos produtos.

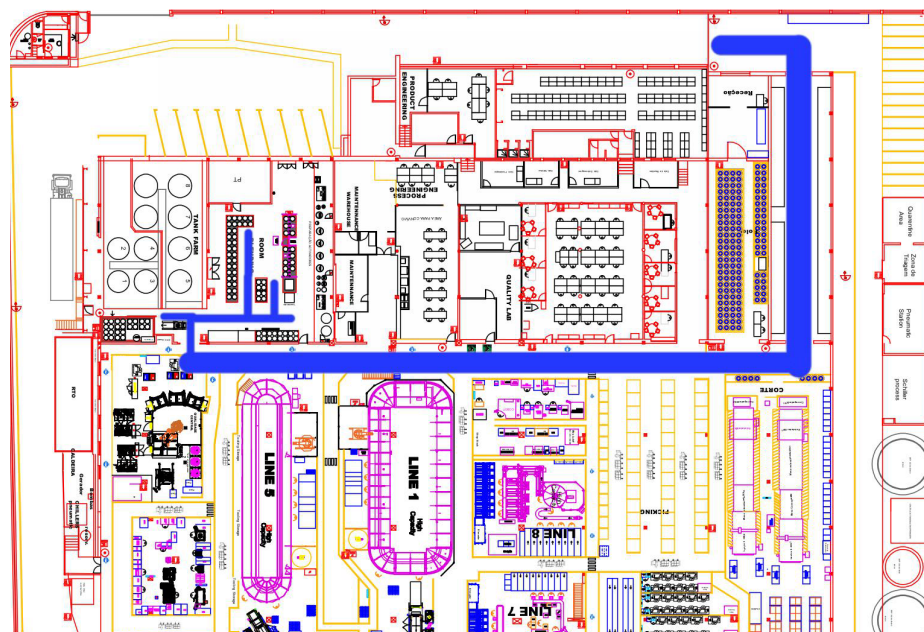


Figura 8 - Circulação de produtos químicos (Empresa em estudo, 2025)

4.3. Identificação e caracterização dos produtos químicos

A unidade fabril em estudo recorre a uma ampla variedade de substâncias químicas nos seus processos de produção. Estes produtos apresentam diferentes estados físicos e incluem polioli, isocianatos, catalisadores, solventes, aditivos, colas, massas lubrificantes e outros compostos auxiliares.



Dada a variedade destes produtos, é essencial a sua correta identificação e caracterização, considerando as indicações constantes nas Fichas de Dados de Segurança, em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1907/2006 (REACH) e o Regulamento (CE) n.º 1272/2008 (CLP). Estes documentos fornecem informação crítica sobre perigos, medidas preventivas, utilização de EPI's, requisitos de armazenamento e procedimentos de emergência.

Em anexo, encontra-se o inventário realizado que permite reunir, de forma sistematizada, os principais elementos de segurança de cada produto presente na sala de formulações. Entre os parâmetros destacados encontram-se:

- Frases de perigo (H) e respetivos pictogramas GHS;
- Estabilidade e reatividade, incluindo condições a evitar e materiais incompatíveis;
- EPI obrigatórios a utilizar durante o manuseamento;
- Regras de manuseamento e armazenamento seguro;
- Meios de combate a incêndios;
- Medidas de primeiros socorros em caso de acidente.

A sistematização proposta tem por objetivo garantir a conformidade legal, como também, um instrumento prático de referência para os colaboradores da unidade, que funciona como uma ferramenta de prevenção de acidentes e que permite reduzir dos riscos químicos.

Dos Anexos 1 ao 5, encontram-se identificados na tabela dos produtos químicos, os perigos mais importantes, ficando em primeiro lugar, os associados à inflamabilidade, uma vez que diversos produtos são classificados como líquidos inflamáveis, o que representa risco um de incêndio e/ou explosão em caso de derrame. Paralelamente, foram identificadas substâncias com toxicidade aguda, capazes de provocar efeitos graves por ingestão, contacto cutâneo ou inalação, bem como produtos classificados como corrosivos, que apresentam risco elevado de queimaduras na pele e nos olhos. Importa ainda referir a presença de substâncias associadas a efeitos cancerogénicos, mutagénicos ou tóxicos para a reprodução (CMR), assim como compostos com elevada perigosidade ambiental, sendo tóxicos para organismos aquáticos.

A análise do inventário permitiu igualmente identificar incompatibilidades de armazenamento, nomeadamente a necessidade de evitar a proximidade entre substâncias corrosivas, inflamáveis e agentes oxidantes.

Entre os produtos analisados, destacam-se o Gorapur LK 8901-11-3 B, utilizado como aditivo na formulação de espumas, apresenta elevada inflamabilidade e toxicidade. O Suprasec 2145 e o Suprasec 1056, são ambos derivados de isocianatos, são classificados como tóxicos por inalação e podem provocar efeitos graves a nível respiratório, como também podem provocar efeitos



CMR. O DILOR é altamente inflamável e tóxico para a saúde humana, além de perigoso para os ambientes aquáticos. A Amónia 25%, apresenta risco de corrosão elevada e forte toxicidade por inalação.

No que respeita à proteção dos trabalhadores, a maioria das fichas de dados de segurança recomenda a utilização de equipamentos de proteção individual específicos, incluindo luvas de proteção química, óculos de segurança e proteção respiratória.

Deste modo, a caracterização do inventário químico da sala de formulações confirma a necessidade de adotar medidas de prevenção primária, como a segregação de substâncias e a formação contínua dos trabalhadores, na prevenção secundária, recomenda-se a utilização de bacias de retenção e kits de derrame, e na prevenção terciária, através da aplicação de um plano de resposta (Wang et al., 2024).

4.4. Formação dos colaboradores

Todos os colaboradores da unidade participam em sessões de formação promovidas pelo departamento de HSE, das quais são abordados diversos temas relacionados com a segurança, a saúde e o ambiente. Entre as várias formações ministradas, destacam-se aquelas que apresentam maior relevância para o presente trabalho. A formação sobre o Plano de Emergência Interno, que aborda de forma abrangente os procedimentos de segurança e atuação em situação de emergência, a formação em contenção e controlo de derrames, destinada a preparar os colaboradores para identificar, intervir e como gerir um derrame, incluindo a utilização das ferramentas adequadas e o correto encaminhamento dos resíduos, a formação dos momentos verdes, que incide nos aspetos e impactos ambientais associados aos processos da unidade fabril, nomeadamente os relacionados com derrames e gestão de resíduos, que acaba por sensibilizar os colaboradores para a deteção precoce de situações críticas, por fim, a formação sobre as regras da logística, que contempla a segurança no transporte com recurso a porta-paletes e empilhadores e o correto armazenamento dos materiais, bem como o cumprimento dos limites de velocidade e altura das paletes que os manobreadores de máquinas devem respeitar.

Estas e outras ações de formação têm um impacto significativo no quotidiano laboral dos colaboradores, contribuindo para reforçar a cultura de segurança e promover comportamentos preventivos. Tal como demonstrado no estudo de Reed et al., (2023), a formação desempenha um papel determinante na forma como os trabalhadores percecionam e lidam com riscos associados a substâncias químicas perigosas. A aplicação de sessões curtas de *toolbox training* (20–30 minutos) focadas em identificação de riscos, efeitos toxicológicos, causas de incidentes,



prevenção e uso adequado de equipamentos de proteção individual revelou resultados relevantes. Após a intervenção, observou-se uma melhoria do conhecimento, sobretudo entre os colaboradores com menor experiência, bem como uma redução significativa da percepção de medo relativamente ao risco químico (Reed et al., 2023).

Alguns colaboradores da unidade, como os da UAP 2 (corte e costura), apresentam menor contacto e conhecimento relativamente aos riscos e perigos associados aos produtos químicos, uma vez que as suas funções e o contexto de trabalho não implicam uma interação direta com essas substâncias. Situação diferente ocorre com os colaboradores da UAP 5 e da sala de formulações, cuja atividade envolve uma maior exposição e manuseamento de produtos químicos. Ainda assim, todos os colaboradores recebem formação de forma igual, independentemente da área em que desempenham as suas funções.

O estudo de (Reed et al., 2023), ainda aborda que, embora não se tenham registado alterações na dimensão de controlo, os autores concluíram que este tipo de formação curta e direcionada contribui para capacitar os trabalhadores, melhorar a sua percepção dos riscos e promover comportamentos mais seguros no local de trabalho. Estes resultados reforçam a importância de programas de formação contínua, não apenas como requisito legal, mas como componente essencial de um sistema eficaz de gestão da segurança e saúde ocupacional.

Na unidade fabril em estudo, no início de cada turno, os colaboradores de cada posto de produção reúnem-se junto do seu *dashboard*, onde são apresentados os denominados momentos de segurança (*Care Moment, Health Moment, Green Moment e Security Moment*). Estes consistem em breves comunicações de pelo menos 10 minutos, que funcionam como reforço de memória relativamente a formações anteriores e às políticas da empresa nos domínios da segurança, saúde e ambiente. Os quatro momentos são apresentados de forma alternada, semanalmente, garantindo uma abordagem contínua e diversificada. Paralelamente, estas sessões incluem ainda a partilha de informação interna relevante sobre HSE, como, por exemplo, a divulgação de acidentes recentes.

4.5. Histórico de acidentes envolvendo derrames

De acordo com (Nekhwevha & Telukdarie, 2022), a maioria dos acidentes graves na indústria química resulta de múltiplas falhas nos sistemas de gestão de segurança, e não de um único fator isolado. Os principais fatores identificados foram procedimentos de operação inadequados (21%), análise insuficiente dos perigos de processo (17%), falhas na integridade mecânica dos



equipamentos (16%), gestão ineficaz de mudanças (14%) e formação deficiente dos trabalhadores (11%).

Relativamente ao histórico de acidentes com derrames de produtos químicos ocorridos na unidade fabril, que está apresentado na Tabela 11, apresenta diferentes tipos de derrames de produtos químicos e outros fluidos industriais registados entre 2021 e 2025. Estes eventos ocorreram em diversos setores da fábrica, incluindo a receção, sala de formulações, áreas de produção (UAP 5) e no exterior da instalação, sendo claro, que os riscos de derrame estão presentes tanto em áreas internas como externas.

A análise dos dados permite constatar que a contaminação do solo surge como risco ambiental recorrente em todos os incidentes registados, independentemente da substância envolvida. Este facto está diretamente relacionado com a ausência de barreiras de contenção em determinadas áreas, bem como com a elevada mobilidade dos produtos líquidos, o que reforça a necessidade de sistemas de retenção eficazes e de planos de intervenção rápida.

No que respeita à tipologia de substâncias envolvidas, observa-se uma maior frequência de derrames de Polioliol e derivados (incluindo Polioliol ativado), registando-se três ocorrências distintas (09/04/2021, 17/11/2023 e 02/07/2024). Estes acidentes estiveram associados, maioritariamente, a falhas humanas (erro na condução de empilhador e queda de tambor durante transferência) e a problemas técnicos (válvula com folga). Em segundo lugar surgem os derrames de gasóleo (21/10/2021 e 18/02/2025), ambos originados por depósitos demasiado cheios e mal fechados, bem como os declives da orografia envolventes à unidade fabril revelando fragilidades na gestão de combustíveis e no controlo do transporte rodoviário.

O histórico inclui ainda um episódio de derrames de óleo (03/01/2024), provocado por falha de motor, e um caso isolado de derrame de anti-ruído (07/04/2021), causado por negligência operacional.

Desta forma, conclui-se que os derrames de Polioliol constituem os incidentes mais frequentes e, conseqüentemente, os mais prováveis de ocorrer novamente no futuro, atendendo à sua ampla utilização no processo produtivo e ao elevado número de operações de movimentação e transferência destes produtos. Este padrão reforça a necessidade de medidas preventivas específicas para o manuseamento e transporte de tambores de Polioliol, incluindo reforço da formação dos operadores, implementação de procedimentos de verificação de válvulas e a revisão das práticas logísticas associadas.



Tabela 11 – Histórico de acidentes (Empresa em estudo, 2025)

UAP	Local do acidente	Turno	Dia da Semana	Hora	Data	Descrição do Problema	Riscos	Causa do incidente ambiental	Tipologia do Acidente
UAP 5	Anti-ruído	3º	quarta-feira	16h	07/04/21	Derrame de anti-ruído devido a torneira da água que foi deixada aberta	Contaminação do solo	Torneira da água deixada aberta	Derrame Anti-ruído
PC&L	Receção	1º	sexta-feira	7h	09/04/21	Empilhador furou um tambor de Polioli que se encontrava na sala de formulações	Contaminação do solo	Condutor de empilhador calculou mal a distância	Derrame de Polioli
Exterior	Exterior	-	quinta-feira	13:30h	21/10/21	Derrame de gasóleo de camião	Contaminação do solo	Depósito de combustível demasiado cheio	Derrame de gasóleo
Sala de Formulações	Sala de Formulações	-	sexta-feira	-	17/11/23	Queda de tambor, Polioli derramado.	Contaminação do solo	Tambor caiu durante transferência de sítio	Derrame de Polioli
Sala de Formulações	Sala de Formulações	-	quarta-feira	-	03/01/24	Fuga de óleo da bomba	Contaminação do solo	Avaria do motor	Derrame de óleo
UAP 5	Injeção	2º	Terça-feira	-	02/07/24	Derrame de Polioli ativado dentro da camara devido a uma válvula com folga	Contaminação do solo	válvula mal fechada	Derrame de Polioli ativado
Exterior	Exterior	-	Terça-feira	-	18/02/25	Derrame de gasóleo do tanque de combustível do camião	Contaminação do solo	Depósito de combustível demasiado cheio e inclinado	Derrame de gasóleo



4.6. Atuação em caso de derrame – necessidades e requisitos fundamentais

No âmbito da prevenção e resposta a incidentes com produtos químicos perigosos, a presença de meios adequados de contenção e mitigação são fundamentais. Neste contexto, os kits de contenção de derrames e os carrinhos de contenção, como é possível ver na Figura 9, permitem uma primeira resposta rápida e eficaz em caso de libertação accidental de substâncias.



kit de contenção de derrames



Carrinhos de contenção

Figura 9 – Kit e carrinho contenção de derrames

O kit de contenção de derrames da unidade fabril é composto, regra geral, por materiais absorventes de elevada capacidade, tais como:

- Panos absorventes universais, adaptáveis a diferentes tipos de líquidos, incluindo óleos, solventes, ácidos ou bases;
- Chouriços absorventes, utilizados para criar barreiras de contenção à volta do produto derramado e evitar a sua propagação;
- Granulado absorvente, destinado a cobrir o líquido derramado e facilitar a sua recolha, mesmo em pisos rugosos ou com desníveis.
- Luvas de proteção química, máscaras e macacões descartáveis, que complementam os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) previstos.
- Sacos para descartar o produto químico absorvido.

Este tipo de equipamento é especialmente relevante para situações de pequena e média dimensão, permitindo aos colaboradores controlarem rapidamente o derrame e evitar a sua dispersão para zonas críticas, nomeadamente as águas pluviais.

Por sua vez, os carrinhos de contenção apresentam-se como unidades móveis, que integram não só os materiais absorventes referidos, mas também equipamentos auxiliares como:

- Sinalética de advertência de piso escorregadio (placas tipo “Cuidado Piso Molhado”);
- Fitas de delimitação e pinos de sinalização, para isolamento rápido da área afetada;
- Baldes, rodos e esfregonas, para recolha e limpeza do produto absorvido;



A composição específica de cada kit e carrinho encontra-se padronizada internamente, sendo verificada periodicamente pelo departamento de HSE, no âmbito do plano de manutenção preventiva e inspeção de equipamentos de emergência.

