

# PLANO DE EMERGÊNCIA EXTERNO

RNM – Produtos Químicos



*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

# PREÂMBULO

1. Ficha Técnica Resumo
2. Lista de Acrónimos
3. Referências
4. Registo de Atualizações e Exercícios



# ÍNDICE

Índice .....	4
<b>1</b> <b>Ficha Técnica Resumo.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b> <b>Lista de Acrónimos .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b> <b>Referências.....</b>	<b>10</b>
3.1    Legislação Estruturante.....	10
3.2    Legislação Orgânica .....	10
3.3    Legislação Técnico-operacional.....	12
3.4    Legislação Concorrente.....	13
3.5    Legislação Diversa .....	14
3.6    Outras Referências .....	15
<b>4</b> <b>Registo de Atualizações e Exercícios .....</b>	<b>16</b>
4.1    Registo de Atualizações .....	16
4.2    Registo de Exercícios .....	17



# 1 FICHA TÉCNICA RESUMO

PLANO DE EMERGÊNCIA EXTERNO DA RNM-PRODUTOS QUÍMICOS			
Âmbito:	Municipal	Tipo:	Especial
Concelho:	Vila Nova de Famalicão	Distrito:	Braga
Ato de aprovação: Reunião da Assembleia Municipal de 19 de setembro de 2025			
Aprovado por:	3 anos	Próxima Revisão:	2028
1. Critérios de Ativação (pág. 39 da Parte I do PEE_RNM)			
Consequências para População	Incêndios envolvendo substâncias inflamáveis, metanol ou hexano (Cenários 12 - Fuga de 100 mm de tanque com hexano e Cenário 43 - Incêndio em armazém convencional com metanol)		
	Explosões envolvendo a substância Hexano (Cenários 12, 13 e 16 - Fugas de 100 mm e 10 mm de tanque e rotura da linha de envio ao processo)		
	Formação de nuvem tóxica envolvendo ácido nítrico ou metanol (Cenários 5, 7, 8 e 9 - Fugas de ácido nítrico em mangueira de descarga de cisterna ou linhas de saída ou envio ao processo / Cenário 42 - Rotura de IBC com metanol 7 Cenário 43 - Incêndio em armazém convencional com metanol)		
	Duas vítimas graves no exterior das instalações		
Consequências para o Ambiente	Derrames resultantes de acidentes com produtos químicos - cenários 31 e 32 (rotura catastrófica e fuga de 100 mm do tanque 9 com hipoclorito de sódio) e cenários 11 e 12 (rotura catastrófica e fuga de 100 mm do tanque 37 com hexano)		
2. Zonas de Intervenção e de Relevância Operacional			
Designação	Localização	Coordenadas	
		Latitude	Longitude
PE (pág. 33 parte II)	Futebol Clube de Landim - Landim	N41°23'19.932"	W8°28'3.072"
	Largo Capela Santo Amaro - Carreira	N41°22'43.284"	W8°26'43.656"
ZCAP (pág. 25 parte II)	Pavilhão Gimnodesportivo de Delães Rua do Pavilhão - Loureiro	N41°22'59.376"	W8°24'57.636"
	Pavilhão Municipal de Vila Nova de Famalicão	N41°24'10.044"	W8°31'20.064"
Postos de Triagem (pág. 36 parte II)	UCSP Ruivães e Landim - Rua Domingos Monteiro 67 A - Ruivães	N41°23'55.644"	W8°26'45.348"
	USF Dallem D´Ave - R. do Pavilhão 123 Delães	N41°23'0.600"	W8°24'56.232"
ZCR (pág. 16 parte II)	Campus da Proteção Civil - Av. Camilo Castelo Branco - Bairro	N41°22'14.340"	W8°26'11.616"
ZRnM (pág. 41 parte II)	Morgue - ULS Médio Ave, R. Artur Cupertino Miranda 150,	N41°24'43.92"	W8°31'22.44"

3. Equipas				
Designação	N.º de elementos	Composição	Acionamento	Equipamento
ERAS (pág. 19 parte II)	Dois	Bombeiros V. N. Famalicão / Câmara Municipal	CCOM	Veículo de comando Tático / Equipamento de Comunicação / EPI / RELIS (modelo em papel) / Equipamento fotográfico / Equipamento de Georreferenciação
EAT (pág. 23 parte II)	Três	Coordenador Municipal de Proteção Civil / Bombeiros V. N. Famalicão / RNM	CCOM	Veículo de comando Tático / Equipamento de Comunicação / EPI / RELIS (modelo em papel) / Equipamento fotográfico / Equipamento de Georreferenciação / Equipamento diverso (cordas, spray para marcação, ...) / Equipamento fornecido pela RNM
ERAVmrp (pág. 42 parte II)		GNR V. N. Famalicão / médico a enviar pela Autoridade da Saúde	MP	
4. Comunicados				
Órgão de Comunicação Social	Responsável pela Elaboração	O diretor de plano poderá nomear um porta-voz	Periodicidade	A cada 8 horas
População	Responsável pela Elaboração	SMPC	Periodicidade	A cada 4 horas

## 2 LISTA DE ACRÓNIMOS

LISTA DE ACRÓNIMOS	
A	
AHBV	Associação Humanitária de Bombeiros Voluntários
AIMA	Agência para a Integração, Migrações e Asilo
ANACOM	Autoridade Nacional de Comunicações
ANEPC	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
APC	Agentes de Proteção Civil
C	
CAE	Classificação Portuguesa de Atividades Económicas
CB	Corpo de Bombeiros
CCOM	Centro de Coordenação Operacional Municipal
CM	Câmara Municipal
CMPC	Comissão Municipal de Proteção Civil
CNE	Corpo Nacional de Escutas
COS	Comandante das Operações de Socorro
CPX	Command Post Exercise (Exercícios de Posto de Comando)
CSREPC	Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil
CVP	Cruz Vermelha Portuguesa
D	
DGS	Direção Geral de Saúde
DIOPS	Dispositivo Integrado das Operações de Proteção e Socorro
E	
EAT	Equipas de Avaliação Técnica
ENAR	Estação de Neutralização de Águas Residuais
ERAS	Equipas de Reconhecimento e Avaliação da Situação
ERAVmrp	Equipas Responsáveis por Avaliação de Vítimas mortais e recolha de prova
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
F	
FDS	Ficha de Dados de Segurança
G	
GNR	Guarda Nacional Republicana
I	
IBC's	Contentores Intermediários para mercadorias a Granel

LISTA DE ACRÓNIMOS	
IGAMAOT	Inspeção Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território
INE	Instituto Nacional de Estatística
INEM	Instituto Nacional de Emergência Médica
INMLCF	Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses
IP, S.A.	Infraestruturas de Portugal, S.A.
IPEE	Informação para elaboração de Plano de Emergência Externo
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
IPSS	Instituições Particulares de Solidariedade Social
IRN	Instituto dos Registos e do Notariado
ISS	Instituto de Segurança Social
L	
LIVEX	Live Exercise (Exercício à Escala Real)
M	
MP	Ministério Público
N	
NecPro	Necrotério Provisório
O	
OCS	Órgãos de Comunicação Social
P	
PCDis	Posto de Comando Operacional Distrital
PCO	Posto de Comando Operacional
PDEPC	Plano Distrital de Emergência e Proteção Civil
PDM	Plano Diretor Municipal
PE	Ponto de Encontro
PEI	Plano de Emergência Interno
PEE_RNM	Plano Emergência Externo da RNM - Produtos Químicos, SA
PLANCOM	Plano de Comunicações
PMA	Postos Médicos Avançados
PMEPCVNF	Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Vila Nova de Famalicão
POSIT	Pontos de Situação
PSP	Polícia de Segurança Pública
R	
RELIS	Relatórios Imediatos de Situação
REPC	Rede Estratégica de Proteção Civil
REN	Redes Energéticas Nacionais

LISTA DE ACRÓNIMOS	
RIA	Rede de Incêndios Armada
ROB	Rede Operacional de Bombeiros
S	
SADI	Sistema Automático de Detecção de Incêndios
SAEI	Sistema fixo Automático de Extinção de Incêndios por água
SGO	Sistema de Gestão de Operações
SIOPS	Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro
SIRESP	Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança em Portugal
SMT	Serviço Móvel Terrestre
SNIRH	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
SMPC	Serviço Municipal de Proteção Civil
SMS	Short Message Service
STF	Serviço Telefónico Fixo
T	
TO	Teatro de Operações
TTX	Tabletop Exercise (Exercícios de Decisão)
U	
UDSA	Unidade de Despoluição de Solo e de Água
UEPS	Unidade de Emergência de Proteção e Socorro
ULS	Unidade Local de Saúde
Z	
ZA	Zona de Apoio
ZCAP	Zona de Concentração e Apoio às Populações
ZCR	Zonas de Concentração e Reserva
ZI	Zona de Intervenção
ZRnM	Zona de Reunião de Mortos
ZRR	Zona de Receção de Reforços
ZS	Zona de Sinistro

## 3 REFERÊNCIAS

### 3.1 LEGISLAÇÃO ESTRUTURANTE

Resolução da Comissão Nacional de Proteção Civil n.º 30/2015 de 07 de maio - Aprovação de diretiva relativa aos critérios e normas técnicas para a elaboração e operacionalização de planos de emergência de proteção civil e revogação da Resolução da Comissão Nacional de Proteção Civil n.º 25/2008 de 18 de julho.

Lei n.º 65/2007 de 12 de novembro, na sua versão atualizada - Define o enquadramento institucional e operacional da proteção civil no âmbito municipal, estabelece a organização dos serviços municipais de proteção civil e determina as competências do comandante operacional municipal.

Lei n.º 27/2006 de 3 de julho, na sua versão atualizada - Aprova a Lei de Bases da Proteção Civil.

Decreto-Lei n.º 2/2019 de 11 de janeiro - Institui o Sistema Nacional de Monitorização e Comunicação de Risco, de Alerta Especial e de Aviso à População.

Decreto-Lei n.º 90-A/2022 de 30 de dezembro - Aprova o Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro (SIOPS) adaptando-o aos níveis regional e sub-regional da estrutura de proteção civil.

Despacho n.º 4067/2024 de 15 de abril - Regulamentação do Sistema de Gestão de Operações (SGO).

Lei n.º 53/2008 de 29 de agosto, na sua versão atualizada - Aprova a Lei de Segurança Interna.

### 3.2 LEGISLAÇÃO ORGÂNICA

Lei Orgânica 1-B/2009 de 7 de julho, na sua versão atualizada - Aprova a Lei Defesa Nacional.

Lei n.º 63/2007 de 6 de novembro, na sua versão atualizada - Aprova a orgânica da Guarda Nacional Republicana.

Lei n.º 53/2007 de 31 de agosto, na sua versão atualizada - Aprova a orgânica da Polícia de Segurança Pública.

Lei n.º 32/2007 de 13 de agosto, na sua versão atualizada - Regime Jurídico das Associações Humanitárias de Bombeiros.

Decreto-Lei n.º 45/2019 de 1 de abril, na sua versão atualizada - Aprova a orgânica da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC).

Decreto-Lei n.º 113/2018 de 18 de dezembro - Cria a Unidade de Emergência de Proteção e Socorro (UEPS), unidade especializada da Guarda Nacional Republicana, definindo a sua missão e âmbito territorial.

Decreto-Lei n.º 83/2012 de 30 de março, na sua versão atualizada - Aprova a orgânica do Instituto da Segurança Social, I. P.

Decreto-Lei n.º 68/2012 de 20 de março, na sua versão atualizada - Aprova a orgânica do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I. P.

Decreto-Lei n.º 56/2012 de 12 de março, na sua versão atualizada - Aprova a orgânica da Agência Portuguesa do Ambiente, I. P.

Decreto-Lei n.º 39/2012 de 16 de fevereiro - Aprova a orgânica do Instituto Português do Sangue e da Transplantação, I. P.

Decreto-Lei n.º 34/2012 de 14 de fevereiro, na sua versão atualizada - Aprova a orgânica do Instituto Nacional de Emergência Médica, I. P.

Decreto-Lei n.º 126-B/2011 de 29 de dezembro, na sua versão atualizada - Aprova a Lei Orgânica do Ministério da Administração Interna.

Decreto-Lei n.º 54/2024 de 6 de setembro, extingue as Administrações Regionais de Saúde (ARS) em Portugal e Reestrutura o Serviço Nacional de Saúde (SNS).

Decreto-Lei n.º 82/2009 de 2 de abril, na sua versão atualizada - Estabelece o regime jurídico da designação, competência e funcionamento das entidades que exercem o poder de autoridades de saúde.

Decreto-Lei n.º 281/2007 de 7 de agosto - Estabelece o regime jurídico da Cruz Vermelha Portuguesa e aprova os respetivos Estatutos.

Decreto-Lei n.º 247/2007 de 27 de junho, na sua versão atualizada - Define o regime jurídico aplicável à constituição, organização, funcionamento e extinção dos corpos de bombeiros, no território continental.

Decreto-Lei n.º 241/2007 de 21 de junho, na sua versão atualizada - Define o regime jurídico aplicável aos bombeiros portugueses no território continental.

Decreto-Lei n.º 22/2006 de 2 de fevereiro, na sua versão atualizada - Consolida institucionalmente o Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente (SEPNA).

Decreto-Lei n.º 45/2019 de 1 de abril e portaria n.º 325-B/2021 de 29 de dezembro - Cria a Força Especial de Proteção Civil (FEPC) e define a sua estrutura orgânica.

Lei n.º 73/2021 de 12 de novembro - Aprova a reestruturação do sistema português de controlo de fronteiras procedendo à reformulação do regime das forças e serviços que exercem a atividade de segurança interna e fixando outras regras de reafetação de competências e recursos do Serviço de Estrangeiros e Fronteiras.

### 3.3 LEGISLAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL

Lei 44/86 de 30 de setembro, na sua versão atualizada - Regime do estado de sítio e do estado de emergência.

Decreto-Lei n.º 112/2008 de 1 de julho, na sua versão atualizada - Cria uma conta de emergência que permite adotar medidas de assistência a pessoas atingidas por catástrofe ou calamidade pública.

Portaria n.º 322/2021 de 29 de dezembro, na sua versão atualizada - Regula a composição e o funcionamento das equipas de intervenção permanente.

Declaração n.º 344/2008 de 17 de outubro - Estabelece as normas de funcionamento dos Centros de Coordenação Operacional.

Declaração da Comissão Nacional de Proteção Civil nº 97/2007 de 16 de maio - Estabelece as regras de referência para ativação do estado de alerta especial para o Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro (SIOPS), sendo aplicável às organizações integrantes daquele Sistema.



### 3.4 LEGISLAÇÃO CONCORRENTE

Lei nº 19/2014 de 14 de abril - Define as bases da política do ambiente.

Decreto-Lei nº 147/2008 de 29 de julho, na sua versão atualizada - Estabelece o regime jurídico da responsabilidade por danos ambientais e transpõe para a ordem jurídica interna a diretiva 2004/35/CE do parlamento europeu e Conselho de 21 de abril, que aprovou, com base no princípio do poluidor pagador, o regime relativo à responsabilidade ambiental aplicável à prevenção e reparação dos danos ambientais.

Decreto-Lei n.º 150/2015 de 05 de agosto - Estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2012/18/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 4 de julho de 2012, relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas.

Decreto-Lei n.º 41-A/2010 de 29 de abril, na sua versão atualizada - Regula o transporte terrestre, rodoviário e ferroviário, de mercadorias perigosas.

Decreto-Lei n.º 220/2012 de 10 de outubro, - Assegura a execução na ordem jurídica interna das obrigações decorrentes do Regulamento (CE) 1272/2008, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas, designado por Regulamento CLP (que altera e revoga as Diretivas 67/548/CEE e 1999/45/CE e altera o Regulamento (CE) 1907/2006).

Decreto-Lei n.º 293/2009 de 13 de outubro, que assegura a a execução na ordem jurídica interna das obrigações decorrentes do Regulamento (CE) 1907/2006, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de dezembro, relativo ao registo, avaliação, autorização e restrição dos produtos químicos - Regulamento REACH - alterado pelo Regulamento (UE) 453/2010, da Comissão, de 20 de maio.

Decreto-Lei n.º 127/2013 de 30 de agosto - Estabelece o regime de emissões industriais aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição, bem como as regras destinadas a evitar e ou reduzir as emissões para o ar, a água e o solo e a produção de resíduos, transpondo a Diretiva n.º 2010/75/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro de 2010, relativa às emissões industriais (prevenção e controlo integrados da poluição).

Lei n.º 99/2019 de 5 de setembro (revoga a Lei n.º 58/2007 de 4 de setembro) - Aprova a primeira revisão ao Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território.

Lei n.º 31/2014 de 30 de maio, na sua versão atualizada - Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo.

Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro, na sua versão atualizada - Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.

Decreto-Lei n.º 76/2016 de 9 de novembro de 2016 - Aprova o Plano Nacional da Água, nos termos do n.º 4 do artigo 28.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2008 de 31 de maio e cria a Comissão Interministerial de Coordenação da Água.

Decreto-Lei n.º 220/2008 de 12 de novembro, na sua versão atualizada - Estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios.

Portaria n.º 1532/2008 de 29 de dezembro, na sua versão atualizada - Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios.

Lei n.º 75/2013 de 12 de setembro, na sua versão atualizada - Estabelece o regime jurídico das autarquias locais, aprova o estatuto das entidades intermunicipais, estabelece o regime jurídico da transferência de competências do Estado para as autarquias locais e para as entidades intermunicipais e aprova o regime jurídico do associativismo autárquico.

Decreto-Lei n.º 18/2008 de 29 de janeiro, na sua versão atualizada - Aprova o Código dos Contratos Públicos, que estabelece a disciplina aplicável à contratação pública e o regime substantivo dos contratos públicos que revistam a natureza de contrato administrativo.

### 3.5 LEGISLAÇÃO DIVERSA

Lei n.º 5/2004 de 10 de fevereiro, na sua versão atualizada - Lei das Comunicações Eletrónicas.

Decreto-Lei n.º 1/2017 de 5 de janeiro - Elimina a obrigatoriedade de aprovação dos selos postais pelo Governo e elimina a obrigatoriedade de registo dos utilizadores, passando as estações de Serviço Rádio Pessoal - Banda do Cidadão a reger-se pelo regime geral das radiocomunicações, constante do Decreto-Lei n.º 151-A/2000 de 20 de julho, dando

cumprimento às medidas «Selos simples» e «Banda do Cidadão» do Programa SIMPLEX+ 2016.

Decreto-Lei n.º 151-A/2000 de 20 de julho, na sua versão atualizada - Estabelece o regime aplicável ao licenciamento de redes e estações de radiocomunicações e à fiscalização da instalação das referidas estações e da utilização do espectro radioelétrico, bem como a definição dos princípios aplicáveis às taxas radioelétricas, à proteção da exposição a radiações eletromagnéticas e à partilha de infraestruturas de radiocomunicações.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 87/2013 de 11 de dezembro - Aprova o Plano Nacional de Emergência de Proteção Civil.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2003 de 8 de abril - Redefine as condições de instalação do SIRESP - Sistema Integrado das Redes de Emergência e Segurança de Portugal e determina a adoção de várias medidas concretas necessárias à respetiva implementação.

Edital (extrato) n.º 699/2021 de 21 de junho - Torna público a aprovação do Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil do Município de Vila Nova de Famalicão pela Assembleia Municipal, entrando em vigor a partir de 27 de maio de 2021.

### 3.6 OUTRAS REFERÊNCIAS

Caderno Técnico 3 da ANEPC - Manual de apoio à elaboração e operacionalização de Planos de Emergência de Proteção Civil, ANEPC, 2022.

Caderno Técnico 7 da ANEPC - Manual de apoio à elaboração de Planos de Emergência Externos (Diretiva “Seveso III”), ANEPC, 2018.

Caderno Técnico 2 da ANEPC - Guia da Informação para a elaboração do Plano de Emergência Externo (Diretiva “Seveso III”), ANEPC, 2016.

Informação para Elaboração do Plano de Emergência Externo, RNM.

UNE 150 008:2008 - Análise e Avaliação de Risco Ambiental, AENOR, 2008.

Reference Manual Bevi Risk Assessments, Holanda, 2009.

## 4 REGISTO DE ATUALIZAÇÕES E EXERCÍCIOS

### 4.1 REGISTO DE ATUALIZAÇÕES

ATUALIZAÇÕES AO PLANO DE EMERGÊNCIA EXTERNO - RNM					
Versão	Alteração	Data da alteração	Data de aprovação	Entidade Competente pela Aprovação	Observações
01	Elaboração do PEE_RNM (elaborado em conformidade com a Resolução n.º 30/2015, de 7 de maio de 2015)	(...)	19/09/2025	Assembleia Municipal (após parecer da CMPC, da APA e da ANEPC)	
02	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
03	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
04	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
05	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
06	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
07	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

## 4.2 REGISTO DE EXERCÍCIOS

REGISTO DE EXERCÍCIOS AO PLANO DE EMERGÊNCIA EXTERNO - RNM										
Tipo			Relatório do Exercício	Objetivos	Cenário	Local	Data	Agentes e Entidades Envolvidos	Meios e Recursos Envolvidos	Ensinamentos Recolhidos
TTX	CPX	LIVEX								

# PARTE I – ENQUADRAMENTO

1. Introdução
2. Finalidade e Objetivos
3. Caracterização do Estabelecimento
4. Envolvente do Estabelecimento
5. Cenários de Acidente grave
6. Critérios de Ativação



## ÍNDICE

Índice.....	2
1 Introdução.....	4
2 Finalidade e Objetivos.....	5
3 Caracterização do Estabelecimento.....	7
3.1 Identificação do Estabelecimento.....	7
3.2 Descrição do Estabelecimento.....	8
3.2.1 Plantas.....	8
3.2.2 Unidades constituintes da RNM - Produtos Químicos.....	8
3.2.3 Atividades do Estabelecimento.....	9
3.2.3.1 Processo produtivo.....	9
3.2.3.2 Áreas de Produção.....	9
3.2.4 Armazenamento de Substâncias Perigosas.....	10
3.2.4.1 Parque de Tanques.....	10
3.2.4.2 Armazém Convencional (ATEX).....	11
3.2.4.3 Armazém automático.....	11
3.2.5 Receção e Expedição de Produtos.....	12
3.2.6 Redes de Efluentes.....	12
3.2.6.1 Rede de drenagem das águas pluviais.....	13
3.2.6.2 Rede de efluentes industriais.....	13
3.2.7 Dispositivos e Equipamentos para a Prevenção e Controlo.....	14
3.2.7.1 Estação de Neutralização das Águas Residuais (ENAR).....	14
3.2.7.2 Contenção de Derrames.....	14
3.2.7.3 Segurança contra Incêndios.....	15
3.2.7.4 Medidas específicas de prevenção e mitigação.....	17
3.3 Substâncias Perigosas.....	19
3.3.1 Inventário.....	19
3.3.2 Meios para tornar as substâncias inofensivas e deteção de nuvens de vapores e gases tóxicos ou inflamáveis.....	21
4 Envolvente do Estabelecimento.....	22
4.1 Envolvente industrial e Urbana.....	22
4.2 Análise demográfica.....	24
5 Cenários de Acidente Grave.....	26
5.1 Pressupostos na seleção de cenários.....	29
5.1.1 Tempo de fuga.....	29
5.1.2 Confinamento e configurações físicas de cada equipamento.....	30
5.2 Consequências para a População.....	30
5.2.1 Método usado na Avaliação de Dano.....	31
5.2.2 Resultados da Avaliação de Dano.....	32
5.3 Consequências para o Ambiente.....	34
5.3.1 Método usado na Avaliação de Dano.....	34
5.3.2 Resultados da Avaliação de Dano.....	36

6	Critérios de Ativação.....	38
---	----------------------------	----



## 1 INTRODUÇÃO

A ocorrência de acidentes de grande dimensão relacionados com a libertação de substâncias perigosas criou a necessidade de serem definidos mecanismos para a sua prevenção e controlo dos perigos associados, bem como para a limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente.

O Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2012/18/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, denominada Diretiva “Seveso III”.

Neste enquadramento, e estando a RNM – Produtos Químicos abrangida por este diploma, classificada com o Nível Superior de Perigosidade, é elaborado o presente Plano de Emergência Externo.

O Plano de Emergência Externo da RNM – Produtos Químicos é um documento formal, da responsabilidade do Município de Vila Nova de Famalicão, adiante designado por PEE\_RNM. Destina-se principalmente a mitigar e limitar os danos na saúde humana (numa perspetiva de toxicidade, radiação térmica e explosão) e no ambiente (numa perspetiva de derrame accidental), no exterior do estabelecimento. Este documento define as principais orientações relativamente ao modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de proteção civil.

Tratando-se de um Plano Especial de Emergência de âmbito municipal, o PEE\_RNM destina-se a complementar o Plano Municipal de Emergência de carácter geral, incorporando os aspetos mais específicos inerentes à tipologia de risco considerada. Assim, existem componentes do PMEPCVNF que não se repetem neste documento, como os modelos a utilizar (Modelos de Relatórios, Modelos de Requisição, Modelos de Comunicados ...). A elaboração do PEE\_RNM segue o disposto no artigo 24º e no Anexo V, do Decreto-Lei n.º 150/2015 e no n.º 6, do artigo 5º, do Anexo à Resolução nº 30/2015 de 7 de maio.

Este plano aplica-se territorialmente à área envolvente da RNM – Produtos Químicos, que se localiza na freguesia de Landim, concelho de Vila Nova de Famalicão e distrito de Braga. Nesta área e num raio de 2 km existem vários agregados populacionais, assim como alguns elementos sensíveis, identificados no capítulo 4 deste plano. São também abrangidas áreas do concelho vizinho, Santo Tirso (ver cartografia do Anexo I).

De acordo com a carta de condicionantes do PDM de Vila Nova de Famalicão em vigor, a área de implantação da RNM apresenta como condicionantes, servidão ou restrição de utilidade pública a zona do Mosteiro de Landim (Imóveis de interesse público). Encontra-se também em zona de proteção para a concessão da água mineral, denominada “Caldas da Saúde”. Em anexo encontra-se a Planta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal. De salientar que as zonas de perigosidade associadas ao estabelecimento (proposta apresentada à Agência Portuguesa do Ambiente) serão integradas nas referidas plantas de condicionantes na sua próxima revisão e serão tidas em consideração na avaliação ambiental estratégica.

O diretor do Plano é o Presidente da Câmara Municipal, com possibilidade de delegação no Vereador com o pelouro da Proteção Civil, em caso de ausência ou impedimento. Compete ao diretor assegurar a direção, coordenação e controlo do PEE\_RNM e das medidas excecionais de emergência, com vista a minimizar a perda de vidas e bens e os danos ao ambiente, assim como a assegurar o restabelecimento, tão rápido quanto possível, das condições mínimas para a normalidade.

O presente plano apresenta a seguinte estrutura:

#### PARTE I. ENQUADRAMENTO

- Introdução;
- Finalidade do Plano e Objetivos;
- Caracterização Sumária do Estabelecimento;
- Envolvente do estabelecimento;
- Cenários de acidente grave;
- Critérios para a ativação/desativação do plano.

#### PARTE II. EXECUÇÃO

- Definição das responsabilidades do operador, dos serviços e agentes da proteção civil e dos organismos e entidades de apoio;
- Definição de sistema de alerta e aviso;
- A organização geral das operações de proteção civil a efetuar.

#### PARTE III. INVENTÁRIOS E LISTAGENS

- Identificação dos principais recursos existentes;
- Identificação dos contactos das entidades intervenientes no plano e ou que possam apoiar as operações de proteção civil;

#### ANEXOS

- Anexo I. Cartografia de suporte às operações de emergência de proteção civil;
- Anexo II. Programa de medidas a implementar para a prevenção e mitigação dos riscos identificados e para a garantia da manutenção da operacionalidade do Plano;
- Anexo III – Fichas de dados de segurança;
- Anexo IV – Cenários de Acidentes (Representação gráfica dos alcances).

## 2 FINALIDADE E OBJETIVOS

Os planos especiais de emergência de proteção civil são documentos formais nos quais as autoridades de proteção civil, nos seus diferentes níveis, definem as orientações relativamente ao modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de proteção civil. Tais orientações destinam-se a ser aplicadas quando ocorrerem acidentes graves ou catástrofes específicas, cuja ocorrência no tempo e no espaço seja previsível com elevada probabilidade ou, mesmo com baixa probabilidade associada, possam vir a ter consequências inaceitáveis.

Os planos especiais de emergência são, assim, desenvolvidos com o intuito de organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias à resposta.

No caso dos planos de emergência relativos ao controlo e prevenção de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas, a legislação em vigor prevê a existência de planos de emergência, interno (da responsabilidade do operador do estabelecimento) e externo (da responsabilidade da câmara municipal). Neste sentido, estes planos de emergência devem assegurar os seguintes objetivos:

- Circunscrever e controlar os incidentes de modo a minimizar os seus efeitos e a limitar os danos no homem, no ambiente e nos bens;
- Garantir uma adequada articulação com os instrumentos de gestão territorial a nível municipal, garantindo a manutenção das distâncias de segurança nas zonas de perigosidade previstas no artigo 7º do Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto;
- Aplicar as medidas necessárias para proteger o homem e o ambiente dos efeitos de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas;
- Comunicar as informações necessárias ao público e aos serviços ou autoridades territorialmente competentes;
- Identificar as medidas para a descontaminação e reabilitação do ambiente, na sequência de um acidente grave envolvendo substâncias perigosas.

Embora complementares, estes planos de emergência cumprem funções distintas. Enquanto o Plano de Emergência Interno se destina a controlar a situação na origem e a limitar as consequências no interior do estabelecimento, o Plano de Emergência Externo destina-se principalmente a mitigar e limitar os danos no exterior do estabelecimento, decorrentes de um acidente grave, organizando e definindo as orientações de atuação dos agentes de proteção civil, organismos e entidades de apoio a empenhar em operações de proteção civil decorrentes desses acidentes, de modo a garantir a proteção da população.

Neste sentido, o PEE\_RNM tem os seguintes objetivos:

#### Objetivos Gerais

- Providenciar, através de uma resposta concertada, as condições e os meios indispensáveis à minimização dos efeitos adversos de um acidente grave ou catástrofe envolvendo substâncias perigosas;
- Definir as orientações relativamente ao modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de proteção civil no exterior do estabelecimento;
- Definir a unidade de direção, coordenação e comando das ações a desenvolver no exterior do estabelecimento;
- Coordenar e sistematizar as ações de apoio, promovendo maior eficácia e rapidez de atuação dos intervenientes;
- Inventariar os meios e recursos disponíveis para acorrer a um acidente grave ou catástrofe envolvendo substâncias perigosas;
- Assegurar a criação de condições favoráveis ao empenhamento rápido, eficiente e coordenado dos meios e recursos disponíveis;
- Aplicar as medidas necessárias para proteger o homem e o ambiente dos efeitos de acidentes graves ou catástrofes envolvendo substâncias perigosas.