Na fábrica em estudo, a existência destes dispositivos está garantida em diversos setores críticos da unidade fabril, como é possível ver na Figura 10

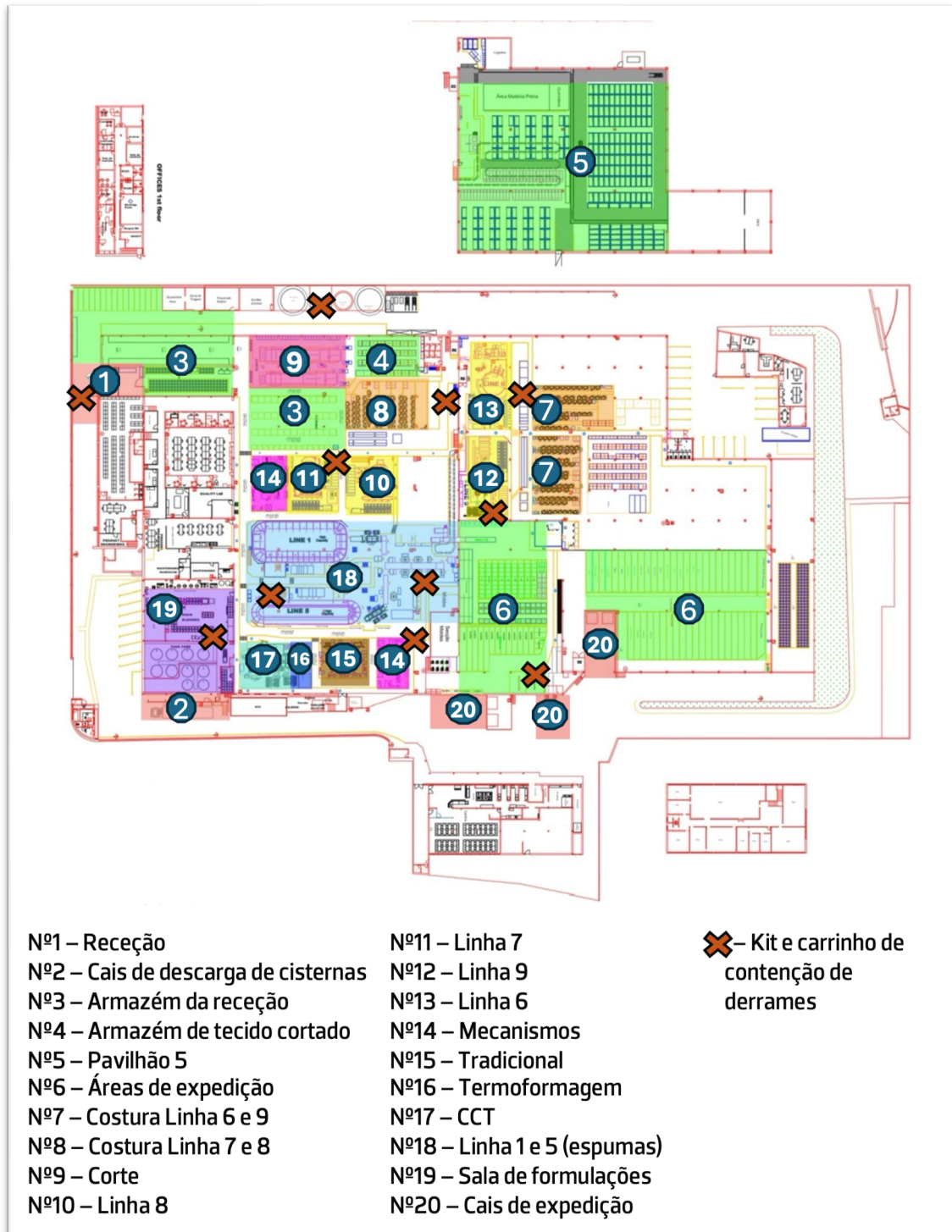


Figura 10 – Layout com os Kit's e carrinhos de contenção de derrames (Empresa em estudo, 2025)



4.6.1. Procedimento geral de atuação em caso de um derrame

No caso de ocorrer um derrame, todos os colaboradores da unidade possuem formação interna que os habilita a reconhecer a situação e a atuar de acordo com o procedimento estabelecido. Esta formação, é ministrada periodicamente pelo departamento de HSE, que assegura que os trabalhadores conhecem os riscos associados, os EPI a utilizar e as etapas do protocolo de contenção e limpeza, garantindo uma intervenção rápida, segura e eficaz.

Face à inexistência, na unidade fabril, de um fluxograma que detalhasse de forma estruturada os procedimentos a adotar pelos colaboradores em caso de derrame químico, foi elaborado o fluxograma apresentado na Figura 11, que estabelece o protocolo interno de atuação para cenários de derrame de substâncias químicas.

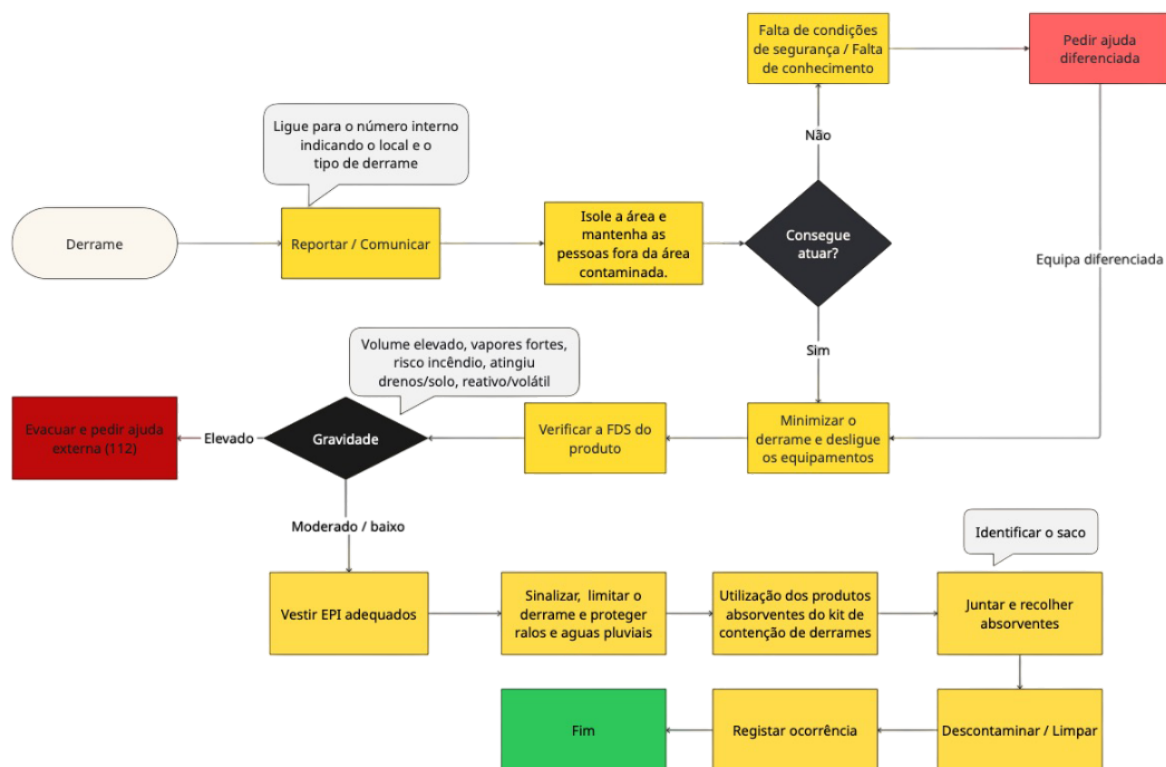


Figura 11 – Fluxograma de como atuar em caso de derrame (Empresa em estudo, 2025; OEHS, 2025)

Este protocolo foi desenvolvido com base na análise de boas práticas internacionais e com base em documentação interna da empresa, relativa à formação de contenção de derrames.

A atuação inicia-se com a identificação do derrame, sendo essencial que qualquer trabalhador que detete a ocorrência comunique de imediato a situação através do contacto telefónico interno, indicando o local exato e o tipo de substância envolvida, sempre que possível. Esta ação visa mobilizar rapidamente os meios de resposta adequados e iniciar a contenção da situação.



Após a comunicação, devem ser adotadas medidas para isolar a área afetada, evitando o acesso de pessoas não envolvidas na resposta e limitando a exposição a riscos químicos. Esta etapa é essencial para controlar o cenário e impedir a propagação da contaminação.

Em paralelo, o trabalhador deve avaliar a gravidade do derrame, tendo em conta vários critérios, como a quantidade de produto derramado, a toxicidade, a inflamabilidade, a reatividade, a presença de vapores, a proximidade de drenos ou sistemas de águas pluviais, entre outros.

Se for identificado um risco elevado (ex. volume significativo, vapores intensos, risco de incêndio ou contacto com linhas de águas pluviais), a orientação é para proceder à evacuação da área, e efetuar o pedido de ajuda especializada das equipas de contenção de derrames ou em caso de não ser possível contactar os serviços de emergência externos, acionando os procedimentos previstos no PEI.

Nos casos em que o derrame é classificado como moderado ou baixo, e desde que existam condições de segurança para intervir, a equipa presente pode avançar com a contenção. Esta decisão deve ser suportada pela verificação das FDS do produto em causa, onde constam as indicações específicas quanto à perigosidade, EPI necessários, compatibilidades e métodos de limpeza recomendados.

O passo seguinte consiste em interromper a fonte do derrame, se possível, desligando válvulas, equipamentos ou fontes de pressão, a área deve ser sinalizada e protegida, nomeadamente os sistemas de drenagem e pontos de escoamento, evitando que o produto atinja as redes de águas residuais ou pluviais, e de seguida proceder à contenção da substância utilizando os materiais disponíveis no kit de contenção de derrames.

Após a absorção do produto, os materiais contaminados devem ser recolhidos, devidamente identificados e acondicionados em sacos ou contentores apropriados, como resíduos perigosos, para posterior entrega ao gestor de resíduos. Por fim, a área deve ser descontaminada, de acordo com as instruções da FDS, garantindo que não permanecem resíduos perigosos no local.

Todo o processo deve ser documentado e registado, permitindo a rastreabilidade da ocorrência, a análise de causas e a implementação de ações corretivas ou de melhoria.

4.6.2. Procedimento de atuação em caso de derrame de isocianatos

Na eventualidade de um derrame de isocianatos, foi desenvolvido um fluxograma de resposta, com base a formação interna dada aos colaboradores, sendo apresentado na Figura 12 que sistematiza os passos a adotar, garantindo uma atuação rápida e eficaz.

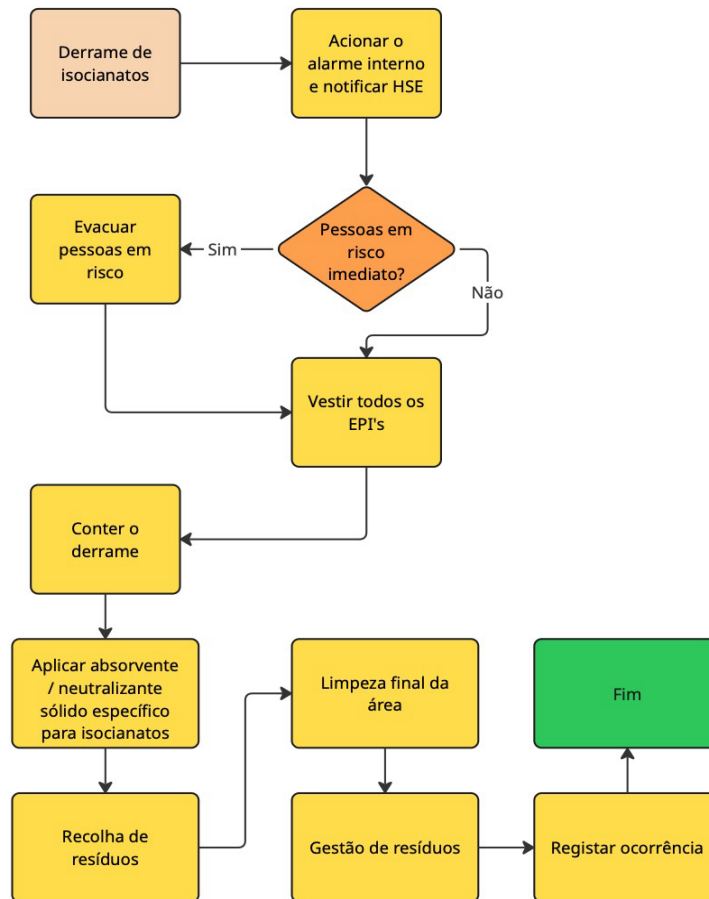


Figura 12 – Procedimento de atuação em caso de derrame de isocianatos (Empresa em estudo, 2025)

O procedimento inicia-se com a deteção do derrame, devendo de imediato ser acionado o alarme interno e notificado o departamento de HSE. Segue-se a avaliação da situação, com particular atenção à existência de pessoas em risco imediato. Caso tal se verifique, procede-se à evacuação imediata da área afetada e à ativação do plano de emergência.

Na ausência de risco imediato, os trabalhadores designados para intervenção devem vestir os EPI's adequados, incluindo proteção respiratória com filtros específicos para vapores orgânicos e partículas como por exemplo a ABEK-P3 ou equivalente, luvas de nitrilo, fato de proteção química e proteção ocular/ facial.

Uma vez assegurada a proteção, procede-se à contenção do derrame, com especial atenção à prevenção da sua propagação para os sistemas de drenagem e águas pluviais. Para reduzir a libertação de vapores, o derrame deve ser coberto com absorventes ou neutralizantes sólidos específicos para isocianatos, tais como o granulado inerte impregnado com solução neutralizante.



Após um período de reação de aproximadamente 30 minutos, os materiais contaminados são recolhidos e acondicionados em contentores apropriados para resíduos perigosos, devidamente identificados, sem enchimento superior a 70% e não selados hermeticamente para evitar acumulação de pressão (Empresa em estudo, 2025).

Segue-se a limpeza da área contaminada com recurso a soluções descontaminantes com por exemplo, mistura aquosa de amónia e detergente, seguindo as recomendações das fichas de dados de segurança, devendo posteriormente o local ser inspecionado pela equipa de HSE.

Finalmente, os resíduos gerados são encaminhados para o gestor de resíduos, de acordo com o respetivo código da Lista Europeia de Resíduos (LER), garantindo o cumprimento da legislação aplicável à gestão de resíduos perigosos. Todo o incidente deve ser registado e analisado, de modo a melhorar continuamente a preparação e resposta a emergências químicas.

4.6.3. Atuação em caso de evacuação

A unidade fabril conta com uma planta de evacuação representada na Figura 13. Os caminhos de evacuação encontram-se assinalados a verde, que garante o percurso que todos os colaboradores em caso de emergência devem seguir. Os percursos foram pensados de forma a permitir a saída rápida e segura das diferentes áreas da fábrica, sendo encaminhados para a porta de emergência mais próxima da sua localização, evitando zonas de risco.

O plano contempla ainda dois pontos de encontro, devidamente identificados no exterior e representados no mapa da Figura 13 pelo símbolo de estrela, locais onde os colaboradores se devem concentrar após a evacuação (Empresa em estudo, 2025).

Este procedimento de evacuação apenas será acionado em situações que justifiquem a retirada imediata de todos os trabalhadores, nomeadamente quando for acionada a botoneira de emergência. Tal ocorre perante derrames de substâncias químicas perigosas de média ou grande dimensão, em particular quando existe risco de exposição direta (Empresa em estudo, 2025).