#### Objetivos Específicos

- Minimizar os efeitos de acidentes graves ou catástrofes causadas por substâncias perigosas e limitar os danos na população, no ambiente e nos bens;
- Assegurar a comunicação, entre a unidade industrial e o SMPC, de avisos imediatos de eventuais acidentes graves envolvendo substâncias perigosas ou incidentes não controlados passíveis de conduzir a uma catástrofe;
- Comunicar ao público as informações necessárias relacionadas com o acidente, incluindo as medidas de autoproteção a adotar;

- Identificar medidas e, sempre que possível, para restabelecer o mais rapidamente possível, as condições mínimas de normalidade e a qualidade do ambiente, na sequência de um acidente grave ou catástrofe envolvendo substâncias perigosas.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

#### 3.1 IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

A RNM - Produtos Químicos S.A., Landim, é uma empresa especializada na produção e distribuição de produtos químicos. Com soluções integradas ao nível de logística, apoio técnico, armazenagem e transporte de produtos químicos, a orientação para o cliente é vetor fundamental da sua atividade.

Denominação Social da empresa: RNM - Produtos Químicos, S.A

Denominação do Estabelecimento: RNM - Produtos Químicos, S.A - Edifício Industrial de Landim

Endereço da Sede/Estabelecimento: Avenida das Searas nº 132, 4770-329 Landim

Freguesia/Concelho/Distrito/Sub-Região/Região: Landim, Vila Nova de Famalicão, Braga, Norte, Ave

Coordenadas geográficas: N 41°22'55.16" e W 8°27'32.62" (WGS84)

Responsável pela atividade: Eva Lúcia da Silva Queirós

Substituto do Responsável pela atividade: Miguel Rocha

Códigos CAE:

CAE Principal - 20592 - Fabricação de produtos químicos auxiliares para uso industrial

CAE Secundário - 46120 - Agentes do Comércio por Grosso de combustíveis, minérios, metais e de produtos químicos para a indústria

Atividade: Produção de soluções/produtos, obtidos com recurso a processos de diluição, dissolução e mistura de produtos químicos

Na figura 1 faz-se o enquadramento geográfico do estabelecimento.

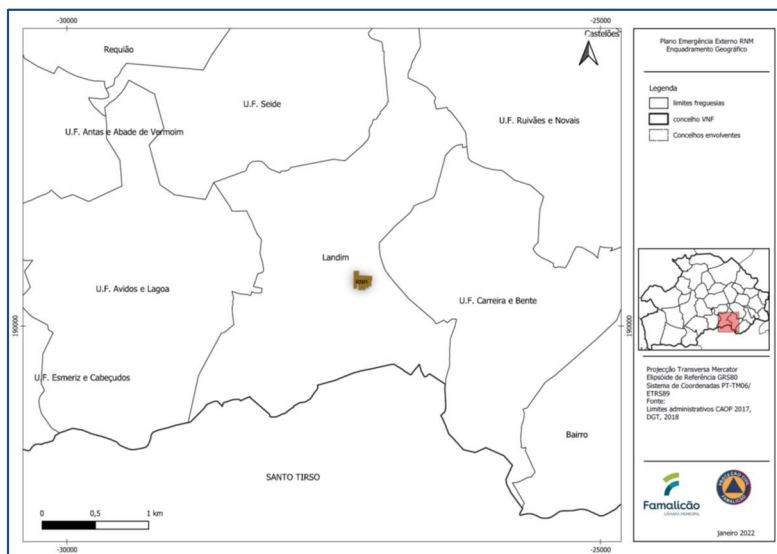


Figura 1 - Enquadramento geográfico - Fonte (Elaboração própria)

## 3.2 DESCRIÇÃO DO ESTABELECIMENTO

### 3.2.1 PLANTAS

As plantas gerais da Fábrica da RNM em Landim são apresentadas no Anexo 1, identificando geograficamente as diversas áreas, zonas e infraestruturas com relevância do ponto de vista da segurança e ambiente. No Anexo I encontram-se as seguintes plantas:

- Carta topográfica 1:10 000 (Mapa 1)
- Carta topográfica 1:10 000 com envolvente (Mapa 2)
- Plantas de localização das substâncias perigosas, existentes nas linhas principais (pipelines), armazenagens e outros equipamentos (com as quantidades em massa passíveis de existir, diâmetro de linhas, e condições de operação). (Mapa 3)
- Planta de sinalização das vias de acesso e itinerários de evacuação, incluindo os pontos de encontro (Mapa 4)
- Planta de Pontos Perigosos e Nevralgicos (Mapa 3)
- Planta com as redes de efluentes industriais e de águas pluviais (Mapas 5 e 6)
- Planta de condicionantes (Mapa 7)

### 3.2.2 UNIDADES CONSTITUINTES DA RNM - PRODUTOS QUÍMICOS

O Edifício Industrial de Landim, de uma forma resumida, é composto por blocos administrativos, zona de produção, zonas de carga/descarga de produtos, armazém convencional, armazém automático e parque de tanques para o armazenamento de matérias primas. O edifício conta ainda com um posto de abastecimento de gasóleo para abastecimento da frota.

As unidades da RNM - Produtos Químicos encontram-se localizadas na figura 2.

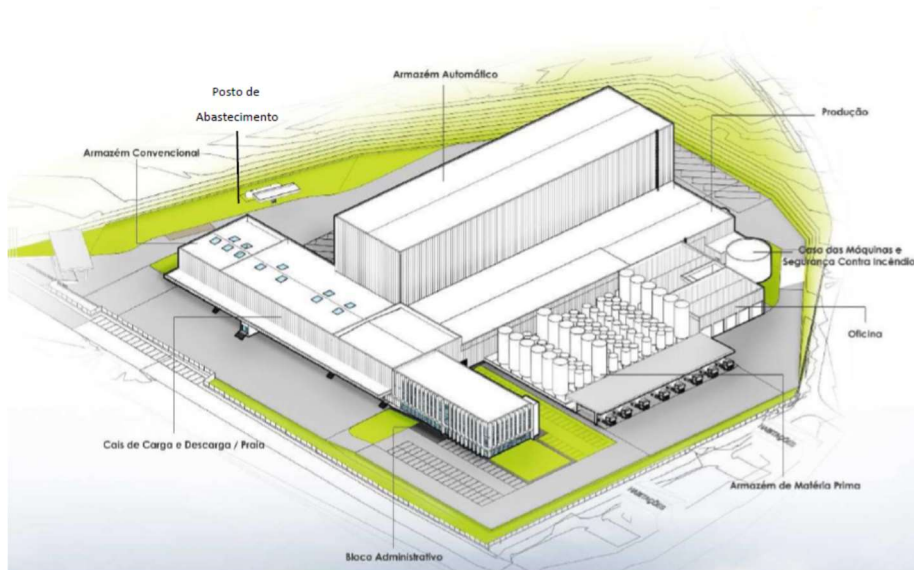


Figura 2 -Esquema geral do Edifício Industrial - Fonte (IPEE da RNM)



### 3.2.3 ATIVIDADES DO ESTABELECIMENTO

O funcionamento do estabelecimento é baseado na receção de substâncias químicas por veículos cisterna transferidos para reservatórios e depois para embalagens. Também se recebem substâncias químicas já embaladas (em paletes, Big Bags, IBC), nomeadamente os plásticos e produtos sólidos, os quais são apenas armazenados.

Na zona de produção com reatores é feita a mistura das substâncias, que são posteriormente transportadas para os armazéns automático ou convencional, onde ficam até serem expedidas. As substâncias armazenadas nos armazéns poderão ser novamente utilizadas em processo de mistura, caso não correspondam aos padrões de qualidade, ou não sejam produto final.

#### 3.2.3.1 PROCESSO PRODUTIVO

O processo produtivo assenta fundamentalmente na criação de soluções Tailor-made para os seus clientes, obtidas com recurso a processos de diluição, dissolução e mistura de produtos químicos, não envolvendo reações químicas (novas substâncias químicas).

As diluições são produzidas em tanques específicos para cada um dos produtos. Primeiro é introduzida a água desionizada, na proporção adequada à percentagem de diluição que se pretende obter, em seguida adiciona-se o produto/substância concentrada que se pretende diluir. Para finalizar, o produto de diluição é agitado através de recirculação bombeada.

São exemplos de produtos sujeitos a diluição o peróxido de hidrogénio, o ácido acético, o ácido Sulfúrico, o hipoclorito de sódio, o ácido clorídrico, o hidróxido de sódio, o Bepon Less e o Tensidrol.

A dissolução é caracterizada pela obtenção de produtos em solução aquosa (várias concentrações) a partir de produtos sólidos. No tanque de dissolução é adicionado o soluto (sólido a dissolver) e solvente (água desionizada), podendo a operação ser realizada com recurso a adjuvantes de dissolução como a temperatura ou agitação. Como todo o produto é utilizado e não há lavagens de tanques devido à especificidade do tanque não são criados resíduos líquidos e sólidos neste processo.

São exemplos de produtos sujeitos a dissolução o acetato de sódio (líquido 30%), o cloreto de cálcio 40% e a ureia em Solução 43%.

A mistura de produtos químicos caracteriza-se pela adição sequencial de vários produtos e/ou substâncias de forma a promover a mais correta/eficaz homogeneização dos mesmos. Os tanques onde se faz a mistura são equipados com um sistema de aquecimento/refrigeração, fazendo a recirculação de água quente ou fria, consoante o processo exigir. Este sistema permite um aquecimento do tanque até aos 90°C e a sua refrigeração até aos 3°C. No fim de cada ciclo produtivo, é necessário efetuar a limpeza do tanque, sendo que a água de limpeza é conduzida para a ENAR.

São exemplos de produtos sujeitos a mistura o Bedet LAV, o Besoft Micro, o Horolith V e o MIP SC.

#### 3.2.3.2 ÁREAS DE PRODUÇÃO

A produção divide-se em 3 áreas: Reação em inox, reação em PEAD, reação ATEX.

- Reatores Inox - Volumetrias de 5 m<sup>3</sup>, 12 m<sup>3</sup> e 30 m<sup>3</sup>;
- Reatores PEAD - 2 com capacidade de 18 m<sup>3</sup> e 2 com capacidade de 30 m<sup>3</sup>;
- Reatores ATEX - Volumetrias: 30 m<sup>3</sup>, 15 m<sup>3</sup> e 5 m<sup>3</sup>.

Na saída dos reatores existirá um coletor que através de válvulas automáticas encaminhará o produto de reação para o respetivo destino: Tanques de produto acabado ou Tanques pulmão, Máquinas de enchimento, Cisterna.

Todas as tubagens que não sejam de produto dedicado deverão permitir a sua lavagem em ciclo e em contraciclo. Estas incluem: reatores, bombas, circuitos de e para reatores, circuitos de e para reservatórios-pulmão, circuitos de e para enchimento de cisternas e máquinas de enchimento.

O processo de enchimento de embalagens é efetuado em várias volumetrias distribuídos por 4 linhas de enchimento:

- 3 Linhas dedicadas aos volumes de 60, 200 e 1000 L a cerca de 20 IBC/h;
- 1 Linha dedicada aos volumes menores 1 a 45L.

Reatores Inox TCC - A reação em reator de inox TCC é de 5m<sup>3</sup>.

### 3.2.4 ARMAZENAMENTO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

#### 3.2.4.1 PARQUE DE TANQUES

A receção de matéria primas é efetuada numa área exterior específica, perto do edifício de produção que está dividido em 4 zonas distintas:

- Parque 1 - Peróxidos - 6 tanques (aço inox 304), sendo a maior capacidade de 250 m<sup>3</sup> e o total de 820 m<sup>3</sup>.
- Parque 2 - Ácidos - 21 tanques (aço inox 304/316 ou PEAD/PRFV), sendo a maior capacidade de 250 m<sup>3</sup> e o total de 2 040 m<sup>3</sup>.
- Parque 3 - Solventes - 24 tanques (aço inox 304), sendo a maior capacidade de 100 m<sup>3</sup> e o total de 1 840 m<sup>3</sup>.
- Parque 4 - Bases/outros - 32 tanques (aço inox 304 ou PEAD/PRFV), sendo a maior capacidade de 250 m<sup>3</sup> e o total de 2 720 m<sup>3</sup>.

Cada zona é constituída por uma bacia de retenção em betão com capacidade para reter qualquer derrame de um dos respetivos tanques. As bacias possuem ainda caleiras com aspiração para descarte de substâncias derramadas. As substâncias derramadas são depois encaminhadas para a ENAR para serem pré-tratadas antes de serem encaminhadas para coletor público.

Devido ao alto ponto de congelação de alguns produtos, estes devem ser aquecidos. Para tal é utilizada a reação exotérmica da diluição de soda. Assim, está previsto um circuito fechado de água quente com aquecimento nos tanques de soda para aquecimento de outros tanques. Este processo é apoiado por uma caldeira que aquece o produto quando a temperatura de diluição de soda não é suficiente. A temperatura máxima em qualquer tanque não é superior a 40°C.

O circuito de água desmineralizada alimenta os reservatórios finais dos produtos que são diluídos e os reservatórios de diluição. A expedição de água desmineralizada não poderá ser simultânea.

Alguns tanques possuem circuito de lavagem de gases associados.

Todos os Tanques do Parque 3 têm alimentação de azoto para inertização da atmosfera interior. Também em todos os tanques do parque 3 existe ligação de retorno de gases para troca gasosa entre cisterna e tanques. Neste processo, devido à especificidade dos tanques de armazenagem, torna-se desnecessário proceder à limpeza dos mesmos.

#### 3.2.4.2 ARMAZÉM CONVENCIONAL (ATEX)

O Edifício Industrial possui um compartimento destinado essencialmente à armazenagem e expedição de solventes (Acetatos, Acetona, Soluções de Ácido Acético, Álcool Isopropílico, Metanol, etc.).

Este armazém é constituído por um conjunto de estantes metálicas formando 12 corredores, com 64 posições e 6 níveis, para colocação de paletes de embalagens de 1L, 45L, 60L, 200L e IBC's (1 m<sup>3</sup>), num total de 979 200 kg de capacidade e 4 665 600 kg de plásticos.

O Armazém Convencional ocupa uma área de cerca de 604 m<sup>2</sup>. Relativamente às características construtivas o armazém é constituído por:

- Pavimento em betonilha armada, com fibras e acabamento endurecedor de superfície tipo Proquartz, com dupla tela impermeabilizante.
- Estruturas em pilares de betão e pórticos metálicos.
- Paredes estruturadas em bloco de cimento e painéis pré-fabricados de betão sem acabamento.
- Cobertura em painel com lã de rocha, com zonas de iluminação natural em policarbonato.

#### 3.2.4.3 ARMAZÉM AUTOMÁTICO

O Armazém Automático é constituído por um piso único, que serve o cais de carga/descarga Oeste (praia de veículos de mercadorias pesadas), e encontra-se situado numa área contígua ao Armazém Convencional.