Deste modo, o plano de evacuação constitui uma medida complementar de proteção coletiva, a aplicar apenas em cenários críticos, estando integrado no PEI.

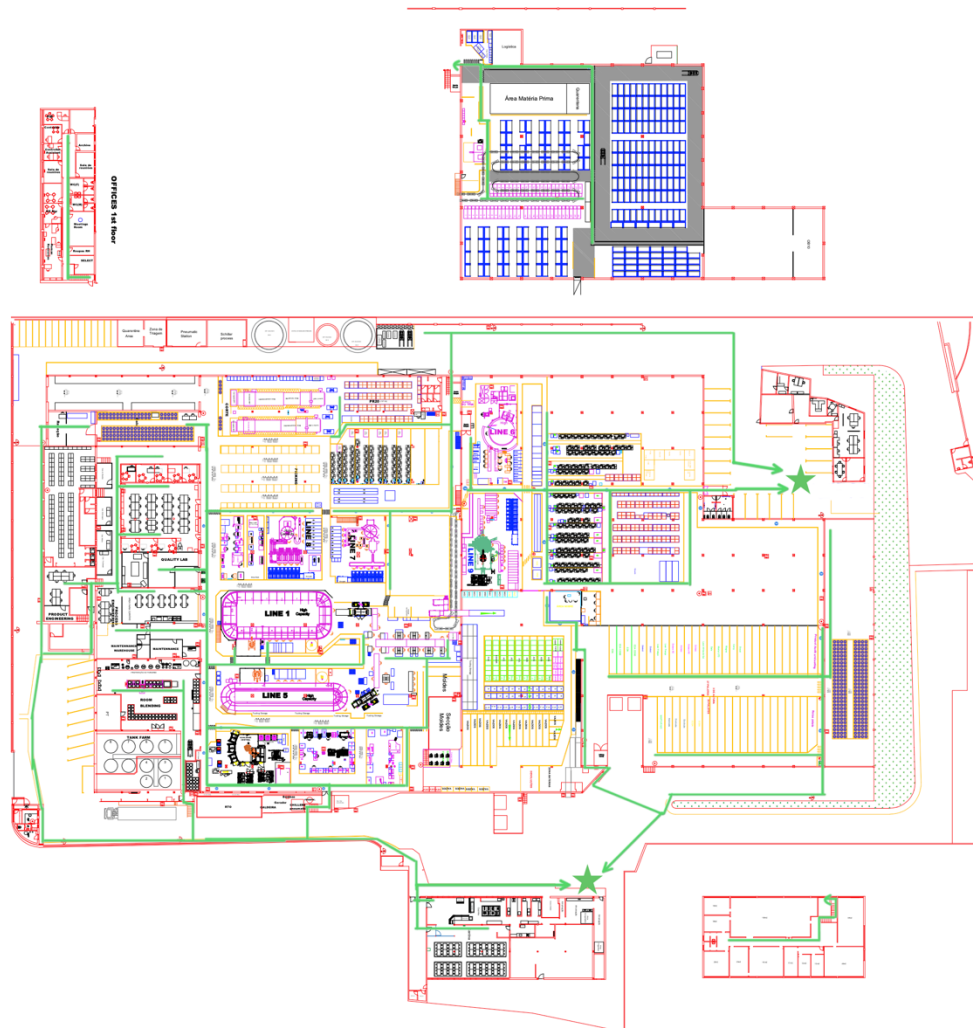


Figura 13 - Planta de Emergência (Empresa em estudo, 2025)

De acordo com o estudo de (He et al., 2024), a evacuação em cenários de acidentes químicos multi-perigo que podem envolver simultaneamente incêndios, explosões e libertações tóxicas, exigem metodologias mais avançadas do que a simples definição de rotas de fuga fixas. Os autores propõem um método dinâmico de planeamento de evacuação que integra tanto a perceção de risco em tempo real como a pré-perceção de riscos potenciais, permitindo que os percursos de fuga sejam constantemente ajustados em função do desenvolvimento do acidente e do efeito dominó associado. Num estudo de caso aplicado a um parque químico, este método demonstrou ser capaz de reduzir em mais de 80% a exposição ao risco quando comparado com evacuações decididas de forma intuitiva (He et al., 2024).

Apesar da relevância do estudo de (He et al., 2024) e da pertinência dos métodos dinâmicos de evacuação em cenários de acidentes químicos complexos, na unidade fabril em estudo a sua aplicação não se revela exequível. Tal deve-se sobretudo à natureza do processo produtivo e à configuração física das instalações, onde as rotas de evacuação estão previamente definidas e sinalizadas no *layout*, não permitindo ajustes em tempo real.



Além disso, o número de colaboradores, a dimensão das áreas de produção e a existência de zonas de risco químico bem delimitadas tornam mais eficiente a adoção de um plano de evacuação fixo, simples e facilmente assimilado por todos os trabalhadores. A ativação da evacuação é condicionada a situações críticas, nomeadamente derrames de substâncias perigosas de média ou grande dimensão, sendo o processo desencadeado através da botoneira de emergência. Assim, na prática industrial em análise, opta-se por um modelo tradicional de evacuação, assente em rotas pré-definidas.

4.7. Simulação de caso provável

O presente tópico é dedicado à construção de um caso simulado, onde é apresentado um cenário imaginário de uma emergência com base na realidade da unidade fabril em estudo. Com isso em mente, foi selecionado um componente químico dos que são utilizados na sala de formulações, e a partir desse exemplo, foi construído o passo a passo que descreve a resposta que os colaboradores devem tomar perante uma ocorrência desta natureza. O objetivo deste exercício é demonstrar, de forma prática, a aplicação das medidas de prevenção, contenção e mitigação previamente definidas, para que seja possível avaliar a eficácia do plano de resposta, e a preparação da organização para lidar com situações semelhantes.

4.7.1. Tipo e local do derrame

O caso simulado trata-se de um derrame químico de pequena dimensão envolvendo o GORAPUR LK 8901-11-3 B, que é um líquido inflamável utilizado no processo industrial, transportado internamente em tambores com apoio de um empilhador. Para o caso simulado, o local escolhido para a ocorrência do derrame será na área de receção de matérias-primas da fábrica, durante a descarga de um tambor do interior do camião. Dada a localização escolhida para a ocorrência do derrame, este envolverá tanto o ambiente interno como o externo, sendo que, o derrame teve início no interior do armazém da receção, mas devido ao declive do terreno, o produto químico acabará por escorrer para a área externa. A queda da embalagem originará um derrame de produto sobre o pavimento impermeável do interior do cais, que acabará, por haver o risco de se propagar para a área externa onde o piso é alcatroado. Por se tratar de um local onde existe a probabilidade de existir um derrame, a área é equipada com um kit de contenção de derrames.



4.7.2. Caracterização do Produto

O GORAPUR LK 8901-11-3 B é descrito na FDS (Evonik Operations GmbH, 2021), como uma cera de hidrocarbonetos isoparafínicos para uso industrial, tratando-se de um líquido inflamável de Categoria 3 (H226: Líquido e vapor inflamáveis), que apresenta também perigo de inalação de Categoria 1 (H304: Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias) e perigoso para o ambiente aquático de Categoria 4 (H413: Pode provocar efeitos nocivos duradouros nos organismos aquáticos). Em resultado dessas classificações, o rótulo do produto apresenta a palavra-sinal de Perigo e os pictogramas GHS02 (chama: inflamável) e GHS08 (perigo à saúde: Risco grave para a saúde). A FDS também indica advertências suplementares, incluindo EUH208 (presença de um composto estanoso capaz de provocar reação alérgica) e EUH066 (exposição repetida pode provocar secura ou fissuras na pele). Em resumo, o GORAPUR LK 8901-11-3 B apresenta riscos significativos de incêndio e explosão devido à inflamabilidade, risco de efeitos toxicológicos graves se ingerido e aspirado e é prejudicial ao ambiente aquático a longo prazo (Evonik Operations GmbH, 2021).

Do ponto de vista físico-químico, este produto é um líquido branco de odor suave, com ponto de inflamação em torno de 56–60 °C. Isso significa que, qualquer fonte de ignição (chama, faísca ou superfície quente) pode provocar um foco de incêndio se as concentrações de vapor alcançarem a faixa de explosividade (limite inferior -0,6% vol.)(Evonik Operations GmbH, 2021).

Segundo a caracterização do GORAPUR LK 8901-11-3 B existe a necessidade de que sejam aplicadas medidas de segurança contra incêndios e de proteção respiratória em caso de um derrame. Relativamente à libertação descontrolada no meio ambiente, poderá causar contaminação nos solos, em esgotos ou em cursos de água.

4.7.3. Dinâmica do Acidente e Causa Provável

O acidente terá início durante a manobra de retirada de uma palete com tambores de GORAPUR LK 8901-11-3 B, no cais da receção, quando um dos tambores solta-se da palete devido a um embate contra um dos pilares centrais do camião, durante a descarga lateral com recurso a um empilhador. Esse impacto provocou a instabilidade da carga na palete, o que originou à queda de um tambor de 70 L, que sofreu uma abertura de um pequeno orifício na parte superior, provocando um derrame parcial do produto.

A causa provável do incidente foi associada a erro humano com possível falha no manuseio do empilhador, não tendo sido utilizadas cintas para estabilizar a carga durante a descarga lateral.



Após o derrame, registou-se a libertação imediata de vapores inflamáveis, facilmente perceptíveis pelo odor. Os colaboradores próximos do local após detetar o cheiro intenso, afastaram-se de imediato, reconhecendo o risco.

4.7.4. Procedimento de Resposta Detalhado

O trabalhador envolvido na queda do tambor, deve de imediato comunicar à portaria sobre o ocorrido e pedir aos colegas presentes que se afastem da área, cumprindo as orientações de alerta e evacuação do local, enquanto deve sinalizar o local do derrame. Após essa comunicação, o vigilante da portaria fica responsável de acionar a equipa de contenção de derrames através da comunicação interna, transmitindo a natureza do produto e a localização do acidente.

Toda a área terá de ser isolada, com recurso à colocação de barreiras/avisos para impedir o acesso de pessoas não autorizadas, e os trabalhadores próximos do local terão de ser retirados para um local seguro, como objetivo de prevenir exposições desnecessárias e limitar o número de pessoas em risco.

Antes de intervir, os elementos da equipa tem de se equipar com os EPI's adequados, de acordo com as recomendações da FDS do produto:

- luvas de nitrilo resistentes a químicos (EN 374);
- óculos de segurança anti-salpicos;
- calçado de segurança com sola antiderrapante;
- vestuário de proteção química (fato com resistência química);
- máscaras semifaciais com filtro combinado A-P2 (gases orgânicos e partículas).

A utilização de máscaras semifaciais é recomendada como uma medida preventiva contra a inalação de vapores, e a ventilação do local do derrame deve ser considerada apropriada durante a intervenção. Todas as potenciais fontes de ignição, como equipamentos próximos, tem de ser desligados ou removidos.

Com a área isolada e os EPI's colocados, inicia-se os trabalhos de contenção do derrame. Para isso, serão utilizados o kit de contenção existente no cais da receção, que inclui:

- mantas/panos absorventes;
- barreiras tipo "chouriço";
- granulado absorvente.

Compete à equipa circundar a mancha de produto com barreiras absorventes, criando uma contenção, e também deve proceder com a proteção das tampas de águas pluviais e os drenos, prevenindo assim a propagação para o exterior da fábrica (Empresa em estudo, 2025).



Seguidamente, o granulado deve ser aplicado diretamente sobre o líquido derramado, cobrindo totalmente a área, após alguns minutos, o produto será absorvido, garantindo a sua imobilização (Empresa em estudo, 2025). Durante todo o processo, deve-se recorrer apenas a ferramentas manuais antiestáticas, de forma a evitar provocar faíscas.

Com recurso às ferramentas antiestáticas, procede-se à remoção do material contaminado, como os absorventes saturados e o granulado impregnado tendo de ser recolhidos e acondicionados em tambor apropriado para resíduos perigosos.

Concluída esta fase, é efetuada a limpeza final do pavimento com detergente neutro, de modo a eliminar vestígios do produto químico (Empresa em estudo, 2025).

Durante toda a operação, é necessária a permanência nas proximidades de um extintor de espuma (classe B), pronto para intervir em caso de ignição do líquido inflamável. Por fim, conforme no procedimento interno, a ocorrência terá de ser registada para uma posterior análise e investigação.

4.7.5. Tempo de Resposta e Avaliação da Eficácia das Medidas

Importa salientar que, em situações como a descrita, o tempo de resposta deve ser muito reduzido, desde a queda do contentor até ao isolamento da área, a comunicação do acidente, a chegada da equipa de contenção de derrames e o início da contenção. A disponibilidade imediata de equipamentos de emergência nomeadamente EPI e kits de derrame nas proximidades é essencial para garantir a rápida atuação dos colaboradores.

Nestes casos, não se justifica a evacuação total da fábrica, dado tratar-se de um derrame de pequena dimensão. A suspensão temporária das atividades limita-se à zona afetada, sendo possível retomar o normal funcionamento logo após a conclusão da intervenção.

Medidas preventivas previamente implementadas, como a formação dos trabalhadores, a existência de kits de contenção devidamente localizados e a definição de procedimentos são determinantes.

4.7.6. Procedimentos de Classificação e Armazenamento de Resíduos Químicos

Todo o material recolhido, nomeadamente os absorventes saturados com GORAPUR, serão classificados como resíduos químicos perigosos. Numa primeira fase é identificado o resíduo, atribuindo-lhe a designação de absorventes contaminados com substâncias perigosas. Em termos de classificação LER, enquadra-se no código 15 02 02* “absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e roupas de proteção contaminados com substâncias perigosas” (APA, 2025b).



De seguida, procede-se ao acondicionamento e à rotulagem dos resíduos, que deverão ser transferidos para um tambor homologado em aço, equipado com tampa de fecho rápido, de forma a garantir a estanquicidade. Seguidamente, é necessário que o recipiente a presente uma rotulagem com as informações obrigatórias com a indicação de resíduo perigoso, a descrição do conteúdo (Absorventes contaminados com GORAPUR LK 8901-11-3 B, líquido inflamável), identificação do produtor (nome da empresa e morada) e data de acondicionamento (APA, 2025b). Devem ser ainda afixados os pictogramas de perigo correspondentes (inflamável e perigo para a saúde), bem como a menção às principais propriedades de risco (inflamável, tóxico por aspiração), de modo a alertar todos os intervenientes (APA, 2025a).

Após selado e devidamente identificado, o recipiente terá de ser armazenado temporariamente no armário de resíduos perigosos, segregado, ventilado e sinalizado (Empresa em estudo, 2025). Este espaço deve ser um local equipado com bacias de retenção, e afastado de potenciais fontes de ignição, assegurando que, na eventualidade de um derrame secundário, não exista risco para os trabalhadores ou para o ambiente. O tambor deve ser mantido nesse armário por pouco tempo, até que seja transportado e encaminhado para o destino final autorizado.



5. Discussão

Ao longo dos 74 anos de existência da unidade fabril em estudo, marcada por diversas crises e sucessivas reinvenções, tornou-se evidente a constante necessidade de adaptação às exigências do mercado, bem como ao cumprimento legal e às diretrizes do grupo. Trata-se de uma fábrica em permanente atualização, onde a reformulação de *layouts*, a remoção de antigas linhas de produção e a introdução de novas têm sido práticas recorrentes. Neste contexto, a fábrica em estudo, necessita constantemente de adaptar e atualizar os procedimentos e os planos já existentes, mas também de criar de novos instrumentos que respondam a novas realidades.

São visíveis várias melhorias ao longo do tempo, quer ao nível da otimização dos processos produtivos, quer no que respeita às condições de trabalho dos colaboradores, e neste sentido, a empresa tem vindo a colmatar essas fragilidades. Contudo, uma das principais limitações identificadas, e que esteve na base da necessidade do desenvolvimento do presente caso de estudo, prende-se com a caracterização estrutural do edifício e a atuação em caso de um derrame.

No caso prático do cais da receção, a limitação estrutural torna-se particularmente evidente devido ao acesso dos veículos pesados, sendo a manobra realizada de marcha-atrás, por um corredor apertado e com uma ligeira inclinação que originalmente tinha sido dimensionado, para camiões menores dimensões da época de 1951. Acresce o facto de o cais não dispor de fossa de encaixe, o que obriga a que as operações de descarga sejam realizadas lateralmente com recurso a empilhadores. Este tipo de descarga, aumenta o número de movimentações de cargas em altura, sendo uma descarga realizada pela lateral, o que pode aumentar a probabilidade de ocorrência de acidentes durante o processo de descarga, como referido no estudo de (Kim, 2021), onde foi verificado que o risco de ocorrência de um acidente, é mais elevado no momento da carga/descarga, representando 24,6% dos acidentes. Outro aspeto a considerar, face à possibilidade de ocorrência de derrames no cais de receção, é a inexistência de uma bacia de contenção ou de um sistema que impeça que fluidos sejam acidentalmente libertados, como por exemplo, no caso de uma rotura de um dos tambores, possa espalhar o produto para o exterior. Um estudo (Mora & Hilpert, 2017) sobre infiltração e evaporação de gasóleo e gasolina derramados em piso de betão, concluiu que parte do produto infiltra-se no betão, podendo atingir o solo ou o lençol freático. Como medida de mitigação, propôs a construção de um piso impermeável juntamente com um sistema de drenagem, de modo a mitigar o risco presente no cais, recomenda-se a pavimentação do solo do cais com material impermeável (Mora & Hilpert,



2017). Aproveitando o declive do piso do cais conforme o Simmons et al. (2004), aborda que um líquido derramado, escoar pela inclinação até ao ralo, reduzindo assim, a área do derrame comparado com um declive sem drenagem. Assim sendo, é uma mais-valia a criação de um sistema de captação que aproveite o declive do piso, de forma a reter os eventuais derrames consistindo numa solução que permitirá evitar que os fluidos atinjam a rede de águas pluviais ou que se infiltrem no solo, reduzindo assim os impactos ambientais (Mora & Hilpert, 2017; Simmons et al., 2004).

Todos os produtos químicos descarregados no cais, são encaminhados para a sala de formulações, onde posteriormente são armazenados. Contudo, devido às limitações de capacidade deste espaço, alguns produtos permanecem fora das zonas de armazenamento devidamente equipadas com bacias de contenção. Esta situação aplica-se essencialmente às substâncias químicas acondicionadas em tambores e IBC's, uma vez que, todos os produtos transferidos do cais nº2, já são diretamente encaminhados para os tanques internos cumprindo este requisito de segurança.

A ocorrência desta limitação deve-se, por um lado, ao crescente volume de substâncias em circulação na produção, impulsionado pela necessidade de cumprir as exigências dos clientes na utilização de matérias-primas mais sustentáveis e amigas do ambiente. Por outro lado, resulta também do aumento contínuo da capacidade produtiva, que exige maiores quantidades de matéria-prima para abastecer as misturadoras. Acresce ainda o facto de a sala de formulações acumular uma dupla função, que serve simultaneamente como espaço de armazenamento e como ponto de abastecimento para as diferentes linhas de produção, o que intensifica as suas limitações estruturais e operacionais.

No que respeita ao abastecimento, a sala de formulações é responsável pela preparação da matéria-prima destinada a sete pontos de produção de espuma na fábrica. A possibilidade de criar uma segmentação entre a área da preparação e misturas, da área destinada ao armazenamento poderia, em teoria, trazer benefícios em termos de organização e segurança, como apresentado no Sumner & Bader, (2009), que destaca que o armazenamento deve ser separado fisicamente das misturas, por se tratarem de riscos diferentes entre os volumes armazenados dos que estão a ser utilizados (Sumner & Bader, 2009). No entanto, importa salientar que tal abordagem traria um aumento das deslocações dos produtos químicos no interior da unidade fabril, potenciando riscos adicionais associados ao manuseamento e transporte interno. Segundo o estudo de (Pradhan et al., 2020), fica claro que, caso se optasse por essa reorganização, o transporte interno dos produtos químicos deveriam ser repensados,



sobretudo nos cruzamentos e intersecções, visto representarem um elevado risco de acidentes. Sendo que os níveis de produção tem vindo a aumentar, a necessidade de substituir e repor produtos químicos nas misturadoras poderá levar a um aumento de deslocações o que aumenta por consequência a probabilidade de acidentes (Pradhan et al., 2020). Outro fator relevante, relacionado com a utilização dos empilhadores, segundo o (Shen & Marks, 2016), é a existência de pontos cegos que comprometem a perceção do operador relativamente ao campo de visão, sendo que, mais que 80% dos incidentes com os empilhadores são associados à má visibilidade (Shen & Marks, 2016).

Atualmente, a sala de formulações é composta por 21 substâncias químicas, cuja sua variedade mostra a complexidade da sua gestão e os vários riscos que estão presentes. Entre estes destacam-se os polióis e aditivos (Desmophen, Hyperlite Polyol, Voranol), que, apesar de relativamente estáveis, podem provocar irritações cutâneas e oculares exigindo uma ventilação adequada, os isocianatos (Suprasec 2145, Suprasec 1056, ISO 125/4), classificados como potenciais responsáveis de efeitos cancerígenos e de sensibilizantes respiratórios, representando um dos grupos de maior perigosidade, os catalisadores e aminas (DABCO DEOA 85, Dabco NE 300), com propriedades corrosivas e potenciais efeitos na infertilidade, e ainda os solventes e diluentes (Diluyente DILOR, Solvente APSF/1), substâncias altamente inflamáveis e tóxicas para os organismos aquáticos. Acrescem ainda produtos auxiliares como a Amónia 25%, fortemente corrosiva, e colas como a Lorprene, que combinam características de inflamabilidade com toxicidade ambiental.

No que respeita aos carrinhos e kits de contenção de derrames, estes encontram-se equipados e preparados para responder à maioria das ocorrências registadas na fábrica, geralmente derrames de pequena e média dimensão, consistindo uma mais valia, quando aleado com a formação dos colaboradores como consta no (Vijayan et al., 2019). Contudo, os seus recursos são limitados, pelo que, em situações de maior gravidade, se torna necessário recorrer a kits adicionais localizados noutras áreas, de forma a suprir as necessidades imediatas. Neste sentido, torna-se evidente que o armazém de reposição dos kits deve manter-se permanentemente disponível, garantindo se necessário, que os colaboradores possam aceder rapidamente ao material.

Observa-se, uma distribuição considerada adequada de kits e carrinhos de contenção de derrames ao longo das áreas produtivas, apesar que, identificou-se uma lacuna relevante no percurso realizado pelos produtos químicos, desde o cais de receção até à sala de formulações não se encontra disponível qualquer kit ou carrinho de contenção. A instalação de pelo menos um



kit a meio desse trajeto, terá uma grande importância para reduzir o tempo de resposta em caso de acidente e a diminuir o risco da propagação do derrame.

No que respeita aos percursos de evacuação definidos pela unidade fabril, verificou-se que estes constituem um ponto que necessita de revisão, atendendo a duas situações. Em primeiro lugar, parte do trajeto obriga os colaboradores a percorrer distâncias superiores até ao ponto de encontro definido, porque o ponto de encontro é dentro da área fabril. Em segundo lugar, esse percurso, embora em espaço exterior, passa junto à sala de formulações, o que, em caso de ocorrência nessa área, pode expor desnecessariamente os trabalhadores a riscos acrescidos.

Do ponto de vista legal, o Decreto-Lei n.º 220/2008, que estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios (SCIE), exige a existência de pontos de encontro devidamente assinalados, mas não especifica a sua localização dentro ou fora das instalações (DR, 2008).

Paralelamente, a Lei n.º 102/2009, que aprova o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, impõe ao empregador a definição de medidas de emergência adequadas e eficazes, assegurando a proteção dos trabalhadores em caso de evacuação, mas igualmente sem detalhar a localização dos pontos de encontro (DR, 2009).

No estudo de (Hoscan & Cetinyokus, 2021), os pontos de encontro devem situar-se longe das áreas de maior risco sem que prejudique a evacuação, além disso, importa ter em atenção, a capacidade que o ponto de encontro é capaz de acomodar sem que cause aglomerações perigosas que possam vir a prejudicar as operações de emergência. Assim, considerando a realidade da unidade fabril, apresenta-se como a solução mais adequada a localização dos pontos de encontro na área exterior, após os portões de saída (Hoscan & Cetinyokus, 2021). Esta opção facilitaria a intervenção dos meios operacionais de socorro, ao mesmo tempo que garantiria melhores condições de segurança para os colaboradores durante o processo de evacuação (Hoscan & Cetinyokus, 2021).

Ao nível da formação ministrada pela unidade fabril, observa-se uma oferta variada, que procura preparar os colaboradores com conhecimentos gerais em diferentes áreas. Contudo, seria pertinente reforçar os momentos HSE através da criação de um *quiz* interativo, capaz de estimular os trabalhadores a aplicar o conhecimento adquirido em cenários fora do seu posto habitual de trabalho. Desta forma, em situações de emergência, os colaboradores tem a capacidade de identificar instintivamente as rotas de evacuação a utilizar, mesmo quando se encontrassem em locais menos familiares da fábrica, tendo sido, um dos resultados conclusivos no estudo (Reed et al., 2023)



Uma proposta prática seria a apresentação diária de uma localização distinta no *quiz*, desafiando os colaboradores a indicar a saída mais adequada. Esta metodologia encontra suporte no estudo de He et al. (2024), onde se evidenciou que a simulação de cenários dinâmicos melhora a percepção do risco e a eficácia da evacuação. Além da vertente da evacuação, esta ferramenta poderia ser aplicada a outros contextos, como a análise de FDS, promovendo a identificação do método mais adequado para a contenção de derrames e a seleção correta dos EPI's (He et al., 2024).

A formação desempenha um papel determinante na forma como os colaboradores abordam situações de risco, influenciando diretamente a rapidez e a qualidade das decisões tomadas. Os momentos HSE já implementados na unidade constituem uma mais-valia, uma vez que não só transmitem informação útil, como também funcionam como mecanismo de consciencialização e de prevenção, ao trazerem casos reais e situações de grande relevância.

Da análise do histórico de derrames registados na unidade fabril, conclui-se que, até ao momento, os dois derrames ocorridos em 2021, na UAP 5 e na área de PC&L, estiveram relacionados sobretudo com fator humano. No caso do derrame na UAP 5, pode ter sido resultado de múltiplos fatores como descuido ou desatenção do colaborador, enquanto no PC&L, poderá estar relacionado com outros fatores, sendo que o colaborador tinha pouca formação, a ferramenta utilizada era inadequada, ou relacionado com percepção errada do operador (Aliabadi et al., 2024). Os restantes derrames associados a fugas em válvulas podem estar relacionados, na maioria, com o desgaste dos materiais ou má fixação dos equipamentos. Estes tipos de situações são previsíveis, tendo em conta que estes componentes estão sujeitos a longos períodos de funcionamento, e a intervenções de manutenção frequentes.

No que respeita aos derrames ocorridos no exterior, registaram-se dois episódios associados a perdas de gasóleo proveniente dos tanques de combustível dos camiões. Ambos os casos aconteceram em contextos de manobra nos cais, quando, devido à inclinação do veículo e ao enchimento excessivo dos depósitos, se verificou fuga de combustível por fecho inadequado das tampas. A mitigação deste tipo de ocorrência poderá passar pela revisão dos procedimentos logísticos internos, reforçando a comunicação junto dos motoristas e garantindo que a verificação do correto fecho do tanque seja integrada na *checklist* de controlo do operador de logística (Hales & Pronovost, 2006). A adoção desta medida preventiva contribuiria para reduzir significativamente, ou mesmo eliminar, a probabilidade de recorrência deste tipo de derrame (Hales & Pronovost, 2006).



Relativamente ao caso prático desenvolvido, importa salientar que, apesar de se tratar de um cenário fictício e não de uma situação real, este exercício permite estruturar e criar o cenário para que seja possível, testar os procedimentos propostos caso venha a ocorrer um derrame. A simulação contribui para preparar os colaboradores, uma vez que lhes fornece um procedimento de referência a seguir em caso de necessidade (Alinier & Sonesson, 2025). Obviamente, sendo um cenário fictício e estando numa primeira versão, exige atualização constante para que melhorias possam ser introduzidas ou, até mesmo, para que, através da criação de um cenário realmente simulado, possam ser identificados vários pontos de melhoria (Alinier & Sonesson, 2025).

Neste âmbito, foi criado um fluxograma de atuação, que funciona como guia de apoio à tomada de decisão, apresentando um conjunto de passos sequenciais que podem ser seguidos em caso de dúvida. Para além de servir como ferramenta formativa, este fluxograma tem ainda a vantagem de poder ser afixado em áreas críticas, como na sala de formulações ou na zona da receção, com o intuito de reforçar a consciencialização e a prontidão operacional dos trabalhadores (Oropallo et al., 2024).

Conclui-se, que um dos aspetos mais relevantes em situações de emergência é a existência de uma comunicação clara, rápida e eficaz, bem como a correta transmissão da informação obtida no local do derrame (Dehghani et al., 2022). Neste contexto, o vigilante da portaria assume um papel central, ao ser o responsável pela linha de apoio interna, devendo dispor de todas as Fichas de Dados de Segurança (FDS) necessárias para fornecer de imediato as informações críticas sobre as características dos produtos químicos envolvidos.



6. Conclusão

O presente estudo foi desenvolvido a partir da percepção das dificuldades em adaptar a infraestrutura da unidade fabril em estudo, que foi construída em meados de 1951, a uma realidade de produção e de regulamentação totalmente distinta da atual. As limitações estruturais de origem, associadas às crescentes exigências legais, tornaram evidente a necessidade de delinear um plano com propostas de melhoria que contribuam para reduzir ou minimizar os riscos decorrentes de potenciais derrames químicos.

Entre as medidas propostas, destacou-se a intervenção no cais de receção de produtos químicos, com a colocação de um pavimento impermeável e um sistema que aproveite o declive do piso, para escoar o produto químico para uma bacia apropriada, para evitar que eventuais derrames atinjam a rede de águas pluviais (Mora & Hilpert, 2017; Simmons et al., 2004). Do mesmo modo, foram apresentadas recomendações relativas à sala de formulações, nomeadamente no que diz respeito à sua capacidade de armazenamento de tambores e IBC's, causado pela insuficiência de bacias de contenção de derrames para a sua capacidade atual, propondo-se a segmentação entre a área de preparação de misturas e a área destinada ao armazenamento (Sumner & Bader, 2009).

O levantamento realizado dos produtos químicos utilizados na sala de formulações, permitiu identificar uma vasta diversidade de produtos, dos quais se enquadram em diferentes grupos com graus distintos de perigosidade, como polióis, isocianatos, catalisadores, solventes e produtos auxiliares. Esta análise possibilitou reconhecer não apenas as advertências de perigo associadas a cada grupo, mas também os riscos inerentes, que variam desde irritações cutâneas até efeitos crónicos mais graves. Foram igualmente tabelados os EPI's necessários, as orientações de manuseamento e armazenamento, bem como as medidas de combate a incêndios e de primeiros socorros a adotar em caso de acidente.