Os produtos acabados provenientes da produção chegam em paletes e são triados em tapetes rolantes; uns para entrada de produtos provenientes da área de enchimento ou de veículos de mercadorias, e outros para expedição. As paletes de embalagens do enchimento são colocadas em transportadores para posterior alocação nos *racks* de armazenamento vertical, por um sistema de robots. De acordo com as notas de encomenda, as paletes são retiradas dos *racks* e trazidas pelos robots aos postos de trabalho de separação. Os produtos separados, são paletizados e enviados por tapetes transportadores para o Cais de Carga Oeste, para posterior distribuição por transporte rodoviário. Neste Cais de Carga/Descarga poderão estar, no máximo e em simultâneo, 13 viaturas parqueadas em posição de saída.

O armazém de robots/automatizado é composto por um conjunto de estantes metálicas formando 16 corredores, com 80 posições e 14 níveis, para colocação de paletes de embalagens de 1L, 45L, 60L, 200L e IBC's (1 m<sup>3</sup>), num total de 24 192 000 kg de capacidade, dos quais 97 200 kg são plastificante, 17 496 000 kg são plásticos, 891 000 kg são ácidos, 891 000 kg são bases, 864 000 kg são detergentes, 356 400kg são hipoclorito de sódio, 356 400kg são peróxidos e 3 240 000 kg são produtos sólidos.



O Armazém Automático ocupa uma área de cerca de 3887 m<sup>2</sup>, possuindo as seguintes características construtivas:

- Pavimento em betonilha armada, com fibras e acabamento a endurecedor de superfície tipo Proquartz, com dupla tela impermeabilizante.
- Estruturas em pilares de betão e pórticos metálicos.
- Paredes estruturadas em bloco de cimento e painéis pré-fabricados de betão, com aplicação de pintura anticorrosiva, com uma demão de primário epóxi, esmalte e selante.
- Cobertura tipo deck, formada por chapas de aço perfiladas e galvanizadas, com acabamento em PVDF, isolamento térmico e acústico de fibras minerais.

### 3.2.5 RECEÇÃO E EXPEDIÇÃO DE PRODUTOS

As transferências de substâncias, de e para fora do estabelecimento, são efetuadas através de dois cais de carga/descarga, sendo um deles dedicado a cisternas e outro a camiões convencionais.

O cais existente na frente Sul do estabelecimento, que dá acesso aos silos de armazenamento, permite a trasfega de substâncias líquidas para os silos/reservatórios existentes nos Parques de Tanques da RNM, ou ainda para os reatores misturadores/de produção. Este cais é composto por 11 posições de estacionamento em posição de saída. As descargas efetuar-se-ão mediante mangueiras flexíveis que ligam a parte inferior das cisternas a um de diversos pontos de descarga numa tubagem fixa de 65 mm de diâmetro. Os pontos de descarga estão ligados a bomba dedicada, por produto, que se encontra associado a caudalímetro volumétrico, ou mássico, de acordo com as necessidades de produto/produção.

Adicionalmente, o cais de carga/descarga que se encontra a Oeste do estabelecimento, possibilitará a transferência de IBCs/Tambores metálicos, com substâncias líquidas e/ou sólidas, aos transportes dedicados à importação, ou expedição, destas substâncias. Desta forma, o cais que se encontra na frente Oeste do estabelecimento é o ponto de acesso aos dois armazéns existentes na RNM. O cais de descarga da frente Oeste é constituído por 13 posições de estacionamento em posição de saída.

As placas de betão onde estão instaladas as Ilhas Enchimento de produtos no Cais de Carga e Descarga de Cisternas, estão impermeabilizadas, tendo o chão das Ilhas de Enchimento inclinação para caleiras de drenagem ligadas à rede de efluentes industriais que encaminham os efluentes para a ENAR.

### 3.2.6 REDES DE EFLUENTES

Nos espaços onde sejam armazenados produtos perigosos para o ambiente ou que, por contacto com a água utilizada no combate a incêndios ou por ela arrastados, possam causar danos à saúde ou ao ambiente, é instalado um sistema de drenagem (rede de efluentes industriais) adequado aos riscos em questão. Para tal, bacias existentes na RNM - Landim estão ligadas ao sistema de efluentes industriais do estabelecimento e podem ser isoladas por meio de válvulas manuais.

Todos os efluentes industriais produzidos são encaminhados para a ENAR.

### 3.2.6.1 REDE DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A rede de drenagem das águas pluviais destina-se à evacuação do efluente pluvial da cobertura e pavimentos exteriores do edifício.

A cobertura do edifício de armazém é drenada através do sistema “PLUVIA” da “GEBERIT”. A água é recolhida ao nível da cobertura pelos ralos do sistema “PLUVIA” e é encaminhada para os coletores do sistema por efeito de sifonagem. A rede de drenagem do sistema “PLUVIA” termina nas câmaras de descompressão e é a partir destas que é conduzida pelos coletores da rede enterrada à rede pública de drenagem de águas pluviais existente na zona. A cobertura das palas da portaria e posto de combustível são drenadas pelo sistema convencional.

As águas pluviais que caem nos pavimentos exteriores são recolhidas em sarjetas pontuais, localizadas em locais estratégicos, que ligarão ao coletor predial.

Adicionalmente, para uso como reserva de água bruta para rega e rede industrial, é prevista uma ligação a um reservatório enterrado. Esta ligação é proveniente de uma caixa de descompressão onde descarregam apenas água da cobertura, cuja drenagem é realizada de forma gravítica.

### 3.2.6.2 REDE DE EFLUENTES INDUSTRIAIS

O Edifício Industrial de Landim tem 2 tipos distintos de retenção e encaminhamento de derrames e águas contaminadas:

- As zonas de produção, enchimento e bacias de retenção dos tanques têm ligação direta à ENAR através de rede de efluentes industriais. Estas áreas são impermeabilizadas e têm uma pendente para caleiras ou caixas de visita que conduzem os produtos derramados para a ENAR. A rede de efluentes industriais é dotada de válvulas de isolamento entre as zonas que protegem e a ENAR.
- Na zona da praia e armazém automático, qualquer derrame é contido no seu interior e remoção por aspiração. Está prevista a utilização de bacias móveis na zona da praia para resposta rápida a qualquer contentor com fuga.
- Na zona de descarga de veículos cisterna existe um canal de contenção com 0,5x0,35m ao longo da zona de acoplamento das mangueiras, a condução do pavimento em toda a zona de descargas é orientada no sentido deste canal. Sendo um espaço aberto tem ligação em contínuo à rede de pluviais. Esta ligação e interação ocorre numa caixa de medição de pH. Caso haja alteração de pH do padrão estipulado a ligação de pluviais é imediatamente fechada e reorientada a caixa para a ENAR do estabelecimento.

Todas as zonas referidas têm declive que assegura o correto encaminhamento dos derrames. Assim, qualquer derrame ficará contido no interior do edifício.

Assim, a rede de efluentes industriais irá drenar completamente para a ENAR. Está previsto a ligação das condutas de esgoto da Oficina a um separador de hidrocarbonetos, seguida de uma caixa de gradagem grossa e, posteriormente a homogeneização e neutralização do efluente na ENAR.

Na rede de drenagem exterior, é também utilizada tubagem em PVC SN4 quando em redes prediais sem trânsito/acesso de veículos. Nos casos de arruamentos privativos os públicos, onde exista trânsito de veículos, a tubagem a instalar é do tipo PPC SN8.

As tubagens de PVC-U da Rede Industrial de Efluentes e os respetivos acessórios oferecem um bom comportamento quando expostos à maioria dos produtos químicos.

### 3.2.7 DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS PARA A PREVENÇÃO E CONTROLO

#### 3.2.7.1 ESTAÇÃO DE NEUTRALIZAÇÃO DAS ÁGUAS RESIDUAIS (ENAR)

Todos os efluentes industriais produzidos são encaminhados para uma ENAR existente a sul/sudoeste da instalação, onde são homogeneizados e neutralizados. A ENAR tem uma capacidade total instalada de 295 m<sup>3</sup>.

De uma forma genérica o funcionamento da ENAR é o seguinte:

As águas residuais são coletadas nos depósitos e através de agitação ocorre a homogeneização do resíduo. Este produto é posto a circular para desta forma ser medido o pH. Mediante o valor de pH medido adiciona-se base ou ácido no sentido de neutralizar o efluente e depois procede-se à descarga no coletor municipal.

Existem dois depósitos (homogeneização e neutralização) que funcionam em contraciclo na medida em que enquanto um está a receber efluente o outro está a fazer tratamento.

O tanque de homogeneização é dimensionado para reter todo o efluente durante cerca de 16 horas, cuja homogeneização foi dimensionada para a totalidade da sua volumetria em 1 hora. Após este tanque, dá-se a correção do pH na tubagem pressurizada de recirculação. As águas de lavagem provenientes da oficina e lavagem de trailers de apoio passam sempre no separador de hidrocarbonetos do tipo NS8, com bypass incorporado para cheias.

#### 3.2.7.2 CONTENÇÃO DE DERRAMES

Relativamente às bacias de retenção onde se encontram os tanques de armazenagem de matérias primas, elas são impermeabilizadas e foram dimensionadas para conter um volume equivalente a 120% da capacidade do maior tanque presente. Estas bacias estarão ligadas ao sistema de efluentes industriais do estabelecimento e podem ser isoladas por meio de válvulas manuais, normalmente fechadas. Estas válvulas são abertas apenas para descarregar águas pluviais ou de lavagem de pavimentos, sendo tratadas na ENAR. Têm as seguintes características:

*Quadro 1 - Bacias de retenção - Fonte (IPEE da RNM)*

Parque	Tipo/ Substrato	Capacidade (m <sup>3</sup> )	Área (m <sup>2</sup> )	Dimensões (m)		
				Comprimento	Largura	Altura
Parque 1 (Peróxidos)	Retângulo de betão	300	257,7	39,05	6,6	1,2
Parque 2 (Ácidos)	Retângulo de betão	300	636,5		16,3	
Parque 3 (Solventes)	Retângulo de betão	120	587,7		15,05	
Parque 4 (Bases e Outros)	Retângulo de betão	300	843,5		21,6	

Todas as áreas do edifício apresentam um desnível de alguns centímetros para que, mesmo que residual, qualquer fuga fique contida numa determinada área.

O Armazém Automático é construído com um piso impermeabilizado e rebaixado relativamente ao pavimento do Cais de Carga/Descarga contíguo (praia) em 2,7 m,

dispondo de uma capacidade de retenção de derrames e água de combate a incêndios de 10 450 m<sup>3</sup>.

As áreas de armazenamento de produtos químicos (Armazém Convencional e Automático) estarão preparadas para direcionar um derrame accidental para as Caixas enterradas de retenção, através de caleiras de retenção e condução no pavimento.

A caixa enterrada de retenção, situar-se-á em a sul sudeste das instalações, com uma capacidade de 149 m<sup>3</sup>. Esta caixa, e todos os canais de escoamento envolventes, servem de medida de prevenção e segurança no caso de um incidente que abranja o derrame de um grande volume de produtos químicos.

Para uma situação desta natureza a RNM - Produtos Químicos S.A. disporá de um conjunto de meios de combate a derrames, que poderão fazer a sua contenção, nomeadamente:

- Kits - (Balde com absorvente concentrado, apanhador, saco plástico, tapa grelhas, etiquetas);
- Kits industriais de emergência ambiental com capacidade superior a 150 lt - (Bidão em PE, com Sacos de absorvente universal concentrado, almofadas absorventes universais, sacos, Sacos especiais, panos aglutinantes universais, vassoura, pás);

Estes meios permitem evitar que uma perda de contenção possa atingir a rede de águas pluviais em caso de sobreenchimento da ENAR e, que os derrames saiam da instalação por um dos pontos de descarga no coletor municipal de esgotos ou águas pluviais.

O estabelecimento possui ainda bilhas com pó de pedra ou com areia e bombas pneumáticas para aspiração do produto para IBC's ou para os tanques de produto. Possui também bacias de retenção desdobráveis (fácil transporte), selos com cintas para estanque em caso de furo em depósitos/tanques e fitas e cones de sinalização e delimitação da zona a controlar.

### 3.2.7.3 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

#### Fonte Central de Energia de Emergência:

O Edifício Industrial de Landim está equipado com uma fonte central de energia de emergência, podendo ser constituída por grupo gerador ou por baterias de acumuladores e apresentam autonomia suficiente para assegurar o fornecimento de energia às instalações que alimentam, nas condições mais desfavoráveis, durante, pelo menos, o tempo exigido para a maior resistência ao fogo padrão dos elementos de construção do edifício onde se inserem, com o mínimo de 90 minutos.

Todos os dispositivos e equipamentos de segurança existentes no interior de edifícios que sejam alimentados por fontes centrais de energia, com exceção dos instalados em compartimentos técnicos que constituam compartimentos corta-fogo, garantem um código IP, por fabrico ou por instalação, não inferior a IP X5, para proteção das equipas de intervenção no combate a um eventual incêndio recorrendo a água.

#### Controlo de Fumo:

O edifício está dotado de instalações de controlo de fumo, incluindo as zonas de produção. Estas instalações foram dimensionadas segundo a APSAD R 17 nos locais de defumagem passiva (armazém convencional e praia) e nos locais dotados de desenfumagem ativa segundo os critérios do RT-SCIE.

Nas zonas de desenfumagem passiva, a área útil dos exaustores e a sua aplicação devem obedecer à EN 12101-2:2003 – sistemas para controlo de fumo e de calor – Parte 2: Especificações para fumo natural e ventiladores para extração de calor.

As instalações de controlo de fumo estão dotadas de sistemas e comando manual, duplicados por comandos automáticos quando exigido, de forma a assegurar:

- A abertura apenas dos obturadores das bocas, de insuflação ou de extração, ou dos exaustores do local ou da via sinistrada;
- A paragem das instalações de ventilação ou de tratamento de ar, quando existam, a menos que essas instalações participem no controlo de fumo;
- O arranque dos ventiladores de controlo de fumo, quando existam.

Nos sistemas de comando manual, os dispositivos de abertura são acionáveis por comandos devidamente sinalizados, dispostos na proximidade dos acessos aos locais, duplicados no posto de segurança.

Os sistemas de comando automático abrangem detetores de fumo, quer autónomos, quer integrados em instalações de alarme centralizadas, montadas nos locais ou nas vias.

Nos locais ou vias de evacuação para os quais se exigem instalações de alarme compreendendo detetores automáticos de incêndio, as instalações de controlo de fumo estão dotadas de comando automático.

Nas instalações dotadas de comando automático está assegurada que a entrada em funcionamento da instalação num local ou num cantão que bloqueie a possibilidade de ativação automática da mesma instalação noutro local, devendo, contudo, permanecer a possibilidade de controlo de fumo noutros locais, por comando manual.

A restituição dos obturadores, ou dos exutores, à sua posição inicial é efetuada, em qualquer caso, por dispositivos de acionamento manual.

#### Sistema Automático de Detecção, Alarme e Alerta:

O Edifício Industrial de Landim estará dotado de sistema de detecção, alarme e alerta, com a finalidade de atuar em caso de emergência, difundindo o alarme para os seus ocupantes, alertar os bombeiros e acionar sistemas e equipamentos de segurança. As instalações de alarme serão da configuração 3, com as seguintes componentes e funcionalidades:

- Botões de acionamento de alarme;
- Detetores automáticos;
- Central de sinalização e comando, constituída por temporizações, alerta automática, comando e fonte local de alimentação de emergência;
- Proteção total;
- Difusão do alarme no interior.