No que respeita aos kits e carrinhos de contenção de derrames, verificou-se que estes se encontram devidamente equipados para responder aos atuais cenários registados no histórico de ocorrências da fábrica, sendo ferramentas de grande importância. Contudo, apesar de a sua distribuição ser considerada adequada nas áreas produtivas, identificou-se uma lacuna no percurso entre o cais de receção e a sala de formulações, onde não existe um kit de contenção disponível. A colocação de um kit nesse trajeto irá reforçar a eficácia da resposta a possíveis derrames.

No que respeita aos caminhos de evacuação e à definição dos pontos de encontro, constatou-se que estes se encontram desajustados face à atual realidade da fábrica, sendo necessária a sua



revisão. Esta questão cruza-se diretamente com a importância da formação dos colaboradores, uma vez que o conhecimento adquirido tem um impacto significativo na tomada de decisões em situações de emergência, seja por exemplo na escolha do percurso de evacuação mais seguro, seja na atuação perante um derrame químico.

Neste sentido, sugere-se a implementação de ferramentas pedagógicas complementares, como a realização de *quizzes* de conhecimento geral sobre procedimentos gerais antes do início de cada turno, com o complemento dos momentos HSE já existentes. Esta prática, para além de consolidar a aprendizagem, funcionaria como estímulo contínuo e o reforço da preparação dos trabalhadores, acrescentando valor às medidas já aplicadas (He et al., 2024; Reed et al., 2023).

O histórico de acidentes analisado evidencia que a maioria das ocorrências esteve associada a falhas humanas, com destaque para os derrames exteriores, resultantes do fecho incorreto das tampas dos tanques de combustível dos camiões, que acabavam por verter durante as manobras. Como medida corretiva, seria definida a sensibilização dos motoristas logo à entrada da área industrial, com a verificação do correto fecho do tanque pelo operador de logística, procedimento esse já integrado na respetiva *checklist* (Hales & Pronovost, 2006).

A criação do fluxograma de atuação revela-se uma mais-valia, pela capacidade de disponibilizar uma orientação clara e intuitiva sobre os procedimentos a adotar em caso de derrame, mas também pela sua utilidade como ferramenta formativa, permitindo explicar de forma estruturada cada etapa a seguir. Adicionalmente, a possibilidade de afixação do fluxograma em áreas de maior risco, como a sala de formulações ou o cais de receção, funciona como ferramenta preventiva. A importância que a comunicação e a partilha de informação tem em tempo real, é um motivo pela qual, se recomenda que todas as FDS permaneçam acessíveis ao vigilante responsável pela linha de apoio interno, assegurando que este possa fornecer, de imediato, as informações críticas sobre os produtos envolvidos em qualquer ocorrência.

Apesar de o plano desenvolvido constituir um avanço significativo para cenários de contenção de derrames, este deve ser levado como um documento dinâmico e que pode sofrer constantes atualizações.

Limitações do estudo

As principais limitações deste estudo estão relacionadas com a abrangência e a aplicação prática das propostas desenvolvidas. Em primeiro lugar, a avaliação contemplou apenas os produtos presentes na sala de formulações, não incluindo a totalidade das substâncias químicas existentes na unidade fabril. Também não foi possível proceder à testagem do fluxograma com



os colaboradores, nem avaliar a sua perceção e capacidade de resposta após a implementação do plano, o que teria permitido identificar falhas e oportunidades de melhoria.

Adicionalmente, verificou-se a impossibilidade de realizar um cenário simulado real com os trabalhadores, que permitiria comparar os níveis de preparação antes e depois da aplicação das medidas propostas. A análise do histórico de acidentes ficou igualmente limitada à informação disponibilizada pela empresa, não sendo possível aprofundar todos os fatores que contribuíram para cada ocorrência.

No que respeita aos meios de contenção, a avaliação da eficácia dos kits e carrinhos baseou-se na distribuição existente e em ocorrências passadas, não tendo sido testada a sua adequação em cenários de derrames de maior dimensão. Por fim, a revisão dos percursos de evacuação partiu da realidade atual da fábrica, não tendo sido possível validar a sua eficácia através de simulações dinâmicas após a formação dos colaboradores, nomeadamente com recurso aos *quizzes* propostos.

Estudos futuros

- Realização de simulações práticas de derrames em áreas críticas, de modo a validar e otimizar o fluxograma de resposta proposto.
- Desenvolvimento de um plano de compatibilidade química entre os diferentes grupos de substâncias presentes na sala de formulações.
- Integração de tecnologias digitais de apoio à segurança, como aplicações móveis, *QR codes* com acesso rápido a FDS.
- Expansão do estudo para incluir a avaliação de riscos ambientais, considerando o impacto potencial dos derrames no solo, nas águas pluviais e no meio envolvente.
- Revisão periódica da eficácia dos kits e carrinhos de contenção, através de exercícios de resposta e auditorias internas.



Referências Bibliográficas

ACT. (2016a). *GUIA DE SELEÇÃO DE APARELHOS DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA FILTRANTES*.

ACT. (2016b). *GUIA DE SELEÇÃO DE LUVAS DE PROTEÇÃO RISCOS QUÍMICOS. Autoridade para as Condições do Trabalho*.

ACT. (2016c). *GUIA GERAL PARA O CONTROLO DA EXPOSIÇÃO A AGENTES QUÍMICOS*.

Alago, I. (2021, janeiro 5). Agentes químicos no ar: Qual a diferença entre fumos, poeiras, névoas, gases e vapores? *Chemical Risk*. <https://www.chemicalrisk.com.br/agentes-quimicos-no-ar/>

Aliabadi, M. M., Mohammadfam, I., & Khorshidikia, S. (2024). Human error identification and risk assessment in loading and unloading of petroleum products by road trucks using the SHERPA and fuzzy inference system method. *Heliyon*, *10*(15), e34072. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34072>

Alinier, G., & Sonesson, L. (2025). Combining forces to improve simulation-based practices for Emergency Preparedness and Disaster Responses. *Advances in Simulation*, *10*, 3. <https://doi.org/10.1186/s41077-025-00330-w>

APA. (2024, julho 10). *Substâncias e produtos químicos | Relatório do Estado do Ambiente*. Substâncias e produtos químicos. <https://rea.apambiente.pt/content/subst%C3%A2ncias-e-produtos-qu%C3%ADmicos>

APA. (2025a). *Classificação, Rotulagem e Embalagem (CLP) | Agência Portuguesa do Ambiente*. <https://apambiente.pt/prevencao-e-gestao-de-riscos/classificacao-rotulagem-e-embalagem-clp>

APA. (2025b, julho 10). *Classificação de Resíduos | Agência Portuguesa do Ambiente*. <https://apambiente.pt/residuos/classificacao-de-residuos>

Barbosa, T. (2024, março 15). FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA E A SUA IMPORTÂNCIA. *MEDILOGICS Serviços Médicos SA*. <https://medilogics.pt/home/2024/03/15/ficha-de-dados-de-seguranca-e-a-sua-importancia/>

Comissão Europeia. (2019, agosto 7). *Saúde e segurança: Frases H/P - SAMANCTA*. https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/PT/Safety/HP_PT.htm

Comissão Europeia. (2025a). *Impulsionar o setor automóvel europeu—Comissão Europeia* [Internet]. Impulsionar o setor automóvel europeu - Comissão Europeia. https://commission.europa.eu/topics/business-and-industry/boosting-european-car-sector_pt

Comissão Europeia. (2025b, março 27). *Acidentes industriais—Comissão Europeia* [Internet]. Acidentes Industriais - Comissão Europeia.



https://environment.ec.europa.eu/topics/industrial-emissions-and-safety/industrial-accidents_en

D2000/39/CE, COM, 142 OJ L (2000). <http://data.europa.eu/eli/dir/2000/39/oj>

Dehghani, A., Ghomian, Z., Rakhshanderou, S., Khankeh, H., & Kavousi, A. (2022). Process and components of disaster risk communication in health systems: A thematic analysis. *Jambá: Journal of Disaster Risk Studies*, 14(1), 1367. <https://doi.org/10.4102/jamba.v14i1.1367>

DR. (2008). *Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro*. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/220-2008-439866>

DR. (2009). *Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro*. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/lei/2009-56365341>

DR. (2010). *Decreto-Lei n.º 41-A/2010 / DR*. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/41-a-2010-300828>

DR. (2012). *Decreto-Lei n.º 24/2012 / DR*. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/24-2012-543690>

DR. (2015). *Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto*. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/150-2015-69951097>

DR. (2017). *Decreto-Lei n.º 111-A/2017*. https://www.amt-autoridade.pt/media/1432/decreto-lei-nº-111-a_2017-de-31-de-agosto.pdf

DR290/2001. (2001). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/290-2001-575548>

ECHA. (2023). *Pictogramas CRE - ECHA*. <https://echa.europa.eu/pt/regulations/clp/clp-pictograms>

eMARS. (2023, maio 12). <https://emars.jrc.ec.europa.eu/en/emars/content>

Empresa em estudo. (2025). *Documentação Interna da Fabrica em estudo*.

EU-OSHA. (2024). *Como gerir substâncias perigosas / Safety and health at work EU-OSHA*. Como gerir substâncias perigosas. <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/infographics/how-to-manage-dangerous-substances/how-to-manage-dangerous-substances-infographic?lan=pt>

EUR-Lex. (2023, julho 31). *Classificação, embalagem e rotulagem de substâncias químicas e misturas / EUR-Lex*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=legissum:ev0013>

Evonik Operations GmbH. (2021). *GORAPUR LK 8901-11-3 B*.



- Fernandes, L. (2017). *Complexo químico de Estarreja: Incerteza, complexidade, percepção e ações sobre a contaminação química*. CETEM/MCTIC, CICP, Grupo de Estudos sobre Conflitos Ambientais. <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10400.5/19650>
- fq.pt. (2025, maio 11). *fq.pt–Advertências de Perigo (H)*. <https://www.fq.pt/laboratorio/advertencias-de-perigo-h>
- Gama, N. V., Ferreira, A., & Barros–Timmons, A. (2018). Polyurethane Foams: Past, Present, and Future. *Materials*, *11*(10), Artigo 10. <https://doi.org/10.3390/ma11101841>
- Hales, B. M., & Pronovost, P. J. (2006). The checklist—A tool for error management and performance improvement. *Journal of Critical Care*, *21*(3), 231–235. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2006.06.002>
- He, Z., Shen, K., Lan, M., & Weng, W. (2024). An evacuation path planning method for multi-hazard accidents in chemical industries based on risk perception. *Reliability Engineering & System Safety*, *244*, 109912. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2023.109912>
- Hoscan, O., & Cetinyokus, S. (2021). Determination of emergency assembly point for industrial accidents with AHP analysis. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, *69*, 104386. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104386>
- Katarina, H., & Samuel, K. (2025). Statistical survey on the prevention of major industrial accidents (MIAs) in the EU Member States in 2000–2020. *Journal of Safety and Sustainability*, *2*(1), 72–80. <https://doi.org/10.1016/j.jsasus.2024.12.003>
- Kim, K. W. (2021). Characteristics of forklift accidents in korean industrial sites. *Work (Reading, Mass.)*, *68*(3), 679–687. <https://doi.org/10.3233/WOR-203402>
- Moita, M. L., & Pamplona, M. T. (2023). *Guia de segurança em laboratórios de química e bioquímica* (1.ª ed.). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. <https://doi.org/10.56526/10451/61150>
- Mora, B., & Hilpert, M. (2017). Differences in Infiltration and Evaporation of Diesel and Gasoline Droplets Spilled onto Concrete Pavement. *Sustainability*, *9*. <https://doi.org/10.3390/su9071271>
- Nascimento, M. (2023, agosto 22). *Diretiva Seveso III: O que é e para que serve?* Traininghouse. <https://traininghouse.pt/diretiva-seveso-iii-o-que-e-e-para-que-serve/>
- Nekhwevha, R., & Telukdarie, A. (2022). Analysis of Key Contributors to Process Safety Incidents in the Chemical Process Industry. *2022 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)*, 1–7. <https://doi.org/10.23919/PICMET53225.2022.9882892>



- OEHS. (2025). *Research and Laboratory Safety | Office of Environmental Health and Safety (OEHS)*. <https://oehs.tulane.edu/research-and-laboratory-safety>
- Oliveira, A., & Barros, J. (2024). *Seveso Industries in Portugal: A Look into Risk Analysis and Public Awareness* (SSRN Scholarly Paper No. 4805004). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4805004>
- OMS. (2020, outubro 23). *Chemical incidents*. <https://www.who.int/health-topics/chemical-incidents>
- Oropallo, E., Piscopo, P., Centobelli, P., Cerchione, R., Nuevo, E., & Rodríguez-Prieto, A. (2024). A decision support system to assess the operational safety and economic benefits of risk-based inspection implementation strategies. *Safety Science*, 177, 106570. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2024.106570>
- Porto. (2017, agosto). *GUIA DE BOAS PRÁTICAS DE AMBIENTE E SEGURANÇA*.
- Pradhan, N., Balasubramanian, P., Sawhney, R., & Khan, M. H. (2020). Automated risk assessment for material movement in manufacturing. *Gestão & Produção*, 27, e5424. <https://doi.org/10.1590/0104-530X5424-20>
- REACH. (2020). *REACH | Instrumentos para prevenção > Classificação e rotulagem*. Classificação e rotulagem de substâncias e preparações. <https://www.prc.cnrs.fr/reach/pt/classification.html>
- Reed, P., Marin, L. S., & Zreiqat, M. (2023). Impact of Toolbox Training on Risk Perceptions in Hazardous Chemical Settings: A Case Study from a Bleach Processing Plant. *ACS Chemical Health & Safety*, 3(3), 129–138. <https://doi.org/10.1021/acs.chas.3c00041>
- Shen, xu, & Marks, E. (2016). Forklift Operator Visibility Evaluation in a Manufacturing Environment. *Journal of SH&E Research*, 12, 317.
- Simmons, C. S., Keller, J. M., & Hylden, J. L. (2004). *Spills on Flat Inclined Pavements* (No. PNNL-14577, 15020425; p. PNNL-14577, 15020425). <https://doi.org/10.2172/15020425>
- Sumner, P., & Bader, M. (2009). *Pesticide storage and mixing facilities*.
- Vicêncio, H. (2024). Diretiva SEVESO III e a informação pública, um caso de estudo. *Territorium*, 31(III), 145–150. https://doi.org/10.14195/1647-7723_31-2_10
- Vijayan, V., Sern, B. N. B., & Johnson, B. (2019). Modified Efficient and Simple Method for Biological Spill Cleanup. *Applied Biosafety: Journal of the American Biological Safety Association*, 24(3), 141–146. <https://doi.org/10.1177/1535676019850689>



Wang, H., Wei, L., Wang, K., Wang, R., Duo, Y., & Yang, G. (2024). Current status, challenges, and future pathways of chemical industrial park safety in China. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, *87*, 105233. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2023.105233>

Wood, M. H., & Fabbri, L. (2019). Challenges and opportunities for assessing global progress in reducing chemical accident risks. *Progress in Disaster Science*, *4*, 100044. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2019.100044>



Anexos 1 – Tabela de produtos químicos

Produto	Estado físico	Local de armazenamento	Local de aplicação	Advertências de Perigo	Pictograma	Estabilidade e reatividade	EPI's	Manuseamento e armazenamento	Medidas de combate a incêndios	Medidas de primeiros socorros
SIMALFA 3031	Líquido	Contentor/Tambor	Cola	H373 - Pode afectar os órgãos (Vias respiratórias) após exposição prolongada ou repetida por inalação.		Reatividade Não existe informação disponível. Estabilidade química Não se conhecem produtos de decomposição perigosos. Condições a evitar Não congelar.	Luvas de protecção EN 374, Calçado de segurança, Vestiuário adequado, Usar óculos de segurança EN 166, Protecção respiratória descartável EN 149.	No caso de a exaustão local ser impossível ou insuficiente, deve ser assegurada, se possível, uma boa ventilação da área de trabalho. Evitar o contacto com a pele e os olhos; Evitar respirar os vapores.	Utilizar agentes adequados: Água, espuma, produtos de extinção em pó.	Inalação Retirar a pessoa para o ar fresco. Chamar de imediato um médico; Contacto com a pele Em caso de contacto com a pele, lavar com: Água e sabão. Em caso de irritações cutâneas, consultar um dermatologista. Contacto com os olhos No caso de o produto atingir os olhos, lavar de imediato com muita água durante pelo menos 5 minutos, mantendo o olho aberto e consultar um oftalmologista. Em caso de ingestão Consultar o médico sem falta.
ISO 125/4	Líquido	Reservatório recoberto	Coloração de peças de plástico	H315 - Provoca irritação cutânea. H317 - Pode provocar uma reacção alérgica cutânea. H319 - Provoca irritação ocular grave; H332 - Nocivo se inalado; H334 - Quando inalado, pode provocar sintomas de alergia ou de asma ou dificuldades respiratórias. H335 - Pode provocar irritação das vias respiratórias; H351 - Suspeito de provocar cancro; H373 - Pode provocar danos aos órgãos (Sistema respiratório) por exposição inalatória repetida ou prolongada.	 	Sem perigos de reatividade; Estável em condições normais; Condições a evitar : Humidade; Materiais incompatíveis : Ácidos, alcalinos e agentes de oxidação; Possibilidade de reacções perigosas Reage com água, álcool, ácidos, aminas e soluções alcalinas. Risco de explosão e de reacção exotérmica	Luvas de protecção EN 374-1, Calçado de segurança, Ventilação e arrojamento adequados no local de armazenamento e de trabalho. Usar óculos de segurança EN 166, Protecção das vias respiratórias A-P2.	Providenciar aspiração adequada para as máquinas de processamento. Ventilação e arrojamento adequados no local de armazenamento e de trabalho. Evitar a formação de aerossol. Ao manusear o produto aquecido, providenciar exaustão adequada dos vapores e utilizar equipamento de segurança para proteger as vias respiratórias. Quando pulverizar, usar equipamento de segurança para proteger as vias respiratórias. Perigo de esmagar em caso de fecho hermético. Proteger contra a humidade; Limpar as contaminações, logo que elas ocorrem. Fornecer formação básica aos funcionários para prevenir/minimizar as exposições; Protecção contra incêndio e explosão. Não são necessárias medidas especiais.	Usar os meios de espuma, dióxido de carbono, pó seco e jacto de água.	Inalação Manter o paciente calmo, remover para um local arejado e consultar um médico; Contacto com a pele Lavar imediatamente e cuidadosamente com muita água e sabão, procurar assistência médica. Contacto com os olhos Lavar bem os olhos, com as pálpebras abertas, durante 15 minutos sob água corrente. Consulte um oftalmologista. Em caso de ingestão Enxaguar imediatamente a boca e beber posteriormente 200-300 ml de água. Procurar ajuda médica.
Trietanolamina 85	Líquido	Contentor/Tambor	Indústria química em geral	H315 - Provoca irritação cutânea; H318 - Provoca lesões oculares graves; H360FD - Suspeito de afectar a fertilidade. Suspeito de afectar o nascituro; H373 - Pode afectar os órgãos (Rim, Fígado, Sangue, Sistema nervoso central) após exposição prolongada ou repetida por ingestão.	 	Condições a evitar -Aquecimento direto, sujidade, contaminação química, luz do sol/UV ou radiação ionizante; Materiais incompatíveis -Cobre, Ligas de cobre, metais pesados não ferrosos (agentes níobosantes, Compostos de vanádio, Metais leves, Zinco, Oxidantes).	Luvas de protecção EN 37, Calçado de segurança, Vestiuário adequado, Usar óculos de segurança EN 166, Protecção respiratória (A2/P2) se o local não for bem ventilado.	Evitar o contacto com os olhos; Lavar cuidadosamente após manuseamento; Evitar um contacto prolongado ou repetido com a pele; Utilizar uma ventilação adequada. Mantenha o recipiente fechado; Esse material é higroscópico por natureza. Os vazamentos desses materiais orgânicos em isolamentos fibrosos quentes podem levar à diminuição das temperaturas de auto-ignição, possivelmente resultando em combustão espontânea.	Usar os meios de água pulverizada, espuma, pó seco ou CO2	Inalação Mova a pessoa para o ar fresco e mantenha-se confortável, consulte um médico; Contacto com a pele Lavar imediatamente com muita água e sabão. Se a irritação de pele persistir, chamar um médico. Contacto com os olhos Lavar imediatamente com bastante água, inclusivamente debaixo das pálpebras durante 15 minutos pelo menos. Consultar um especialista do olho imediatamente. Em caso de ingestão Enxaguar a boca com água. Nunca dar nada pela boca a uma pessoa inconsciente. NÃO provoca vômito.
Dilente DILOR	Líquido	Contentor/Tambor	Componente polio para a fabricação de poluretanos	H411 - Tóxica para os organismos aquáticos com efeitos duradouros; H304 - Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias; H319 - Provoca irritação ocular grave; H225 - Líquido e vapor facilmente inflamáveis; H314 - Suspeito de afectar o nascituro; H315 - Provoca irritação cutânea; H373 - Pode afectar os órgãos após exposição prolongada ou repetida; H336 - Pode provocar sonolência ou vertigens.	 	Reatividade - Informação não disponível; Estabilidade química - Quimicamente estável nas condições de manuseamento, armazenamento e utilização; Condições a evitar : Aquecimento e luz solar; Materiais incompatíveis : Ácidos fortes, matérias combustíveis, alcalinas e bases fortes.	Luvas de protecção CAT I, Calçado de segurança CAT II, Vestiuário adequado CAT I, Usar óculos de segurança CAT II.	Cumprir a legislação vigente em matéria de prevenção de riscos laborais. Manter os recipientes hermeticamente fechados; Evitar o derrame livre a partir do recipiente. Transvazar em locais bem ventilados, preferivelmente em lugares fixos que reúnam as devidas condições de segurança. Controlar ativamente os focos de ignição e ventilar nas operações de limpeza. Assegurar uma perfeita ligação equipotencial utilizar sempre tomadas de terra, não usar roupa de trabalho de fibras acrílicas, utilizando preferivelmente roupa de algodão e calçado condutor; As mulheres grávidas não devem estar expostas a este produto. Não comer, beber ou fumar nas zonas de trabalho, lavar as mãos depois da utilização e retirar o vestuário contaminado e o equipamento de protecção antes de entrar nas zonas de refeições.	Utilizar preferencialmente meios de pó polivalente (pó ABC) em alternativa utilizar a espuma física ou extintores de dióxido de carbono (CO2). Não é recomendado utilizar o jacto de água como agente de extinção.	Inalação Retirar a pessoa do local de exposição, administrar-lhe ar limpo e mantê-lo em repouso. Em casos graves como paragem cardior-respiratória, deve aplicar técnicas de respiração artificial, solicitando assistência médica imediata. Contacto com a pele Tire a roupa e os sapatos contaminados, limpar a pele ou lavar a zona afectada com água fria abundante e sabão neutro. Em caso de irradiação grave consultar um médico. Se o produto causar queimaduras ou congelação, não se deve tirar a roupa pois poderá agravar a lesão se esta estiver colada à pele. Caso se formem bolhas na pele, estas não se devem reventar pois aumentaria o risco de infecção. Contacto com os olhos Lavar bem os olhos, com as pálpebras abertas, durante 15 minutos sob água corrente. Consulte um oftalmologista. Em caso de ingestão Solicitar assistência médica imediata, deve mostrar a ficha de dados de segurança deste produto. Não induzir o vômito, caso isto aconteça, manter a cabeça inclinada para a frente para evitar a aspiração. No caso de perda de consciência não administrar nada por via oral até supervisão de um médico. Enxaguar a boca e a garganta, porque existe a possibilidade de que tenham sido afectadas na ingestão. Manter o afectado em repouso.
Desmophen 7619	Líquido	Contentor/Tambor	Componente polio para a fabricação de poluretanos	Não Aplicável	Não Aplicável	Sem perigos de reatividade; Estável em condições normais.	Luvas de protecção EN374, Calçado de segurança, Sem perigos de reatividade; Estável em condições normais; Usar vestiuário de protecção, Óculos de segurança com protecção nas laterais; Protecção respiratória, no caso de vapores é necessário utilizar um aparelho respiratório (Máscara integral com filtro ABEK).	Evitar o contato com a pele e os olhos. Nos locais de trabalho ou nas zonas das instalações em que se possam formar aerossóis ou vapores em altas concentrações, deve-se proceder a uma aspiração direccionada do ar, para que não se excedam os valores-limite. A adição do fluxo de ar deve ser oposta às pessoas; Há que adotar sempre medidas de precaução contra a acumulação de cargas electrostáticas que se podem verificar em função dos aparelhos de manipulação e da embalagem do produto.	Utilizar como meio de combate o dióxido de carbono (CO2), espuma, pó extintor, no caso de grandes incêndios, também um jato de água pulverizada.	Inalação Levantar o sinistrado para o ar livre, agasalhá-lo e deixá-lo em repouso, é necessário assistência médica no caso de dificuldades de respiração; Contacto com a pele Em caso de contacto com a pele, lavar cuidadosamente com muita água e sabão. Em caso de reacções da pele consultar um médico. Contacto com os olhos Lavar os olhos pelo menos 10 min com água morna, mantendo as pálpebras abertas. Em seguida, consultar imediatamente um oftalmologista. Em caso de ingestão Não provocar o vômito. Consultar um médico de imediato.



Anexos 2 – Tabela de produtos químicos

Produto	Estado físico	Local de armazenamento	Local de aplicação	Advertências de Perigo	Pictograma	Estabilidade e reatividade	EPF's	Manuseamento e armazenamento	Medidas de combate a incêndios	Medidas de primeiros socorros
Hyperte Polyol 1650	Líquido	Reservatório recoberto	Componente poliol para a fabricação de poliuretanos	Não Aplicável	Não Aplicável	Reatividade - Informação não disponível; Estabilidade química - Não se verifica decomposição até ao início da ebulição; Condições a evitar - Informação não disponível; Materiais incompatíveis - Informação não disponível.	Luvas de protecção EN 374, Calçado de segurança, Vestúrio adequado, Máscara de protecção com filtro ABEK, Usar óculos de segurança.	Evitar o contacto com a pele e os olhos, Nos locais de trabalho ou nas zonas das instalações em que se possam formar aerossóis e/ou vapores em altas concentrações, deve-se proceder a uma aspiração direccionada do ar, para que não se excedam os valores-limite em matéria de higiene do trabalho; A direcção do fluxo de ar deve ser oposta às pessoas. Deve-se controlar a eficiência das instalações em intervalos regulares.	Utilizar preferencialmente Dióxido de carbono (CO2). Espuma, pó extintor, no caso de grandes incêndios, também um jato de água pulverizada.	Inalação - Retirar o sinistrado do local de exposição e mantê-lo em repouso. Necessário assistência médica no caso de dificuldades de respiração; Contacto com a pele - Em caso de contacto com a pele, lavar cuidadosamente com muita água e sabão. Em caso de reacções da pele, consultar o médico; Contacto com os olhos - Lavar bem os olhos, com as pálpebras abertas, durante 10 minutos sob água corrente. Consulte um oftalmologista; Em caso de ingestão - Não deve provocar o vômito, é necessário assistência médica.
Voranol RA 800	Líquido	Contentor/Tambor	Utilização Industrial	H317 - Pode provocar uma reacção alérgica cutânea; H319 - Provoca irritação ocular grave	Perigo para a saúde/Perigoso para a camada de ozono - GHS07 	Estável em condições normais; Condições a evitar - Temperatura elevadas. A geração de gases durante a decomposição pode causar pressão em sistemas fechados; Materiais incompatíveis - Ácidos fortes, bases e oxidantes.	Luvas de protecção EN 374, Calçado de segurança, Vestúrio adequado, Usar óculos de segurança EN 166, Protecção respiratória (A2/P2) se o local não for bem ventilado.	Evitar o contacto com os olhos, Lavar cuidadosamente após manuseamento; Evitar um contacto prolongado ou repetido com a pele; Utilizar uma ventilação adequada; Mantenha o recipiente fechado; Esse material é higroscópico por natureza; Os vazamentos desses materiais orgânicos em isolamento fibroso quentes podem levar à diminuição das temperaturas de auto-ignição, possivelmente resultando em combustão espontânea.	Usar os meios de água nebulizada ou "spray" fino... Extintores de incêndios de pó químico seco, Extintores de gás CO2, Espuma são recomendadas as espumas resistentes a álcool (tipo ATC). As espumas sintéticas de uso geral (incluindo AFFF) ou espumas de proteína podem funcionar, mas serão menos eficazes.	Inalação - Mova a pessoa para o ar fresco e mantenha-se confortável, consulte um médico; Contacto com a pele - Remova o material da pele imediatamente lavando com sabão e água em abundância. Remova roupas e sapatos contaminados durante a lavagem. Procure atendimento médico se ocorrer irritação ou erupção cutânea. Lave as roupas antes de reutilizá-las; Contacto com os olhos - Lave muito bem os olhos com água durante vários minutos. Retire as lentes de contacto usadas nos primeiros 1-2 minutos e continue irrigando durante alguns minutos mais. Se houver efeitos, consulte um médico; Em caso de ingestão - Procure atendimento médico. Não induza ao vômito a não ser sob orientação médica.
DABCO DEOA 85	Líquido	Contentor/Tambor	Utilização Industrial	H302 - Nocivo por ingestão; H315 - Provoca irritação cutânea; H318 - Provoca lesões oculares graves; H360FD - Suspeito de afectar a fertilidade. Suspeito de afectar o nascituro; H373 - Pode afectar os órgãos após exposição prolongada ou repetida.	Perigo para a saúde/Perigoso para a camada de ozono - GHS07 Corrosivo - GHS05 Risco grave para a saúde - GHS08 	Reatividade - Nenhuma reacção perigosa nas condições normais de utilização; Estabilidade química - Quimicamente estável; Condições a evitar - Não conhecidos; Possibilidade de Reações Perigosas - Reações com agentes oxidantes fortes, Reações com bases, Reações com ácidos fortes.	Luvas de protecção EN 374, Calçado de segurança, Vestúrio adequado, Usar óculos de segurança, Protecção respiratória Tipo A-P2.	Evitar o contacto com a pele e os olhos; Não inalar os gases/vapores/aerossóis; Providenciar uma boa ventilação na zona de trabalho (exaustão local se necessário); Mantenha os recipientes hermeticamente fechados; Evitar o derrame livre a parte do recipiente; Assegurar uma boa ventilação; Exaustão no local de trabalho; Não comer, beber ou fumar nas zonas de trabalho.	Usar meios de Espuma, dióxido de carbono, pó seco, jacto de água	Inalação - Retire a pessoa para o ar fresco. No caso de dores, indisposição, etc, consultar o médico; Contacto com a pele - No caso de contacto com a pele lavar imediatamente com muita água. Se a irritação da pele persistir, chamar o médico; Contacto com os olhos - No caso de contacto com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e procurar imediatamente um médico; Em caso de ingestão - Procure atendimento médico. Não induza ao vômito a não ser sob orientação médica.
GORAPUR LK 8901-11-3 B	Líquido	Contentor/Tambor	Utilização Industrial	H226 - Líquido e vapor inflamáveis; H304 - Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias; H413 - Pode provocar efeitos nocivos duradouros nos organismos aquáticos.	Risco grave para a saúde - GHS08 Inflamável - GHS02 	Estável em condições normais; Condições a evitar - Calor; Possibilidade de reações - Reações com agentes oxidantes fortes.	Luvas de protecção; Calçado de segurança; Vestúrio adequado; Usar óculos de segurança, Protecção respiratória (A2/P2) se o local não for bem ventilado.	Providenciar uma boa ventilação na zona de trabalho; Evitar o contacto com a pele e os olhos; Evitar respirar o vapor; Mantenha o recipiente bem fechado em local fresco e ao abrigo da humidade.	Usar os meios de espuma, dióxido de carbono, pó seco e jacto de água.	Inalação - Retirar o sinistrado para o ar fresco, no caso de dores, indisposição, consultar um médico; Contacto com a pele - No caso de contacto com a pele, lavar com água e sabão. Se a irritação da pele persistir, chamar o médico; Contacto com os olhos - No caso de contacto com os olhos, lavar abundantemente com água; Em caso de ingestão - Beber grandes quantidades de água, não induzir o vômito, consultar um médico.
Dabco NE 300	Líquido	Contentor/Tambor	Utilização Industrial	H302 - Nocivo por ingestão; H314 - Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves; H317 - Pode provocar uma reacção alérgica cutânea.	Perigo para a saúde/Perigoso para a camada de ozono - GHS07 Corrosivo - GHS05 	Reatividade - Nenhuma reacção perigosa nas condições normais de utilização; Estabilidade química - Quimicamente estável; Condições a evitar - Não conhecidos; Materiais incompatíveis - Hipoclorito de sódio, ácidos orgânicos, ácido mineral e agentes comburentes.	Luvas de protecção adequadas; Calçado de segurança, Vestúrio adequado, Usar óculos de segurança, Protecção respiratória Tipo A-P2.	Não deixar os recipientes abertos; Evitar a formação de aerossóis; Assegurar uma boa ventilação; Guardar dentro de contentores corretamente etiquetados.	Usar os meios de espuma, dióxido de carbono, pó seco, jacto de água.	Inalação - Após inalação retirar a vítima para um local arejado e consultar um médico; Contacto com a pele - No caso de contacto com a pele, lavar com água e sabão. Procurar tratamento médico imediato, dado que queimaduras maltratadas podem resultar em feridas difíceis de sarar; Contacto com os olhos - No caso de contacto com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e procurar imediatamente um médico; Em caso de ingestão - Beber grandes quantidades de água, não induzir o vômito, consultar um médico - mostrar-lhe esta folha de segurança.