A central de detecção de incêndio do tipo analógica-endereçável e será instalada junto da entrada do edifício e posto de segurança.

#### Meios de Combate:

A RNM – Produtos Químicos dispõe de meios próprios que permitem a atuação imediata sobre focos de incêndio ou outras emergências pelos seus próprios colaboradores, assim como meios que facilitam aos Bombeiros o lançamento rápido das operações de socorro. Estes equipamentos estão listados na parte III deste documento.



### 3.2.7.4 MEDIDAS ESPECÍFICAS DE PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO

#### Tanques de Produtos Químicos:

- Ventilação atmosférica (Free Vent) no teto dos tanques, que previne a ocorrência de subpressões ou sobrepressões no interior dos reservatórios.
- Ligação à terra com resistência elétrica inferior a 10 Ohm, para reduzir os riscos de incêndio pela presença de eletricidade estática.
- Sondas de medição nível contínuo, cujos sinais são transmitidos à Sala de Controlo da Instalação. O sistema possui alarmes de nível baixo, alto e muito alto, que transmite um sinal luminoso na Sala de Controlo. Também possuem um sistema de Top Alarme sonoro e luminoso independente.
- Válvulas eletropneumáticas nas linhas de entrada e saída de produto, comandadas num Quadro de Químicos. Estas linhas têm válvulas hidráulicas de emergência (tipo Fail-Safe).
- Armazenagem do ácido nítrico num tanque de parede dupla.

#### Reservatório de Gasóleo para abastecimento de viaturas:

- Reservatório enterrado, com construção em parede dupla, que previne a ocorrência de fugas/derrames devido a corrosão. A construção enterrada elimina a possibilidade de impactos externos sobre o reservatório.
- Ventilação atmosférica (Free Vent) no teto do reservatório, que previne a ocorrência de subpressões ou sobrepressões no interior do reservatório.
- Ligação à terra com resistência elétrica inferior a 10 Ohm, para reduzir os riscos de incêndio pela presença de eletricidade estática.

#### Rede de Tubagens de produtos químicos:

- As Redes de Tubagens de Combustíveis Líquidos com ligação à terra com resistência elétrica inferior a 10 Ohm, para reduzir os riscos de incêndio devido à presença de eletricidade estática.
- Válvulas de corte instaladas nas linhas de envio de produtos ao processo, comandadas à distância a partir da sala de controlo e, que isolam equipamentos durante o período de ausência de pessoas.
- A Rede de Tubagens de produtos possuirá válvulas de segurança, que previnem a ocorrência de sobrepressões.
- As linhas de receção de produtos por veículos cisterna possuirão conexões dedicadas e claramente identificadas para cada tipo de produto a armazenar, de modo a impedir o erro de ligação equivocadas e, a contaminação de produtos ou reações não desejadas.
- As bombas de receção e trasfega de produtos terão um circuito de retorno de produto ao respetivo tanque, de modo a evitar sobrepressões.
- Linhas de Ácido Nítrico encapsuladas em praticamente todo o seu percurso.

#### Reatores:

- Exaustão forçada e localizada sobre os reatores, prevenindo a propagação de contaminantes no interior da unidade de produção.
- Os reatores estarão apoiados em células de carga para controlo em contínuo da produção.
- No processo produtivo é controlado, em contínuo, o pH e temperatura. Estes parâmetros serão gravados no documento de produção.
- Ligação à terra com resistência elétrica inferior a 10 Ohm, para reduzir os riscos de incêndio pela presença de eletricidade estática.

- Sondas de medição nível contínuo, cujos sinais são transmitidos à Sala de Controlo da Instalação. O sistema possui alarmes de nível baixo, alto e muito alto, que transmite um sinal luminoso na Sala de Controlo. Também possuem um sistema de Top Alarme sonoro e luminoso independente.
- Válvulas electropneumáticas nas linhas de entrada e saída de produto, comandadas num Quadro de Químicos. Estas linhas têm válvulas hidráulicas de emergência (tipo Fail-Safe).
- Todos os reatores da zona ATEX são alimentados com azoto para inertização da atmosfera interior.

#### Armazém automático:

Os produtos são armazenados no armazém automático de forma criteriosa. Assim optou-se por colocar os produtos líquidos nos níveis inferiores e sólidos nos superiores. Esta opção assenta em dois princípios. A maior rotatividade dos líquidos em relação aos sólidos tendo assim menor tempo de viagem dos trans-elevadores. A maior facilidade de identificação e eliminação de eventuais fugas que surjam nos líquidos.

Dentro dos produtos líquidos são separados os produtos por famílias. Assim evitam-se contaminações e reações possivelmente violentas. Entre os mais incompatíveis colocamos produtos inócuos como barreira e distanciamento físico dos produtos incompatíveis.

#### Posto de enchimento de Veículos Cisterna de Químicos:

- As Ilhas de Enchimento de Produtos Químicos possuem um sistema automático de pesagem que interrompe o enchimento da cisterna quando o nível de líquido (peso) atinge o máximo de 98% da capacidade da mesma.
- As Ilhas de Enchimento de Produtos Químicos estarão equipadas com válvula de Homem-Morto ("Dead-Man"), que interrompem o abastecimento.
- As cisternas dispõem de um sistema de bloqueio do motor do veículo, enquanto o painel de acesso às bocas inferiores de ligação de mangueiras estiver com a tampa levantada (mangueiras ligadas ao veículo).
- As cisternas dispõem de válvulas de segurança e cumprem os requisitos de segurança relativos a Transportes Rodoviários de Mercadorias Perigosas (ADR).

#### Sistemas de controlo da Produção:

A movimentação de fluidos e produção será efetuada de modo automático, com ordens de produção ou enchimento. Associada a cada ordem automaticamente será gerada uma relação de válvulas a abrir e bomba a arrancar.

O sistema SCADA de funcionamento impedirá sobreposição de utilizações de elementos comuns como é o caso dos reatores. Para cada ordem existirá instrumentação associada que permite garantir a segurança necessária.

Serão instalados fins de curso nas válvulas para garantir a correta abertura e fecho, sensores de pressão em linha para garantir a correta pressão de serviço.

Existirão caudalímetros para medir o caudal bombeado entre tanques pulmão e reatores. Os Sensores de nível em continuo dos tanques serão do tipo radar, para além de sensores de contacto para máximos e mínimo nos tanques.

Também serão instalados sensores de temperatura para medir e manter os produtos à temperatura adequada. Em linhas de utilização comum, como é o caso das linhas de e para os reatores de diluição e mistura, será efetuada após cada utilização uma sopragem e lavagem para garantir a inexistência de contaminação de produtos.

Nos produtos inflamáveis todas as linhas e armazenamentos são inertizadas com azoto. Os tanques de produtos inflamáveis terão válvula de sobrepressão e vácuo bem como disco de rotura no caso de falha da válvula.

#### Controlo de Fontes de Ignição:

As instalações elétricas serão desenvolvidas de acordo com as disposições legais e normas em vigor, nomeadamente, as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão, aprovadas pela Portaria n.º 949-A/2006, de 11 de setembro.

As áreas onde se armazenam ou manipulam substâncias inflamáveis foram identificadas e classificadas de acordo com a Diretiva ATEX. Assim todos os dispositivos e equipamentos elétricos e eletrónicos a instalar terão proteção e marcação ATEX de acordo com a respetiva área classificada.

No Edifício Industrial de Landim será implementado um Sistema de Autorizações de Trabalho, de modo a impedir a presença de fontes de ignição, devido a trabalhos de manutenção ou outros serviços prestados por terceiros.

## 3.3 SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

### 3.3.1 INVENTÁRIO

No Edifício Industrial de Landim existem várias substâncias perigosas. Estas substâncias estão de uma forma geral, na sua fase líquida.

As substâncias perigosas, consideradas nos diferentes cenários do IPEE entregue pela RNM-Produtos Químicos e sua localização, são as listadas no quadro 2.

*Quadro 2 - Substâncias perigosas - Fonte (IPEE da RNM - Produtos Químicos)*

Designação	Armazém	Quantidade máxima (ton)	Categorias de perigo - Seveso	Perigosidade Seveso <sup>1</sup>
Ácido nítrico 68%	Parque de tanques A. automático	75,13 4,37	Acute Tox. 3, H331 Ox. Liq. 3, H272	H2 - Toxicidade e P8 Líquido comburente
Hexano	Parque de tanques A. convencional	63,94 9,77	Flam. Liq. 2, H225 Aquatic Chronic 2, H411	P5 - Líquidos inflamáveis e E2 - Perigoso para o ambiente
Metanol (Substância perigosa designada)	Parque de tanques A. convencional	150,48 30,00	Flam. Liq. 2, H225 Acute Tox. 3, H331 (Acute Tox. 3, H301) STOT SE 1, H370	P5 - Líquidos inflamáveis, H2 Toxicidade aguda e H3 Toxicidade para órgãos específicos
Hipoclorito de sódio 15%	Parque de tanques A. automático	308,51 1,76	Aquatic acute 1, H400	E1 - Perigoso para o ambiente, H2 - toxicidade aguda

Para além das substâncias indicadas no quadro 2, fazem parte do inventário as seguintes substâncias, dispostas por ordem alfabética, e correspondentes perigosidades Seveso:

<sup>1</sup> H - Perigos para a Saúde, P - Perigos Físicos, E - Perigos para o Ambiente



Acetato de etilo	P5	Acetato de metilo	P5/H3	Acetato de metoxi propilo	P5
Acetato de N-butilo	P5	Acetato metilo AM100	P5	Acetona	P5
Ácido Acético FG (80%, 99 %), TG (60%, 70%, 80%, 95%, 99%)	P5	Ácido Fórmico 85 %	H2	Ácido Nítrico 60%	H2
Ácido Peracético (BIOPER 5%)	E1/P8	Água Oxigenada 70%	P8 (líquido comburente)	Álcool Etílico 99,7 % V/V parcialmente desnaturado (Etanol)	P5
Álcool Isopropílico	P5	Alfadur O65 W60	P5/E2	Alfakyd C28 X70, C38 TX70, F29 TX60, F49 WX55, O27 T70, O27 X60, O28 T60, O51 W55, O58 W70, O63 W75, O65 W70, OF 30 X60, SF30 X70, T28 T60, X31 X60, X35 T60, X41 X60, X61 W70	P5/E2
Anemone E-0057021	E2	AO50% - Oxydur 902 DW50	P8	Aqua Splash E-13025644	E2
BESOFT 35, 46	P5	Blue Spring E-1210407	E2	Borotalco E-1216240, E-1216240/3	E2
C9 Tipo 1	P5/E2	Cheri Cherry E-1526842	E2	Clorito de Sódio L35	E1/P8
Delta-DC 83011,4054), FC (1501, 1720), S 5220	P5/E2	Dietanolamida de Coco	E2	Diluyente APSF, Besolv (1000, 1001, 1002, 1003, 1004), Celuloso TVC, CTE-955, HAB-955, HEXA-955, HIP-955, HMT-955, IAT-955, KLTX, LVR, PROETIL 9.5, RE (001, 002, 007, 008, 009, 010), RMPT-100, TLE-955, TMT-955, WDAE-955, WMT-955, WSE-955, XAT-955, XBA-955, XLE-955)	P5/E2
DRYEXX GF	E1	Envie de Bleu E-1230703	E2	Flores Vermelhas E-1216744	E2
Formol 37 %	H2	Frescor Puro E-1403407	E2	Fungipol 351	E1
Gasóleo	P5	Glicerina Natura E-1300299/01	E2	Hansa Care 4150	P5
Herbalfresh E-0077864	E2	Hipoclorito de Cálcio	P8/E1	Hipoclorito de Sódio 13 %	E1
HOROLITH V	H2	Isobutanol	P5	Isohexano	P5/E2
Lavanda Infusion Free E-1513604	E2	LIBERBIO ACT (Activador Biológico)	P5	Limão Fresco E-1303830	E2
Magic Samba Manencaps M-0061039	E2	Marseille 1 E-1230693	E2	Metil Etil Cetona (MEK)	P5
Metil Isobutil Cetona (MIBK)	P5	Metoxi Propilo	P5	Mordry 410	P5
N-Butanol	P5	Nitrato de Sódio	P8	Nitrito de Sódio	P8/H2/E1
Ocean E-1301854	E2	Octoato de Manganês 10%	P5/E2	Octoato de Zircônio 10%	P5/E2
Percarbonato de Sódio	P8	Percloroetileno	E2	Permanganato de Potássio	P8/E1
Persulfato de Sódio	P8	PIN & EUCA E-1214445	E2	RELAX E_1504430	E2
Sanipol 100	E2	Shea Butter E-1532204	E1	Sulfidrato de Sódio	E1
Sulfureto de Sódio	H2/E1	Tensidrol A-CA, LOA, OM 020	E1/E2	Tolueno	P5
White Care M-57186	E2	White Spirit, White Spirit D40	P5	Xileno	P5

No anexo III encontram-se as fichas de dados de segurança dos produtos identificados no quadro 2.

A obtenção de produtos pelos processos de diluição ou mistura não pressupõe a ocorrência de reações químicas. Nalguns processos as reações de mistura poderão ser exotérmicas, mas o calor gerado é transmitido a um circuito de controlo de temperatura dos reatores, ligado ao circuito de água quente do estabelecimento.

Em relação à possibilidade de ocorrência de contacto entre substâncias incompatíveis, esta foi eliminada, através de um processo de separação de produtos por famílias e incompatibilidades. As substâncias comburentes (Parque 1) estão devidamente separadas das inflamáveis (Parque 3) no Parque de Tanques.

O Edifício Industrial de Landim não possui substâncias que reajam violentamente com a água, pelo que em caso de limpeza de equipamentos ou pavimentos não existem constrangimentos no uso de água.

Verifica-se, no entanto, que para os produtos da Bacia 2 (ácidos), tais como as soluções de ácido sulfúrico e ácido fosfórico, não é recomendável o uso de água no combate a incêndios. Nestes casos será recomendado o pó químico com agente extintor.

### **3.3.2 MEIOS PARA TORNAR AS SUBSTÂNCIAS INOFENSIVAS E DETEÇÃO DE NUVENS DE VAPORES E GASES TÓXICOS OU INFLAMÁVEIS**

O Edifício Industrial de Landim está equipado com os seguintes sistemas específicos para lidar com eventuais nuvens de vapores e gases tóxicos ou inflamáveis:

- Os reatores ATEX e Inox TCC estão equipados com um sistema de injeção de três vezes o volume do reator em causa, com gás inerte (Azoto) efetuada a 98% de utilização da capacidade de cada reator.
- Todos os tanques do Parque 3 (inflamáveis, incluindo Metanol) têm alimentação de azoto para inertização da atmosfera interior.
- As bacias de tanques estão protegidas por 3 monitores (canhões) de água-espuma de grande caudal, que poderão reforçar a diluição de nuvens tóxicas, para além do combate a incêndios.
- Sistema de deteção de Ácido Nítrico e Metanol, com ligação a um sistema automático de atuação de sprinklers de arrefecimento instalados sobre os tanques de substâncias contendo concentrações de Ácido Nítrico e Metanol, de modo a garantir a diluição/neutralização de nuvens tóxicas e, assim reduzir a quantidade de produto libertado para o exterior do estabelecimento.

## 4 ENVOLVENTE DO ESTABELECIMENTO

A localização espacial do estabelecimento pode ser visualizada na carta topográfica (escala 1:10 000) do anexo I, com identificação clara do estabelecimento, estabelecimentos vizinhos, áreas populacionais, e áreas vulneráveis, abrangendo um raio de 2 km em torno do mesmo. São também indicados os limites do estabelecimento, as vias de acesso e de evacuação.

Entre a Estrada das Searas e a Travessa da Carriça, a Sul da unidade fabril, encontram-se habitações a aproximadamente 20 metros. Após as habitações mencionadas encontra-se a EN 204-5 e de seguida uma área arborizada.

Nas imediações da RNM, de Sudoeste a Norte, podem-se encontrar campos de cultivo e, mais adiante, a no mínimo 250 m, encontra-se a localidade de Landim. Na localidade de Landim podem-se encontrar instalações industriais como as da empresa de fabricação de têxteis Olbo & Mehler (a cerca de 400 m, a Norte), e ainda elementos sensíveis como a escola básica de Landim (800 m, a Oeste), ou o Centro Social e Paroquial de Landim/Mosteiro de Landim (400 m, a Sudoeste).

De Norte a Nordeste da área de implantação da instalação existe um terreno de pasto, procedido por uma segunda zona arborizada (adjacente à Olbo & Mehler).

De Nordeste a Sul, voltam-se a encontrar terrenos de cultivo adjacentes às instalações RNM. A Nascente após os terrenos de cultivo de exterior, encontram-se estufas (a 270 m) e zonas habitacionais adicionais (também pertencentes à localidade de Landim).

O Edifício Industrial de Landim é um estabelecimento independente, cujas matérias primas são recebidas por veículos cisterna ou viaturas pesadas de mercadorias e, os produtos acabados são expedidos pela mesma via. Assim, não existem condutas ou esteiras de tubagem entre o Edifício Industrial de Landim e outros estabelecimentos.

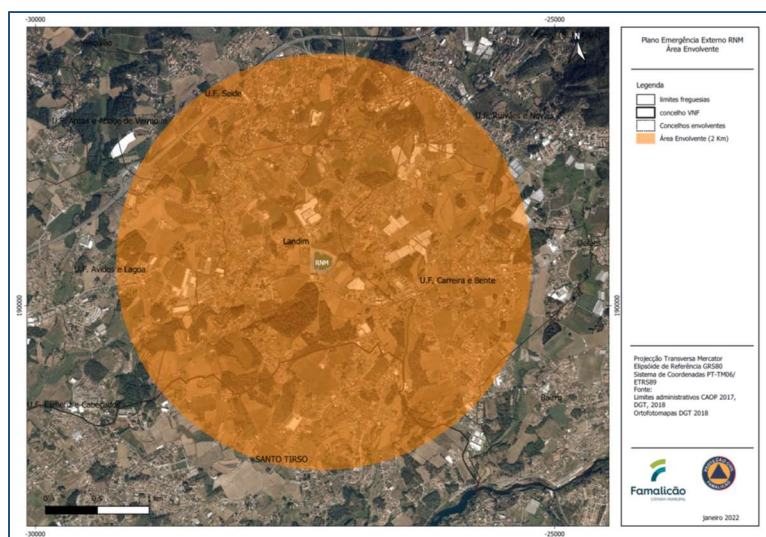


Figura 3 - Representação cartográfica da área envolvente - Fonte: Elaboração própria

### 4.1 ENVOLVENTE INDUSTRIAL E URBANA

A RNM - Produtos Químicos, S.A., localiza-se em Landim, numa área mista (industrial e habitacional). Do ponto de vista industrial a zona regista a presença de indústrias como as indicadas abaixo e ilustradas na figura 4.

Estabelecimentos Industriais			
Norte	Sul	Oeste	Este
JFSR - Serralharia Unipessoal, Lda; Olbo & Mehler Tex Portugal, Lda; Largoceano-Têxteis, Lda; Rofer- Rodrigues e Ferreira, SA; Pimacon-Paiva, Indústria e Materiais de Construção, Lda; Termofilm-Embalagens Técnicas, Lda; Carmo & Gaspar, Lda	Dux Interiores, SA; Fidetex - Fiação Têxtil, Lda; J.F. Guedes Unipessoal; Cutmaq - Máquinas Industriais, Lda; Traponorte - Comércio de Recuperados Têxteis do Norte, Lda. ITJV Comércio de Têxteis, Lda.	Trivialtex Fibras sintéticas Unipessoal, Lda; Bom Organum Organaria, Lda; Joacarpa-Serralharia civil, Lda. MFA - Manuel Fernando Azevedo SA; Globipedestal - Centro de Reciclagem; Mansilhas & Companhia, Lda.	Ribapão Sociedade Panificadora, Lda; Mss Steel Tubes SA; Workstyle - Fardamento para profissionais, Lda. (fábrica)

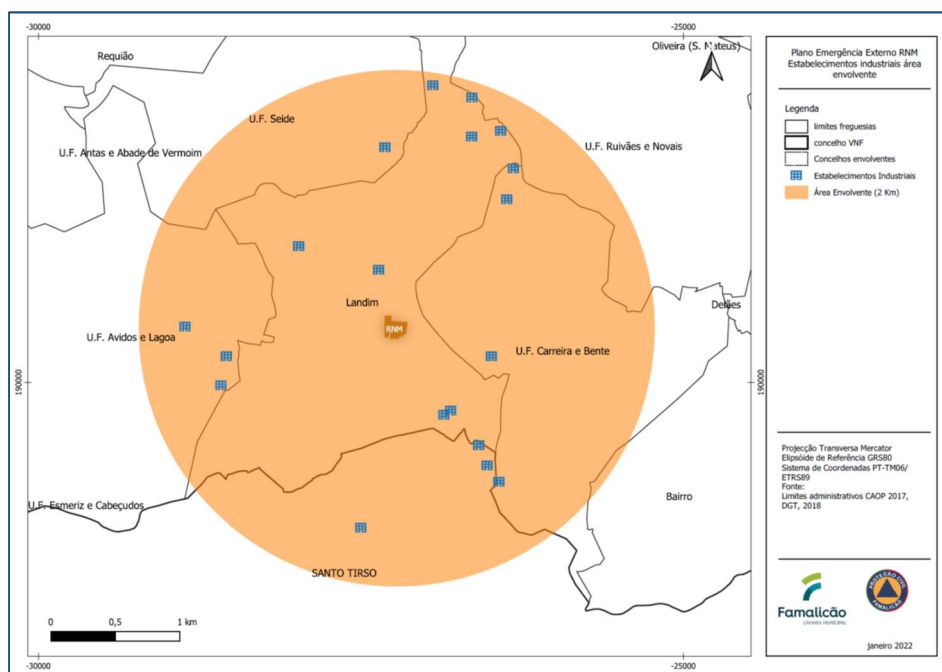


Figura 4 - Representação cartográfica de estabelecimentos industriais - Fonte: Elaboração própria

Além de povoações isoladas ou de aglomerados muito pequenos, os principais centros populacionais e o tipo de povoações existente num raio de cerca de 10 km em redor do Edifício Industrial da RNM - Produtos Químicos S.A., são os seguintes:

Povoações			
Norte	Sul	Oeste	Este
São Miguel Seide (1,7 km)	Sequeiró (2 km)	Landim (1 km)	Bente (0,7 km)
Requião (3,8 km)	Lama (2,3 km)	Avidos (1,9 km)	Carreira (1,6 km)
Castelões (4 km)	Rebordões (3,9 km)	Lagoa (2,6 km)	Novais (2,9 km)
Vermoim (4,6 km)	Palmeira (4,1 km)	Cabeçudos (3,8 km)	Bairro (2,8 km)
	Santo Tirso (4,5 km)	Antas (4,8 km)	Delães (3,8 km)
			Vila das Aves (4,6 km)

Num raio de aproximadamente 2 km existem vários agregados populacionais, assim como alguns elementos sensíveis. De seguida listam-se alguns elementos sensíveis existentes na envolvente da RNM - Produtos Químicos, os quais se encontram ilustrados na figura 5.

Elementos Sensíveis			
Norte	Sul	Oeste	Este
Escola básica do 1.º ciclo de Seide; Museu - Casa de Camilo; Capela de Nossa Senhora do Amparo; Igreja de S. Miguel; Capela de Santa Marinha; União de Freguesias Seide.	Quinta de Gomariz	Centro Social e Paroquial de Landim; Mosteiro de Landim; Capela Sra. Carmo; Escola básica do 1.º ciclo de Landim; Junta de Freguesia de Landim.	Igreja de Bente; Infantário de Bente; Escola básica do 1.º ciclo de Ruivães; Capela de Santo Amaro; Campo de jogos Ruivanense Atlético Clube; Escola básica do 1.º ciclo de Carreira; União de Freguesias Carreira e Bente.

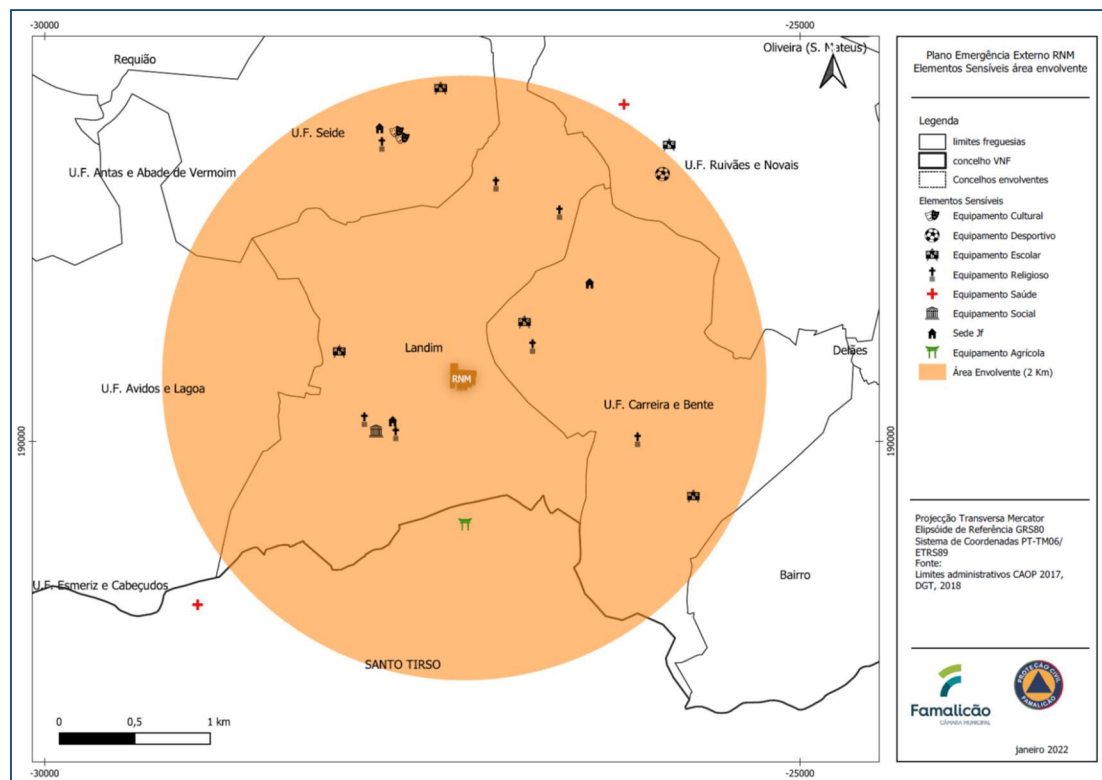


Figura 5 - Representação cartográfica de elementos sensíveis - Fonte: Elaboração própria

## 4.2 ANÁLISE DEMOGRÁFICA

A população na envolvente da RNM - Produtos Químicos, S.A., cerca de 10 000 habitantes, encontra-se bastante dispersa pelo território em questão.

Na tabela seguinte apresenta-se o número de indivíduos e edifícios das localidades envolventes da RNM - Produtos Químicos, S.A, de acordo com os dados dos Censos de 2011 e Censos 2021.

Freguesia	2021				2011			Variação (%)		
	Indivíduos	65 ou mais	<sup>2</sup> (%)	Edifícios	Indivíduos	65 ou mais	Edifícios	Ind.	65 ou mais	Ed.
Landim	2838	590	161	989	2834	442	964	+ 0,1	+ 33,5	+ 2,6
Seide	1514	334	163	578	1542	251	559	- 1,8	+ 33,1	+ 3,4
Ruivães e Novais	2807	653	219	1097	3012	477	1056	- 6,8	+ 36,9	+ 3,9
Carreira e Bente	2352	586	249	923	2576	439	924	- 8,7	+ 33,5	- 0,1
Avidos e Lagoa	2537	466	151	872	2653	368	874	- 4,4	+ 26,6	- 0,2
<b>TOTAL</b>	<b>12 052</b>	<b>2 631</b>	<b>189</b>	<b>4 459</b>	<b>12 617</b>	<b>1 977</b>	<b>4 377</b>	<b>- 4,5</b>	<b>+ 33,1</b>	<b>+ 1,9</b>

Pela análise destes dados verifica-se que a população com 65 ou mais anos aumentou significativamente nesta década, representando cerca de 20 % da população residente. O índice de envelhecimento em 2021 é em todas as freguesias / Uniões de freguesia superior a 150%, sendo maior na União de Freguesias de Carreira e Bente, com um índice de 249%.

<sup>2</sup> Índice de envelhecimento

## 5 CENÁRIOS DE ACIDENTE GRAVE

No âmbito da realização do Relatório de Segurança do Edifício Industrial de Landim, selecionaram-se vários cenários de acidentes, com base na Perigosidade de substâncias, na Análise Histórica de Acidentes, na aplicação de Listas de Verificação e em estudos HAZOP.

Os eventos críticos basearam-se em roturas catastróficas e fugas de 10mm e 100mm de reservatórios de substâncias perigosas, e ainda em roturas totais e de 10% do diâmetro nominal de tubagens de movimentação de produtos. Não se consideraram fugas ou roturas em reatores ou tanques pulmão, uma vez que a quantidade de substância é menor que a quantidade nos tanques de armazenagem e as operações ocorrem no interior do edifício, que possui paredes com resistência ao fogo.

No que se refere aos Armazéns Convencional e Automático, considerou-se o acidente de rotura de IBC's no interior destes armazéns e um incêndio no armazém convencional com Metanol (produto com maior quantidade armazenada).

Não se identificou como crítico uma rotura de IBC na zona de carga e descarga de camiões cisterna, uma vez que a zona da Praia se encontra impermeabilizada e tem pendente para o interior do edifício, pelo que o produto é recolhido pela rede de efluentes industriais ou é encaminhado para o interior do armazém automático em caso de entupimento deste sistema.