Anexos 3 – Tabela de produtos químicos

Produto	Estado físico	Local de armazenamento	Local de aplicação	Advertências de Perigo	Pictograma	Estabilidade e reatividade	EPF's	Manuseamento e armazenamento	Medidas de combate a incêndios	Medidas de primeiros socorros
Dabco NE 1050	Líquido	Contentor/Tambor	Utilização industrial	H314 - Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves.		<p>Reatividade - Nenhuma reação perigosa nas condições normais de utilização;</p> <p>Estabilidade química - Quimicamente estável;</p> <p>Condições a evitar - Não conhecidas;</p> <p>Materiais incompatíveis - Os materiais reagem com compostos hidrofílicos, ácidos orgânicos, ácido mineral. Hipoclorito de sódio, a reação com peróxidos pode resultar na decomposição violenta.</p>	Luvas de proteção adequado EN 374, Calçado de segurança, Vestuário adequado, Usar óculos de segurança, Proteção respiratória: Tipo A-P2.	Mantém os recipientes hermeticamente fechados, Evitar o derrame livre a partir do recipiente. Assegurar uma boa ventilação, Exaustão no local de trabalho; Não comer, beber ou fumar nas zonas de trabalho.	Usar os meios agentes de espuma, dióxido de carbono, pó seco, jacto de água.	<p>Inalação Após inalação retirar a vítima para um local arejado e consultar um médico;</p> <p>Contacto com a pele Após contacto com a pele, lavar imediata e abundantemente com água. Procurar tratamento médico imediato, dado que queimaduras maltratadas podem resultar em feridas difíceis de sarar. Cobrir a ferida com material esterilizado;</p> <p>Contacto com os olhos No caso de contacto com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e procurar imediatamente um médico;</p> <p>Em caso de ingestão Beber grandes quantidades de água, não induzir o vômito, consultar um médico - mostrar-lhe esta folha de segurança.</p>
Gorapur LH 526	Líquido	Contentor/Tambor	Utilização industrial	H319 - Provoca irritação ocular grave.		<p>Estável em condições normais;</p> <p>Condições a evitar - Congelamento;</p> <p>Estabilidade química - Sub condições normais, o produto é estável;</p> <p>Materiais incompatíveis - Desconhecido.</p>	Luvas de proteção EN 374, Calçado de segurança, Vestuário adequado, Usar óculos de segurança, Proteção respiratória: (A-P2) se o local não for bem ventilado.	Providenciar uma boa ventilação na zona de trabalho, Evitar o contacto com a pele e os olhos; Evitar respirar o vapor; Manter o recipiente bem fechado em local fresco e bem ventilado; Proteger do calor e da incidência directa dos raios solares; Homogenizar antes da utilização; Proteger do gelo.	Usar os meios de espuma, dióxido de carbono, pó seco e jacto de água.	<p>Inalação Retirar a pessoa para o ar fresco, no caso de dores, indisposição, consultar um médico;</p> <p>Contacto com a pele No caso de contacto com a pele, lavar com água e sabão. No caso de queixas Apelar para a ajuda médica;</p> <p>Contacto com os olhos No caso de contacto com os olhos, lavar abundantemente com água. No caso de queixas Apelar para a ajuda médica;</p> <p>Em caso de ingestão Lavar cuidadosamente a boca com água. No caso de queixas pedir ajuda médica.</p>
Gorapur LK 104-21B	Líquido	Contentor/Tambor	Utilização industrial	H228 - Sólido inflamável; H336 - Pode provocar sonolência ou vertigens; H412 - Nocivo para os organismos aquáticos com efeitos duradouros.	 	<p>Estável em condições normais;</p> <p>Possibilidade de reações - Reações com agentes oxidantes fortes.</p>	Proteção ocular / facial não é necessária; Proteção da pele: não é necessária; Estável em condições normais; Reações com agentes oxidantes fortes; Proteção das mãos não é necessária; Proteção respiratória: não é necessária; Proteção do corpo: não é necessária.	Providenciar uma boa ventilação na zona de trabalho; Evitar o contacto com a pele e os olhos; Evitar respirar o vapor; Manter o recipiente bem fechado em local fresco e ao abrigo da humidade; Lavar as mãos antes de interrupções, e no final do dia de trabalho; Retirar a roupa contaminada.	Espuma, dióxido de carbono, pó seco, jacto de água.	<p>Inalação Garantir a entrada de ar fresco. Na presença de qualquer sintoma, procurar tratamento médico;</p> <p>Contacto com a pele No caso de contacto com a pele, lavar com água e sabão. Se a irritação na pele persistir, consultar um médico;</p> <p>Contacto com os olhos No caso de contacto com os olhos, lavar abundantemente com água. Na eventualidade do aparecimento de sintomas consultar um médico;</p> <p>Em caso de ingestão Beber grandes quantidades de água, não induzir o vômito, consultar um médico.</p>
Gorapur LP 299-3 Blue	Líquido	Contentor/Tambor	Utilização industrial	H317 - Pode provocar uma reacção alérgica cutânea.		<p>Estável em condições normais;</p> <p>Condições a evitar - Calor;</p> <p>Possibilidade de reações - Reações com agentes oxidantes fortes.</p>	Luvas de proteção, Calçado de segurança, Vestuário adequado; Usar óculos de segurança; Proteção respiratória (A2/P2) se o local não for bem ventilado.	Providenciar uma boa ventilação na zona de trabalho; Evitar o contacto com a pele e os olhos; Evitar respirar o vapor; Manter o recipiente bem fechado em local fresco e ao abrigo da humidade.	Usar os meios de espuma, dióxido de carbono, pó seco e jacto de água.	<p>Inalação Retirar o sinistrado para o ar fresco, no caso de dores, indisposição, consultar um médico;</p> <p>Contacto com a pele No caso de contacto com a pele, lavar com água e sabão. Se a irritação da pele persistir, chamar o médico;</p> <p>Contacto com os olhos No caso de contacto com os olhos, lavar abundantemente com água;</p> <p>Em caso de ingestão Lavar cuidadosamente a boca com água. No caso de queixas pedir ajuda médica.</p>
Tegestab B 8736 LF2	Líquido	Contentor/Tambor	Utilização industrial	H315 - Provoca irritação cutânea. H318 - Provoca lesões oculares graves. H361FD - Suspeito de afectar a fertilidade. Suspeito de afectar o nascimento; H373 - Pode afectar os órgãos (Rim, Fígado, Sangue, Sistema nervoso central) após exposição prolongada ou repetida por ingestão.	 	<p>Estável em condições normais;</p> <p>Condições a evitar - Aquecimento directo, sujidade, contaminação química, luz do sol, UV ou radiação ionizante;</p> <p>Materiais incompatíveis - Cobre, Ligas de cobre, metais pesados não ferrosos (agentes nitrosantes, Compostos de vinilo, Metais leves, Zinco, Oxidantes).</p>	Luvas de proteção, Calçado de segurança, Vestuário adequado de protecção contra a luz; Usar óculos de segurança; Proteção respiratória (A-P2) se o local não for bem ventilado.	Evitar o contacto com os olhos; Lavar cuidadosamente após manuseamento; Evitar um contacto prolongado ou repetido com a pele; Utilizar uma ventilação adequada; Manter o recipiente fechado.	Utilizar os meios de água pulverizada, espuma, pó seco ou CO2.	<p>Inalação Mova a pessoa para o ar fresco e mantenha-se confortável; consulte um médico;</p> <p>Contacto com a pele Lavar imediatamente com muita água e sabão. Se a irritação da pele persistir, chamar o médico;</p> <p>Contacto com os olhos Lavar imediatamente com bastante água, inclusivamente debaixo das pálpebras durante 15 minutos pelo menos. Consultar um especialista do olho imediatamente;</p> <p>Em caso de ingestão Enxaguar a boca com água. Nunca dar nada pela boca a uma pessoa inconsciente. NÃO provoca vômito.</p>
GORAPUR LK 104	Líquido	Contentor/Tambor	Utilização industrial	H228 - Sólido inflamável; H336 - Pode provocar sonolência ou vertigens; H412 - Nocivo para os organismos aquáticos com efeitos duradouros.	 	<p>Estável em condições normais;</p> <p>Condições a evitar - Desconhecido;</p> <p>Possibilidade de reações - Reações com agentes oxidantes fortes.</p>	Luvas de proteção, Calçado de segurança, Vestuário adequado; Usar óculos de segurança; Proteção respiratória: (A2/P2) se o local não for bem ventilado.	Providenciar uma boa ventilação na zona de trabalho (exaustão local se necessário); Evitar o contacto com a pele e os olhos; Evitar respirar o vapor; Manter o recipiente bem fechado em local fresco e bem ventilado; Proteger do calor e da incidência direta dos raios solares.	Usar os meios de espuma, dióxido de carbono, pó seco e jacto de água.	<p>Inalação Retirar o sinistrado para o ar fresco, no caso de dores, indisposição, consultar um médico;</p> <p>Contacto com a pele No caso de contacto com a pele, lavar com água e sabão. Se a irritação da pele persistir, chamar o médico;</p> <p>Contacto com os olhos No caso de contacto com os olhos, lavar abundantemente com água;</p> <p>Em caso de ingestão Beber grandes quantidades de água, não induzir o vômito, consultar um médico.</p>