De acordo com os pressupostos acima, identificaram-se 45 eventos críticos mais relevantes, caracterizados no quadro seguinte:



Quadro 3: Cenários de acidentes- Fonte (adaptado de IPEE da RNM – Produtos Químicos)

Nº	Acidente	Produto	Pressão (bar)	Temp. (°C)	Diâmetro da Tubagem (mm)	Diâm. Orifício (mm)	Quant. máx. (kg)	Diâmetro máx. charco (m)	Área derrame (m²)	Tempo fuga (s)	Tempo de libertação antes da ignição da nuvem (s)			
1	Rotura Catastrófica do TK16	Ácido Nítrico 68%	atm	25	--	--	75 126	22	177	120	0			
2	Fuga de 100mm do TK16				--	100						80	80	22
3	Fuga de 10mm do TK16				--	10							8	8
4	Rotura total da linha de saída do TK16		2		80	24		4						
5	Fuga de 10% do diâmetro da linha de saída				8	26 500						2	3	
6	Rotura total da linha de envio de Ácido Nítrico 68% ao processo				8							40	20	
7	Fuga de 10% do diâmetro da linha de envio de Ácido Nítrico 68% ao processo		atm		40		4	2	3					
8	Rotura total de mangueira de descarga de cisterna				--	--	40	20	3 600					
9	Fuga de 10% do diâmetro de mangueira de descarga de cisterna													
10	Rotura catastrófica de cisterna													
11	Rotura Catastrófica do TK37	Hexano	atm	25	--	--	63 935	22	176	3 600	10			
12	Fuga de 100mm do TK37				--	100		22			665			
13	Fuga de 10mm do TK37				--	10		16			11			
14	Rotura total da linha de saída do TK37				50	50		22		600	223			
15	Fuga de 10% do diâmetro da linha de saída do TK37				50	5		4		600	0			
16	Rotura total da linha de envio de Hexano ao processo		2		50	50	22	600	35					
17	Fuga de 10% do diâmetro da linha de envio de Hexano ao processo				50	5	22	600	0					
18	Rotura total de mangueira de descarga de cisterna		atm		40	40	19 786	13	20	120	44			
19	Fuga de 10% do diâmetro de mangueira de descarga de cisterna				40	4		1		120	0			
20	Rotura catastrófica de cisterna				--	--		40		3 600	12			
21	Rotura Catastrófica do TK39	Metanol	atm	25	--	--	75 050	22	176	3 600	0			
22	Fuga de 100mm do TK39				--	100		22		3 600	3			
23	Fuga de 10mm do TK39				--	10		22		3 600	0			
24	Rotura total da linha de saída do TK39				50	50		22		600	0			



Nº	Acidente	Produto	Pressão (bar)	Temp. (°C)	Diâmetro da Tubagem (mm)	Diâm. Orifício (mm)	Quant. máx. (kg)	Diâmetro máx. charco (m)	Área derrame (m²)	Tempo fuga (s)	Tempo de libertação antes da ignição da nuvem (s)
25	Fuga de 10% do diâmetro da linha de saída	Metanol	atm	25	50	5	75 050	5	176	600	0
26	Rotura total da linha de envio de Metanol ao processo		2		50	50		22		600	589
27	Fuga de 10% do diâmetro da linha de envio de Metanol ao processo				50	5		1		600	0
28	Rotura total de mangueira de descarga de cisterna		atm		40	40	23 226	13	20	120	0
29	Fuga de 10% do diâmetro de mangueira de descarga de cisterna				40	4		1		120	0
30	Rotura catastrófica de cisterna				--	--		40		3 600	0
31	Rotura Catastrófica do TK9	Hipoclorito de Sódio 15%	atm	25	--	--	162 500	26	218	3 600	--
32	Fuga de 100mm do TK9				--	100		26		3 600	
33	Fuga de 10mm do TK9				--	10		24		3 600	
34	Rotura total da linha de saída do TK9				80	80		26		600	
35	Fuga de 10% do diâmetro da linha de saída				80	8		8		600	
36	Rotura total da linha de envio de Hipoclorito de Sódio 15% ao processo		2		80	80	18	600			
37	Fuga de 10% do diâmetro da linha de envio de Hipoclorito de Sódio 15% ao processo				80	8	2	600			
38	Rotura total de mangueira de descarga de cisterna		atm		40	40	32 340	8	20	120	
39	Fuga de 10% do diâmetro de mangueira de descarga de cisterna				40	4		2		120	
40	Rotura catastrófica de cisterna				--	--		40		3 600	
41	Rotura de IBC no armazém automático				--	--	1 100	27	3 870	3 600	
42	Rotura de IBC no armazém convencional	Metanol	atm	25	--	--	790	11	565	3 600	18
43	Incêndio no Armazém Convencional					--	1 000	27	565	3 600	--
44	Rotura de 100 mm de cisterna					100	23 226	40	20	3 600	21
45	Rotura de 10 mm de cisterna					10	23 226	17	20	3 600	0

## 5.1 PRESSUPOSTOS NA SELEÇÃO DE CENÁRIOS

### 5.1.1 TEMPO DE FUGA

O tempo de fuga de produto, considerado nos cenários de acidentes graves no estabelecimento da RNM - Produtos Químicos S.A., depende da localização da fuga (se o ponto de fuga pode ser isolado por válvulas da fonte de produto), dos meios técnicos de identificação existentes (instrumentos), dos sintomas esperados do acontecimento (ruído, odor, etc.), da presença de um operador junto do local onde ocorra o acontecimento accidental e dos meios de isolamento.

A RNM dispõe de sensores de nível nos seus reservatórios, e de fluxímetros ao longo das linhas de movimentação de produtos. Os parâmetros de nível e caudal nas linhas de movimentação de produtos são constantemente monitorizados pelo operador da Sala de Controlo e, existe alarme no caso de descida de nível com o tanque fora de serviço. As válvulas de saída de produto dos tanques são atuadas a partir da Sala de Controlo ocupada em permanência. Fora do período laboral, todos os tanques estão isolados e as linhas de movimentação de produtos vazias. Desta forma, considerou-se um tempo de fuga de 600s para perdas de contenção em tubagens de movimentação de produtos.

Para os casos de rotura de mangueira de descarga de cisternas foram considerados tempos de fuga de 120s pois existirá sempre um operador presente durante o descarregamento (valor definido de acordo com o critério obtido do ponto 1 do capítulo 4.2.2 do "Reference Manual BEVI Risk Assessments", version 3.2 - Module C).

Para os eventos de 1 a 7, que envolvem o ácido nítrico, considerou-se um tempo de fuga de 120 s pelo facto de existirem as seguintes medidas específicas:

- Válvulas de corte instaladas nas linhas de envio de produtos ao processo, comandadas à distância a partir da sala de controlo e, que isolam equipamentos durante o período de ausência de pessoas.
- Instalação de um sistema de deteção de Ácido Nítrico e Metanol, com ligação a um sistema automático de atuação de sprinklers de arrefecimento instalados sobre os tanques de substâncias contendo concentrações de Ácido Nítrico e Metanol, de modo a garantir a diluição/neutralização de nuvens tóxicas e, assim reduzir a quantidade de produto libertado para o exterior do estabelecimento (a implementar num período de 6 meses).
- Como complemento, as bacias de tanques estão protegidas por 3 monitores (canhões) de água-espuma de grande caudal, que poderão reforçar a diluição de nuvens tóxicas, para além do combate a incêndios.

Para as perdas de contenção dos restantes cenários (roturas/fugas em tanques, cisternas e/ou tambores/IBCs) foram consideradas tempos de atuação na ordem dos 3 600 segundos.

O tempo realista até efetivação da paragem de emergência de bombas ou outros equipamentos será inferior aos tempos indicados, estimando-se no máximo 30 segundos desde a identificação na sala de controlo de uma fuga e, 10 segundos no caso de fugas de mangueiras de descarga de cisterna.

### 5.1.2 CONFINAMENTO E CONFIGURAÇÕES FÍSICAS DE CADA EQUIPAMENTO

Os cenários de acidente foram modelizados tendo em conta a localização dos reservatórios de armazenagem em bacias de retenção impermeabilizadas. No caso de uma rotura ou fuga de linha, o produto de qualquer tanque ficará contido no interior da bacia, estando o derrame limitado à superfície livre da bacia. Dado que cada bacia foi dimensionada para conter 120% do volume do maior tanque, não se espera que haja transbordamento da mesma. Estas bacias estão ligadas ao sistema de efluentes industriais do estabelecimento e podem ser isoladas por meio de válvulas manuais.

No que se refere aos cenários que envolvem operações de descarga de cisternas, a zona de descarga de cisternas encontra-se impermeabilizada e possui pendente para o interior da zona de descarga no sentido da parede das bacias de Retenção do Parque de Tanques, estando os derrames limitados uma superfície máxima de 1 250 m<sup>2</sup>.

Em relação aos cenários nos Armazéns, teve-se em conta na modelização as áreas úteis dos mesmos (Armazém Automático – 3870 m<sup>2</sup> e Armazém Convencional – 565 m<sup>2</sup>).

Considera-se que todo o produto fica contido no seu interior, dado que o Armazém Automático possui um rebaixamento de 2,7 metros e o Armazém Convencional possui paredes e uma pendente para o interior na zona de passagem para a área de carga de veículos pesados de mercadorias. As áreas de armazenamento de produtos químicos (Armazém Convencional e Automático) estão preparadas para direcionar um derrame accidental para as Caixas enterradas de retenção, através de caleiras de retenção e condução no pavimento. A caixa enterrada de retenção, situa-se a sul sudeste das instalações, com uma capacidade de 248 m<sup>3</sup>. Esta caixa, e todos os canais de escoamento envolventes, servem de medida de prevenção e segurança no caso de um incidente que abranja o derrame de um grande volume de produtos químicos.

## 5.2 CONSEQUÊNCIAS PARA A POPULAÇÃO

Os diferentes acidentes podem produzir os seguintes fenómenos perigosos para as pessoas:

- Derrame/Fuga de produto inflamável e consequente Incêndio e/ou explosão;
- Incêndio – Consequências do tipo térmico, por radiação proveniente das chamas do incêndio, por Pool-Fire (charco de produto na fase líquida que inflama) ou por Jet-Fire (dardo de fogo em fugas com pressão) e consequências do tipo químico, através da emissão para a atmosfera de substâncias perigosas (tóxicas) geradas pela combustão;
- Explosão – Consequências do tipo mecânico, por efeitos de sobrepressão;
- Dispersão – Emissão de gases e vapores que forma uma nuvem tóxica (consequências do tipo químico).

O ácido nítrico a 68%, o hexano e o metanol são as substâncias representativas, existentes na RNM, que apresentam características de inflamabilidade, explosividade e toxicidade.

Os cálculos realizados para os acidentes considerados foram realizados com o programa informático PHAST v. 8.23 de DNV Technica. O programa PHAST encadeia os modelos em função das características do produto, da fuga e condições atmosféricas/ambientais, dando resultados para as evoluções possíveis.

Nos acidentes que envolvem tanques de armazenagem, considerou-se que estes se encontram na sua capacidade máxima.

Para tubagens com diâmetro inferior a 100 mm considerou-se a rotura total das mesmas. No caso das tubagens de diâmetros superior, os cenários estabelecidos foram de fugas com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal da tubagem, com um máximo de 50 mm.

Para a concentração de substância inflamável utilizou-se o L.I.E./2 (50% do limite inferior de explosividade) para efeitos indicativos de alcance, com uma certa margem de segurança, prevendo-se concentrações locais superiores às calculadas, na zona onde possa ocorrer a hipotética ignição.

No caso de ignição retardada de uma nuvem inflamável, tomar-se-á como ponto de ignição o centro da nuvem, quando alcança o L.I.E./2, com uma certa margem de segurança.

As condições meteorológicas utilizadas nos cálculos efetuados foram as mais frequentes e as mais desfavoráveis da zona.

Os dados médios resumidos são os seguintes:

Condição	Estabilidade atmosférica (Pasquill)	Velocidade do vento (m/s)	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)
1	D (mais frequente)	1,1	25	70
2	F (mais desfavorável)	1,1		

## 5.2.1 MÉTODO USADO NA AVALIAÇÃO DE DANO

A avaliação dos efeitos dos fenómenos perigosos compreende o cálculo dos efeitos físicos (radiação térmica e sobrepressão) das diferentes hipóteses acidentais e a definição das zonas denominadas: Zona de efeitos LETAIS, Zona de efeitos IRREVERSÍVEIS e Zona de efeitos TRANSIENTES.

Estas zonas são fixadas por valores limite extraídos das referências europeias e definem-se como:

- Zona 1 - Efeitos Letais - Efeitos na saúde e perigo de morte;
- Zona 2 - Efeitos Irreversíveis - Efeitos na saúde irreversíveis, prolongados ou graves ou sintomas que possam diminuir a capacidade dos indivíduos para tomar medidas de autoproteção;
- Zona 3 - Efeitos Transientes - Os efeitos são caracterizados como efeitos na saúde ligeiros e transientes ou experiência de irritação ou desconforto notórios.

Esta definição de zonas realizou-se seguindo os valores recomendados pela ANEPC (caderno Prociv 2):

		Zona 3	Zona 2	Zona 1
Toxicidade (Gases ou vapores tóxicos)	ppm	<sup>3</sup> AEGL 1	AEGL 2	AEGL 3
Radiação térmica	kW/m <sup>2</sup>	3	5	7
Sobrepressão	mBar	30	50	140

<sup>3</sup> AEGL - "Acute Exposure Guideline Levels"

No desenvolvimento dos cenários apresenta-se ainda o valor de sobrepressão de 0.3 bar, que serve sobretudo para analisar os possíveis efeitos que possam causar efeitos dominó noutras instalações.

Os valores utilizados para toxicidade do Metanol e do Ácido Nítrico foram os valores de AEGL 1, AEGL 2 e AEGL 3, já que são os valores que provocam efeitos relevantes sobre as pessoas. Os valores AEGL são função do tempo de exposição. Os valores usados são de 60 minutos, tempo máximo de exposição que se considera para a exposição de um recetor na direção ótima de dispersão da fuga, antes de evacuar a zona. Os valores limite para os efeitos tóxicos são:

	Metanol (ppm)	Ácido nítrico (ppm)
AEGL 1	530	0,16
AEGL 2	2100	24
AEGL 3	7200	92

## 5.2.2 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE DANO

Quanto à avaliação de consequências negativas para a saúde humana, de acordo com o Relatório de Segurança do Edifício Industrial de Landim, em função da frequência de ocorrência e dos efeitos dos acidentes (consequências), dos 45 cenários analisados foram considerados 9 cenários com risco de afetar a população da envolvente do estabelecimento. Alguns cenários não foram considerados pelo facto da sua ocorrência ser muito improvável, sendo possível controlar o risco através de medidas de gestão.

A situação mais gravosa tem um alcance de 265 m (AEGL 3), 322 m (AEGL 2) e 621 m (AEGL 1). A estimativa do número máximo de pessoas potencialmente afetadas por toxicidade é de 249, 324 e de 1 702, respetivamente.

Nos cenários com ácido nítrico, os alcances identificados são relativos a eventos de Toxicidade. Nos cenários em que o produto é o hexano temos eventos de Radiação (Jetfire) e explosão. Quanto ao Metanol a avaliação de danos resultou nos eventos de Radiação (Poofire) e Toxicidade.

No quadro 4 segue análise dos cenários em que pode haver impacte na saúde da população no exterior das instalações da RNM (9 cenários), com base nos resultados do programa PHAST 8.4, nas condições Meteorológicas mais desfavoráveis.

As representações gráficas dos alcances dos diferentes cenários do quadro 4 encontram-se representadas no anexo IV.

Quadro 4: Efeitos na população envolvente da RNM (condições mais desfavoráveis)  
 Fonte (adaptado de IPEE da RNM - Produtos Químicos)

Tipo de Evento	Efeitos	Cenário	Alcance (m)	Tempo de exposição (s)	Nº de pessoas potencialmente afetadas
Toxicidade	Letais	5	265	480	249
		7	265	1 632	249
		8	210	45	177
		9	137	108	132
	Irreversíveis	5	322	488	324
		7	322	797	324
		8	251	49	215
		9	165	108	145
	Transientes	5	621	490	1 702
		7	621	645	1 702
		8	465	51	548
		9	320	108	296
		42	49	1 080	2
		43	66	--	4
Radiação	Irreversíveis	12	47	--	1
		43	34	--	1
	Transientes	12	53	--	1
		43	42	--	1
Explosão	Letais	12	77	--	22
		12	104	--	72
	Irreversíveis	13	55	--	1
		16	56	--	1
		12	128	--	122
	Transientes	13	71	--	14
		16	69	--	12

## 5.3 CONSEQUÊNCIAS PARA O AMBIENTE

Dos 21 cenários de acidente associados a substâncias perigosas para o ambiente, verificou-se que apenas 4 poderão ter impacto sobre o meio hídrico, por descarga de produto derramado, em caso de avaria/sobrecarga da ENAR ou sobreenchimento do sistema de recolha de efluentes industriais.

Nos cenários envolvendo Hexano, verifica-se a ocorrência de um Dano Moderado no caso de Rotura ou Fuga de 100mm no tanque TK37, que pode eventualmente afetar o Litoral (interface entre o rio Pele e a sua margem, junto do ponto de descarga de efluentes da rede pública).

Para o caso dos cenários de Rotura ou Fuga de 100mm no tanque TK9 com Hipoclorito de Sódio a 15%, uma perda de contenção deste produto com descarga accidental no meio hídrico, poderá resultar num Dano Grave para o rio Pele.

Refere-se, no entanto, que estes 4 cenários de acidente ambiental só ocorrerão em caso de perda de contenção nas bacias de retenção e falha ou avaria da ENAR, pelo que estes cenários têm uma probabilidade de ocorrência muito reduzida.

### 5.3.1 MÉTODO USADO NA AVALIAÇÃO DE DANO

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

- Quantidade da substância/produto;
- Vulnerabilidade do meio (tipo de meio envolvente da instalação);
- Extensão da zona afetada;
- Perigosidade da substância.

Este índice é calculado segundo a seguinte fórmula:

$$\text{Valor de dano ambiental} = \text{Índice de quantidade} + (2 \times \text{Índice de perigosidade}) + \text{Índice de extensão} + \text{Índice de vulnerabilidade do meio}^4$$

Este valor tem um intervalo entre 0 a 20, dividindo-se numa série de categorias como se ilustra de seguida:

Categoria	Valor de dano ambiental
Não significativo	< 5
Não relevante	5 a 7
Leve	8 a 10
Moderado	11 a 14
Grave	15 a 17
Crítico	18 a 20

<sup>4</sup> Se o Meio recetor não for sensível a um impacto ambiental ou um acidente não gerar um acidente grave, considera-se a gravidade sobre a envolvente natural nula.



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

De seguida indicam-se as tabelas auxiliares para a determinação dos valores dos vários índices atrás referidos.

#### Índice de Quantidade

Quantidade (kg)	Valor
1 000 - 10 000	1
10 000 - 100 000	2
100 000 - 1 000 000	3
> 1 000 000	4

#### Índice de perigosidade

Classificação de Perigosidade da Substância	Frase de Risco	Valor
Gases, Líquidos não perigosos para o ambiente	—	1
Nocivo para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático	H412	2
Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático	H411	3
Muito tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos adversos a longo prazo no ambiente aquático	H410	4

#### Índice de extensão

Extensão da quantidade de contaminante (m²)	Valor
< 100	1
100 a 1 000	2
1 000 a 10 000	3
> 10 000	4

#### Índice de vulnerabilidade do meio

A aplicação da metodologia de Avaliação dos Efeitos sobre o Ambiente requer a revisão das principais características da envolvente (ambiental) do estabelecimento da RNM em Landim.

A avaliação da qualidade da envolvente realizou-se, atribuindo uma pontuação num intervalo de 1 a 4 para cada um dos compartimentos ambientais definidos previamente:

Qualidade da envolvente	Valor
O meio recetor não é afetado por um impacto ambiental face à libertação de produto ou este acontecimento não provoca um acidente grave	0
Área com terrenos na envolvente, tratados ou definidos para uso urbano ou industrial, em que acidentes tenham baixo impacto ambiental no meio recetor	1
O meio recetor caracteriza-se por um meio aquático, sensível a um impacto ambiental, podendo causar danos significativos na fauna e flora	2
O meio recetor caracteriza-se por um ecossistema marinho, sensível a um impacto ambiental, causando danos muito significativos na fauna e flora	3
Área de reserva Natural protegida, cujo meio é muito sensível a um impacto ambiental, causando danos graves na fauna e flora	4



Entende-se por meio recetor o local atingido por um derrame de substância perigosa. No caso da envolvente do Edifício Industrial de Landim, considera-se que o terreno se encontra impermeabilizado, pelo que não existe afetação do solo ou é muito reduzida. Em relação ao meio hídrico, dada a presença do rio Pele a cerca de 440m a Poente do estabelecimento, considera-se que a envolvente é um meio aquático, sensível a um impacte ambiental.

A fim de alcançar um maior grau de profundidade na análise das consequências potenciais sobre o ambiente, este pode ser dividido em diferentes compartimentos específicos: superfície da água, massa de água, fundo da água, litoral e solo, obtendo um índice de valorização para cada um.

A partir dos índices dos distintos compartimentos, obtém-se um índice global das consequências associadas a um evento determinado. Seguidamente apresenta-se o resumo/caracterização ambiental da envolvente.

Índices de qualidade da envolvente	
Superfície da água	2
Massa da água	2
Fundo da água	2
Litoral (interface entre orla marítima do Porto de Sines e o mar)	2
Solo	1

### 5.3.2 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE DANO

Para a aplicação da metodologia de Avaliação dos Efeitos sobre o Ambiente tiveram-se em conta os seguintes aspetos:

O solo da instalação RNM - Produtos Químicos S.A. de Landim encontra-se impermeabilizado na sua totalidade. A instalação possui dois tipos distintos de retenção e encaminhamento de derrames e águas contaminadas:

- Nas zonas de produção, enchimento e bacias de retenção dos tanques existe uma ligação direta destes locais à ENAR através de rede hidráulica;
- Na zona da praia e armazém automático, existe uma pendente para o interior do armazém automático com possibilidade de contenção no seu interior, para posterior remoção aspirada. O Armazém Automático é construído com um piso impermeabilizado e rebaixado relativamente ao pavimento do Cais de Carga/Descarga contíguo (praia) em 2,7 metros, dispondo de uma capacidade de retenção de derrames e água de combate a incêndios de 10 450 m<sup>3</sup> de capacidade.

Está prevista a utilização de bacias móveis na zona da praia para ataque rápido ao contentor com fuga. Todas as zonas referidas têm declive que assegura o encaminhamento dos derrames.

Atendendo às características da estrutura do edifício, com bacias impermeabilizadas e encaminhamento de eventuais derrames para a ENAR, considera-se que apenas 10% dos derrames pode atingir o meio hídrico, por avaria ou sobreenchimento da ENAR. Para os cenários de acidente no interior das bacias de acidentes, considera-se que possa haver uma falha no isolamento ou a válvula de ligação à ENAR possa estar aberta, descarregando o produto para a mesma, única circunstância em que possa haver perda de contenção para o meio hídrico após um derrame atingir a ENAR.

No caso do Hipoclorito de Sódio, uma vez que o produto se encontra numa mistura de 15% da concentração deste produto, apenas os 15% do cloro ativo da substância poderão afetar o meio hídrico. Assim, considera-se que um derrame de Hexano corresponderá a

um valor de 10% da massa, que poderá atingir o meio hídrico e, apenas 1,5% de massa, no caso do Hipoclorito de Sódio.

Na análise de Vulnerabilidade do Ambiente face a possíveis situações acidentais tiveram-se em conta os eventos críticos relacionados com as substâncias perigosas para os organismos aquáticos armazenadas/manuseadas na instalação. Para além de se ter em atenção a imiscibilidade da substância com a água, a respetiva densidade líquida, a sua volatilidade, e obviamente a perigosidade ambiental.

Os resultados obtidos na Avaliação apresentam-se no quadro 5.

Quadro 5: Resultados da Avaliação de Dano Ambiental - Fonte (IPEE da RNM - Produtos Químicos)

	Acidente	Produto	Quant (kg)	Índice Dano	Classificação
31	Rotura Catastrófica do TK9	Hipoclorito de Sódio 15%	2 438	17,4	Grave
32	Fuga de 100 mm do TK9		2 438	17,4	Grave
11	Rotura Catastrófica do TK37	Hexano	6 934	13,4	Moderado
12	Fuga de 100 mm do TK37		6 934	13,4	Moderado
13	Fuga de 10mm do TK37	Hexano	155	0,0	Insignificante
14	Rotura total da linha de saída do TK37		374	0,0	Insignificante
15	Fuga de 10% do diâmetro da linha de saída do TK37		7	0,0	Insignificante
16	Rotura total da linha de envio de Hexano ao processo		528	0,0	Insignificante
17	Fuga de 10% do diâmetro da linha de envio de Hexano ao processo		6	0,0	Insignificante
18	Rotura total de mangueira de descarga de cisterna		46	0,0	Insignificante
19	Fuga de 10% do diâmetro de mangueira de descarga de cisterna		0	0,0	Insignificante
20	Rotura catastrófica de cisterna		1 979	0,0	Insignificante
33	Fuga de 10mm do TK9	Hipoclorito de Sódio 15%	184	0,0	Insignificante
34	Rotura total da linha de saída do TK9		770	0,0	Insignificante
35	Fuga de 10% do diâmetro da linha de saída do TK9		20	0,0	Insignificante
36	Rotura total da linha de envio de Hipoclorito de Sódio 15% ao processo		42	0,0	Insignificante
37	Fuga de 10% do diâmetro da linha de envio de Hipoclorito de Sódio 15% ao processo		1	0,0	Insignificante
38	Rotura total de mangueira de descarga de cisterna		45	0,0	Insignificante
39	Fuga de 10% do diâmetro de mangueira de descarga de cisterna		8	0,0	Insignificante
40	Rotura catastrófica de cisterna		3	0,0	Insignificante
41	Rotura de IBC com Hipoclorito de Sódio		17	0,0	Insignificante

Com base nos resultados obtidos na análise dos acidentes com substâncias perigosas para os organismos aquáticos identificados para a instalação, podem tirar-se as seguintes conclusões:

O Edifício Industrial de Landim da RNM - Produtos Químicos S.A. encontra-se todo com pavimento impermeabilizado. O armazém convencional e a zona da praia (cais de

carga/descarga de produtos) terão uma pendente para o interior do edifício, encaminhando qualquer derrame para o interior do edifício, para caleiras de retenção e condução no pavimento para caixas enterradas de retenção, com uma capacidade de 149 m<sup>3</sup>. Esta caixa, e todos os canais de escoamento envolventes, servem de medida de prevenção e segurança no caso de um incidente que abranja o derrame de um grande volume de produtos químicos.

As zonas de produção, enchimento e bacias de retenção dos tanques terão ligação à rede de tratamento de efluentes e esta por sua vez está ligada à ENAR do estabelecimento. A montando da ENAR será instalado um separador de hidrocarbonetos.

A zona de descarga de veículos cisterna será impermeabilizada e terá uma pendente para a parede da zona de bombagem contígua às bacias de retenção. No extremo norte existirão um conjunto de coletores da rede de efluentes industriais, ligados diretamente à ENAR.

Assim, a análise dos efeitos de uma perda de contenção de substâncias perigosas para os organismos aquáticos no meio hídrico, baseou-se no pressuposto de que apenas em caso de avaria/sobrecarga da ENAR ou sobreenchimento do sistema de recolha de efluentes industriais, tendo-se estimado que apenas 10% do produto total derramado saíria para o exterior através do coletor de descarga da ENAR ou pela rede de água pluviais.

Embora não tenha sido efetuada uma avaliação quantitativa para o cenário de Incêndio no Armazém Convencional com Metanol (cenário 45), as águas de combate ao incêndio poderão ser encaminhadas para as caixas de retenção de 248 m<sup>3</sup>. No caso de sobreenchimento das mesmas, a restante água será encaminhada para a Praia. No limite, se o Praia não tiver capacidade para conter a restante água de combate a incêndios, esta será encaminhada para o interior do Armazém Automático. Este armazém tem capacidade de retenção de derrames de 10 450 m<sup>3</sup>, muito superior aos 1 350 m<sup>3</sup> da reserva de água do serviço de incêndios a instalar no estabelecimento.

## 6 CRITÉRIOS DE ATIVAÇÃO

A ativação do PEE\_RNM visa assegurar a colaboração das várias entidades intervenientes, garantindo a mobilização mais rápida dos meios e recursos afetos ao Plano em caso de emergência, bem como, uma maior eficácia e eficiência na mitigação das consequências de um acidente grave com substâncias perigosas.

Compete ao diretor do PEE\_RNM, ouvida, sempre que possível, a CMPC, a ativação do PEE\_RNM. Por razões de celeridade do processo, a CMPC pode dar parecer sobre o acionamento do plano com uma composição reduzida, sendo posteriormente sancionado pelo plenário da Comissão.

A composição reduzida da CMPC de Vila Nova de Famalicão deve contar no mínimo com a presença dos seguintes elementos:

- Presidente da Câmara Municipal ou seu substituto legal, que preside;
- O Coordenador Municipal de Proteção Civil;
- Um elemento do comando de um dos Corpos de Bombeiros existentes no município;
- Um elemento do comando de um dos Postos Territoriais da Guarda Nacional Republicana existentes no município;
- Um elemento do Comando da Esquadra de Famalicão da Polícia de Segurança Pública;

- Representante do Conselho de Administração da Unidade Local de Saúde do Médio Ave.

O parecer sobre o acionamento do PEE\_RNM deverá ser sancionado, presencialmente ou por outro meio de contacto, pelo plenário da CMPC.

A ativação do PEE\_RNM será comunicada ao município de Santo Tirso e ao CSREPC Ave.

A publicitação da ativação/ desativação do PEE\_RNM será efetuada através de um comunicado escrito, a emitir pelo diretor do plano e difundido através dos meios seguintes:

- Sítio da Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão ([www.cm-vnfamalicao.pt](http://www.cm-vnfamalicao.pt));
- Outros meios de publicitação a definir pelo município (órgãos de comunicação social locais, regionais ou de âmbito territorial superior considerados pertinentes).

A ativação do PEE\_RNM deverá acontecer perante a iminência ou ocorrência de uma situação grave nas instalações da RNM - Produtos Químicos, situação para a qual seja previsível danos para as populações e/ou ambiente na área territorial envolvente, nomeadamente:

- **Com Consequências para a População:**
  - Incêndios envolvendo substâncias inflamáveis, metanol ou hexano (Cenários 12 e 43);
  - Explosões envolvendo o hexano (Cenários 12, 13 e 16);
  - Formação de nuvem tóxica envolvendo ácido nítrico ou metanol (Cenários 5, 7, 8; 9, 42 e 43)
  - Duas vítimas graves no exterior das instalações
- **Com Consequências para o Ambiente:**
  - Derrames resultantes de acidentes com produtos químicos (cenários 31 e 32 com hipoclorito de sódio e cenários 11 e 12 com hexano)

Esta tipificação de critérios não impede que o Plano de Emergência Externo possa ser ativado noutras circunstâncias.

O diretor do PEE\_RNM deverá desativar o plano quando todas as operações de resposta à emergência estiverem concluídas, e quando estiverem reunidas as condições para iniciar as ações de reposição da normalidade na zona afetada.