Anexos 4 – Tabela de produtos químicos

Produto	Estado físico	Local de armazenamento	Local de aplicação	Advertências de Perigo	Pictograma	Estabilidade e reatividade	EPF's	Manuseamento e armazenamento	Medidas de combate a incêndios	Medidas de primeiros socorros
Tegostab B 8747 Lf2	Líquido	Contentor/Tambor	Utilização Industrial	H315 - Provoca irritação cutânea; H318 - Provoca lesões oculares graves. H360FD - Suspeito de afectar a fertilidade. Suspeito de afectar o nascituro. H373 - Pode afectar os órgãos (Rim, Fígado, Sangue, Sistema nervoso central) após exposição prolongada ou repetida por ingestão.	 	Estável em condições normais. Condições a evitar: Aquecimento directo, sujidade, contaminação química, luz do sol, UV ou radiação ionizante. Materiais Incompatíveis: Cobre, Ligas de cobre, metais pesados não ferrosos (agentes nitratoantes, Compostos de vinilo, Metais leves, Zinco, Oxidantes).	Luvas de protecção, Calçado de segurança, Vestuzário adequado, Usar óculos de segurança, Protecção respiratória (A2/P2) se o local não for bem ventilado.	Evitar o contacto com os olhos, Lavar cuidadosamente após manuseamento; Evitar um contacto prolongado ou repetido com a pele, Utilizar uma ventilação adequada, Mantenha o recipiente fechado.	Utilizar os meios de água pulverizada, espuma, pó seco ou CO2.	Inalação: Garantir a entrada de ar fresco. Na eventualidade do aparecimento de sintomas consultar um médico. Contacto com a pele: No caso de contacto com a pele, lavar com água e sabão. Na eventualidade do aparecimento de sintomas consultar um médico. Contacto com os olhos: Em caso de contacto com os olhos, lavar abundantemente com água. Na eventualidade do aparecimento de sintomas consultar um médico. Em caso de ingestão: Lavar cuidadosamente a boca com água. Na eventualidade do aparecimento de sintomas consultar um médico.
Solvente APSF/1	Líquido	Contentor/Tambor	Solvente	H225 - Líquido e vapor facilmente inflamáveis; H319 - Provoca irritação ocular grave.	 	Estável em condições normais; Reatividade - Sem perigos; Condições a evitar: Aquecimento, Luz solar; Materiais Incompatíveis: Ácidos fortes, Matérias combustíveis ou bases fortes.	Luvas de protecção CAT I, Botas de segurança CAT II, Roupa de protecção anti-estática CAT II, Óculos de segurança CAT II, Protecção respiratória em caso de ultrapassar os valores limite.	Manter ordem e limpeza onde sejam manuseados produtos químicos; Em caso de manipulação utilizar locais bem ventilados; Evitar o derrame; Manter longe do lume, das faíscas e das superfícies quentes; Fumar, comer e beber deve ser proibido na área de aplicação.	Utilizar preferencialmente meios de Pó (ABC) em alternativa utilizar espuma ou extintores de dióxido de carbono	Inalação: O produto não é classificado como perigoso por inalação no entanto em caso de intoxicação é recomendado retirar o afectado da área e mantê-lo em repouso. Contacto com a pele: Lavar a pele com muita água. No caso de alterações consultar um médico. Contacto com os olhos: Enxaguar imediatamente com muita água, também sob as pálpebras, durante pelo menos 15 minutos. Em caso de ingestão: Contactar assistência médica imediata.
Voranol CP1421	Líquido	Contentor/Tambor	Utilização Industrial	Não Aplicável	Não Aplicável	Estável em condições normais; Condições a evitar: Alta Temperatura; Materiais Incompatíveis: Ácidos fortes, bases e oxidantes.	Luvas de protecção EN 374, Calçado de segurança, Vestuzário adequado, Usar óculos de segurança EN 166, Protecção respiratória (A2/P2) se o local não for bem ventilado.	Providenciar uma boa ventilação na zona de trabalho; Evitar o contacto com a pele e os olhos; Evitar respirar o vapor; Manter o recipiente bem fechado em local fresco; Lavar as mãos antes de interromper, e no final do dia de trabalho, Retirar a roupa contaminada.	Usar os meios de espuma, dióxido de carbono, pó seco e jacto de água	Inalação: Mova a pessoa para o ar fresco e mantenha-se confortável, consulte um médico. Contacto com a pele: No caso de contacto com a pele, lavar com água e sabão. Se a irritação da pele persistir, chamar o médico. Contacto com os olhos: Em caso de contacto com os olhos, lavar abundantemente com água. Em caso de ingestão: Consultar um médico. Não provocar vômito.
Suprasec 2145	Líquido	Reservatório recoberto	Utilização Industrial	H315 - Provoca irritação cutânea, H317 - Pode provocar uma reacção alérgica cutânea, H319 - Provoca irritação ocular grave, H332 - Nocivo por inalação, H334 - Pode provocar sintomas de alergia ou asma ou dificuldades respiratórias por inalação, H335 - Pode provocar irritação das vias respiratórias, H351 - Suspeito de provocar cancro, H373 - Pode provocar danos nos órgãos através de exposição prolongada ou repetida.	 	Estável em condições normais; Materiais Incompatíveis: Reacções com agentes oxidantes fortes, Reações com bases, Reações com ácidos fortes.	Luvas de protecção EN 374, Calçado de segurança, Vestuzário Impermeável, Usar óculos de segurança, Protecção respiratória descartável.	Não respirar vapores ou poeira, Não por nos olhos na boca ou na pele, Evitar a exposição, Fumar, comer e beber deve ser proibido na área de aplicação, Proporcionar aranjamento suficiente.	Utilizar os meios de água pulverizada, espuma, pó seco ou CO2.	Inalação: Levantar a pessoa para o ar fresco Chamar imediatamente um médico. Contacto com a pele: No caso de contacto com a pele, lavar com água e sabão. Na eventualidade do aparecimento de sintomas consultar um médico. Contacto com os olhos: Em caso de contacto com os olhos, lavar abundantemente com água. Na eventualidade do aparecimento de sintomas consultar um médico. Em caso de ingestão: Limpar com um pano suavemente o interior da boca ou enxaguar a boca com água.
Suprasec 1056	Líquido	Reservatório recoberto	Utilização Industrial	H315 - Provoca irritação cutânea, H317 - Pode provocar uma reacção alérgica cutânea, H319 - Provoca irritação ocular grave, H332 - Nocivo por inalação, H334 - Quando inalado, pode provocar sintomas de alergia ou de asma ou dificuldades respiratórias, H335 - Pode provocar irritação das vias respiratórias, H351 - Suspeito de provocar cancro, H373 - Pode afectar os órgãos após exposição prolongada ou repetida.	 	Estável em condições normais; Materiais Incompatíveis: Reacções com agentes oxidantes fortes, reacções com bases e reacções com ácidos fortes.	Luvas de protecção EN 374, Calçado de segurança, Vestuzário Impermeável, Usar óculos de segurança, Protecção respiratória descartável.	Não respirar vapores/poeira, Não por nos olhos na boca ou na pele, Evitar a exposição, Fumar, comer e beber deve ser proibido na área de aplicação, Proporcionar aranjamento suficiente.	Utilizar os meios de água pulverizada, espuma, pó seco ou CO2.	Inalação: Retirar a pessoa para o ar fresco. Chamar imediatamente um médico. Contacto com a pele: No caso de contacto com a pele, lavar com água e sabão. Na eventualidade do aparecimento de sintomas consultar um médico. Contacto com os olhos: Em caso de contacto com os olhos, lavar abundantemente com água. Na eventualidade do aparecimento de sintomas consultar um médico. Em caso de ingestão: Limpar com um pano suavemente o interior da boca ou enxaguar a boca com água.
Loprene 4540TF	Líquido	Reservatório recoberto	Cola de contacto à base de neopreno	H411 - Tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros; H319 - Provoca irritação ocular grave; H225 - Líquido e vapor facilmente inflamáveis; H315 - Provoca irritação cutânea; H317 - Pode provocar uma reacção alérgica cutânea.	 	Sem perigos de reatividade; Estável em condições normais; Condições a evitar: Aquecimento, Luz solar; Materiais Incompatíveis: Ácidos, matérias combustíveis e bases fortes.	Luvas de protecção CAT I, Calçado de segurança CAT II, Roupa de protecção antiestática e ignífuga CAT II, Óculos de segurança CAT II, Protecção respiratória CAT II.	Manter os recipientes hermeticamente fechados; Evitar o derrame. Lavar a partir do recipiente, Controlar totalmente os focos de ignição e ventilar nas operações de limpeza, Evitar a existência de atmosferas perigosas no interior; Evitar a criação de cargas electrostáticas; Não comer nem beber durante o seu manuseamento, lavando as mãos posteriormente com produtos de limpeza adequados; Armazenar em local fresco, seco e ventilado.	Utilizar preferencialmente meios de pó polivalente (pó ABC) alternativamente utilizar espuma física ou extintores de dióxido de carbono (CO2).	Inalação: Retirar o afectado do local de exposição e mantê-lo em repouso e procure ajuda médica; Contacto com a pele: Tirar a roupa e os sapatos contaminados, limpar a pele ou lavar a zona afectada com água fria abundante e sabão neutro. Em caso de gravidade consultar um médico. Contacto com os olhos: Enxaguar os olhos com água em abundância pelo menos durante 15 minutos. No caso, do afectado usar lentes de contacto, estas devem ser retiradas sempre que não estejam coladas aos olhos, pois poderia produzir-se um dano adicional. Em caso de ingestão: Não induzir o vômito, caso isto aconteça, manter a cabeça inclinada para a frente para evitar a aspiração. Manter o afectado em repouso.



Anexos 5 – Tabela de produtos químicos

Produto	Estado físico	Local de armazenamento	Local de aplicação	Advertências de Perigo	Pictograma	Estabilidade e reatividade	EPI's	Manuseamento e armazenamento	Medidas de combate a incêndios	Medidas de primeiros socorros
DECAP STRIP VG	Líquido	Contentor/Tambor	Diluente	Não aplicável	Não aplicável	Estável em condições normais. Reatividade - Sem perigos. Condições a evitar - Calor, Falsas/chamas, Cargas eletrostáticas. Materiais Incompatíveis - Oxidantes.	Luvas de proteção, Calçado de segurança, Utilizar vestuário de proteção integral, Óculos de proteção, Proteção respiratória se o local não for bem ventilado.	Utilizar somente em locais bem ventilados, Não respirar os vapores ou spray; Não armazenar juntamente com oxidantes e ácidos, Manter afastado de fontes de ignição não fumar; Evitar o contacto com a pele, olhos e vestuário; Armazenar em local fresco e seco, O produto é higroscópico, Proteger da humidade do ar e da água, Proteger de geada.	Extinguir com pó ABC, espuma ou dióxido de carbono.	Inalação Retire a pessoa para o ar fresco. Procure ajuda médica; Contacto com a pele Lavar imediatamente com água e sabão e enxaguar abundantemente; Contacto com os olhos Enxaguar os olhos durante alguns minutos sob água corrente, mantendo as pálpebras abertas; Em caso de ingestão Não provocar o vômito. Consultar um médico de imediato.
Derquim 3574	Líquido	Contentor/Tambor	Mistura das seguintes substâncias com aditivos não perigosos.	H302 - Nocivo por ingestão.		Reatividade - Informação não disponível; Estabilidade química - Quimicamente estável; Condições a evitar - Informação não disponível; Materiais Incompatíveis - Zinco e alumínio.	Luvas de proteção CAT I, Calçado de segurança CAT II, Vestuário adequado CAT I, Usar óculos de segurança CAT II.	Mantém os recipientes hermeticamente fechados, Evitar o derrame livre a partir do recipiente. Desvaziar em locais bem ventilados, preferivelmente em lugares fixos que reúnam as devidas condições de segurança. Controlar cuidadosamente os focos de ignição e ventilar nas operações de limpeza. Assegurar uma boa ventilação; Exaustão no local de trabalho; Evitar a formação de aerossóis; Não comer, beber ou fumar nas zonas de trabalho, Lavar as mãos depois da utilização e retirar o vestuário contaminado e o equipamento de proteção antes de entrar nas zonas de refeições.	Utilizar preferencialmente meios de CO2, pó extintor ou jacto de água. Um incêndio de grandes dimensões deve ser combatido com jacto de água ou espuma resistente ao álcool.	Inalação Entrada de ar fresco, em caso de queixas consultar o médico; Contacto com a pele Consultar imediatamente o médico. Consultar o médico, se a irritação da pele persistir; Contacto com os olhos Enxaguar os olhos durante alguns minutos sob água corrente, mantendo as pálpebras abertas. Em caso de persistência dos sintomas, consultar o médico; Em caso de ingestão Fazer a vítima água (dois copos no máximo). Consultar imediatamente o médico.
Amónia 25%	Líquido	Contentor/Tambor	Produto químico	H314 - Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves, H335 - Pode provocar irritação das vias respiratórias.	 Corrosivo - GHS05	Reatividade - As soluções aquosas podem ser corrosivas para o alumínio e o cobre; Estabilidade química - Quimicamente estável; Condições a evitar - Calor, pressão, ar, luz do sol forte durante períodos prolongados; Materiais Incompatíveis - Conservar longe de agentes oxidantes, ácidos, metais, compostos halogenados.	Luvas de proteção EN 374, Calçado de segurança EN 374, Vestuário adequado impermeável e a ventilar resistente aos produtos corrosivos, Usar óculos de segurança EN 166, Proteção respiratória EN 1487.	Não utilizar em áreas sem uma ventilação adequada, Evitar o contacto com a pele e os olhos, Manter longe do lume, das faíscas e das superfícies quentes, Fumar, comer e beber deve ser proibido na área de aplicação; Assegurar-se que o equipamento está ligado eletricamente à terra antes de começar as atividades e transferência; Guardar dentro de contentores corretamente etiquetados, Evitar todo o tipo de derrame ou fuga; Não deixar os recipientes abertos, Evitar fricções, manjeos bruscos ou impactos fortes.	Utilizar água pulverizada, espuma resistente ao álcool, produto químico seco ou dióxido de carbono	Inalação Em caso de indisposição remover o acidentado da zona poluída, transportá-la deitada com o tronco levantado para um local calmo e bem arejado. Procurar assistência médica; Contacto com a pele Remover imediatamente a roupa contaminada. Lavar a fundo as zonas afectadas com abundante água fria ou morna e sabão neutro, ou com outro produto adequado para limpeza da pele. Em caso de vermelhidão da pele, ou erupções cutâneas, consultar imediatamente um médico; Contacto com os olhos Lavar por irrigação os olhos com água limpa abundante e fresca pelo menos durante 30 minutos, mantendo as pálpebras afastadas, até que a irritação diminua; Em caso de ingestão Em caso de ingestão, requerer assistência médica imediata. Beber água em grandes quantidades. Não provocar o vômito, devido ao risco da perfuração.
Mesamol	Líquido	Contentor/Tambor	Aditivo para plástico	Não Aplicável	Não Aplicável	Estável em condições normais. Reatividade - Informação não disponível; Condições a evitar - Dados não disponíveis; Materiais Incompatíveis - Não há dados específicos.	Luvas de proteção adequadas, Botas de segurança, Usar vestuário de proteção adequado; Óculos de segurança com proteção nas laterais, A seleção do aparelho de respiração deve ser baseada em níveis de exposição conhecidos ou antecipados, nos perigos do produto e nos limites de trabalho seguro do aparelho de respiração selecionado (Filtro tipo A).	Armazene no recipiente original protegido da luz do sol, em área seca, fria e bem ventilada, distante de materiais incompatíveis e alimentos e bebidas; Manter os recipientes fechados até que estejam prontos para uso; Os recipientes abertos devem ser selados cuidadosamente e mantidos em posição vertical para evitar fugas; Não armazene em recipientes sem rótulos. Utilizar um recipiente adequado para evitar a contaminação do ambiente; As instalações elétricas / material de trabalho devem obedecer com as normas tecnológicas de segurança.	Adapte as medidas de combate a incêndios às condições do local e ao ambiente envolvente. Utilizar água pulverizada, espuma resistente ao álcool, pó químico seco ou dióxido de carbono.	Inalação Retirar a vítima para uma zona ao ar livre e mantê-la em repouso numa posição que não dificulte a respiração. No caso de problemas prolongados consultar um médico; Contacto com a pele Lavar com sabão e água. Retirar o fato e os sapatos contaminados. No caso de problemas prolongados consultar um médico; Contacto com os olhos Enxaguar imediatamente com muita água, também sob as pálpebras, durante pelo menos 10 minutos; Em caso de ingestão Lavar a boca. Dar pequenas quantidades de água. Não provocar o vômito. Consultar um médico de imediato.
Massa Beslux 735	Líquido	Contentor/Tambor	Graxa lubrificante	H317 - Pode provocar uma reação alérgica cutânea. H319 - Provoca irritação ocular grave. H412 - Nocivo para os organismos aquáticos com efeitos duradouros.		Estável em condições normais. Reatividade - Informação não disponível; Condições a evitar - Evitar qualquer tipo de manipulação incorreta; Materiais Incompatíveis - Manter afastado de agentes oxidantes e de materiais fortemente alcalinos ou ácidos, com o fim de evitar reações exotérmicas.	Luvas de proteção contra produtos químicos, CAT II EN 374-1, EN 374-2, EN 374-3 e EN 420, Botas de segurança, CAT II EN ISO 13287, EN 20347, Usar vestuário de proteção adequado, CAT I EN 340, Óculos de proteção contra impactos de partículas, CAT II EN 165, EN 166, EN 167, EN 168.	Armazene os recipientes entre 5 e 35 °C, protegido da luz do sol, em área seca, fria e bem ventilada, distante de materiais incompatíveis e alimentos e bebidas; Manter os recipientes fechados até que estejam prontos para uso; Os recipientes abertos devem ser selados cuidadosamente e mantidos em posição vertical para evitar fugas; Não armazene em recipientes sem rótulos. Utilizar um recipiente adequado para evitar a contaminação do ambiente; As instalações elétricas / material de trabalho devem obedecer com as normas tecnológicas de segurança.	Utilizar Pó extintor ou CO2. Em caso de incêndios mais graves também espuma resistente ao álcool e água pulverizada. Não usar para a extinção jato direto de água.	Inalação Retirar a vítima para uma zona ao ar livre e mantê-la em repouso numa posição que não dificulte a respiração. No caso de problemas prolongados consultar um médico; Contacto com a pele Lavar vigorosamente com sabão e água. Retirar o fato e os sapatos contaminados. No caso de problemas prolongados consultar um médico; Contacto com os olhos Enxaguar imediatamente com muita água, também sob as pálpebras, durante pelo menos 10 minutos; Em caso de ingestão Consultar um médico de imediato.

P.PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE



M

MESTRADO

HIGIENE E SEGURANÇA NAS ORGANIZAÇÕES