



AUTORES

Cristina Matos
Florinda Martins
Goreti Sales
Isabel Martins
Mónica Rosas
Sérgio Morais

LOC
53
Gui

001.8:53

GUIA DE SEGURANÇA PARA LABORATÓRIOS

Instituto Superior de Engenharia do Porto

BIBLIOTECA

Livro n.º 24350

LOC 53 Gui

ALABE

ASSOCIAÇÃO
DOS LABORATÓRIOS
DE ENOLOGIA

10 Anos da ALABE
(1996-2006)



MANUAL DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIOS

EDIÇÃO

ALABE

Associação dos Laboratório de Enologia
Rua de Ferreira Borges, 27
4050-253 Porto, Portugal
alabe@net.sapo.pt
www.alabe.pt

em colaboração com:

TRELAB

Tratamento de Resíduos de Laboratório
Instituto Superior de Engenharia do Porto
R. Dr. António Bernardino de Almeida, 431
4200-072 Porto, Portugal

CONSELHO EDITORIAL

António Luís Cerdeira
Paulo Barros

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Cristina Delerue-Matos

EQUIPA TÉCNICA DE EXECUÇÃO

Cristina Maria Delerue Alvim de Matos
Florinda Figueiredo Martins
Maria Goreti Ferreira Sales
Maria Isabel Branco Alves Martins
Mónica Rosas da Silva
Sérgio Alberto Cruz Monteiro de Morais

CONCEPÇÃO GRÁFICA

António Cruz

DEPÓSITO LEGAL

250217/06

ISBN

989-95215

IMPRESSÃO

Sersilito, empresa gráfica

PUBLICAÇÃO

Os texto publicados são da exclusiva responsabilidade dos seus autores, sem que, contudo, lhes possa advir qualquer responsabilidade civil ou criminal decorrente de qualquer prática baseada neste livro.

Esta publicação não pode ser reproduzida, nem transmitida, no todo ou em parte, por qualquer processo aleatório, mecânico, fotocópia, gravação ou outros, sem prévia autorização escrita do editor.

Segurança em laboratórios químicos é uma área em que o Grupo de Reacção e Análises Químicas (GRAQ), pertencente ao Laboratório Associado REQUIMTE (REde de QUÍMica e TEcnologia), conjuntamente com o TRELAB (TRatamento de RESíduos de LABoratórios) do Instituto Superior de Engenharia do Porto do Instituto Politécnico do Porto vêm realizando actividades de Investigação e Desenvolvimento.

A experiência que a equipa tem vindo a adquirir tem resultado na orientação de diferentes acções de formação dirigidas especialmente a técnicos de laboratórios de ensino e investigação, de análises químicas, de controlo de qualidade e de processos, enologia... que reconhecem a necessidade de trabalhar em ambiente seguro.

Este Guia é fruto de uma acção dirigida a técnicos e investigadores de laboratórios de Enologia associados da ALABE (Associação de LABoratórios de Enologia). Pretende ser uma compilação de notas e regras facilitadoras de consulta a implementar em laboratórios interessados em caminhar para uma gestão que contemple a segurança, a qualidade e o ambiente. Assim o Guia versa a temática da Segurança, a que se associa a vertente da Qualidade e do Ambiente. Nesta última estão incluídas as preocupações da Gestão dos Resíduos de Laboratório numa perspectiva sustentável, logo economicista, de recuperação de recursos e que segue o lema "resíduo trata resíduo".

Pretende-se que o Guia seja pragmático e venha a ser útil.

INDICE

1.	CONCEITOS BÁSICOS	15
1.1.	Perigo e risco	15
1.2.	Causalidade dos acidentes	16
1.3.	Avaliação de Risco	17
1.3.1.	Matriz de Avaliação de Riscos / Análise de Riscos: Metodologia	17
1.3.2.	Planeamento de riscos	20
1.4.	Hierarquia de gestão do risco	20
1.4.1.	Reformulação do processo	20
1.4.2.	Alteração de procedimentos.	21
1.4.2.1.	Acesso às instalações	21
1.4.2.2.	Protocolo do laboratório	21
1.5.	Sistemas de protecção colectiva	22
1.5.1.	Sistemas de exaustão	22
1.5.2.	Sinalização	22
1.5.3.	Meios de extinção de incêndio	22
1.5.4.	Equipamentos de socorro imediato	23
1.6.	Sinalização de segurança	23
1.7.	Equipamentos de protecção individual	25
1.7.1.	Protecção dos ouvidos.	26
1.7.2.	Protecção dos olhos e da face	26
1.7.3.	Protecção das vias respiratórias	26
1.7.4.	Protecção das mãos e dos braços	27
1.7.5.	Protecção dos pés e pernas	28
1.7.6.	Protecção do tronco	28
1.7.7.	Substâncias químicas	28
1.8.	Equipamento de laboratório	29
1.9.	Resíduos	29
1.10.	Plano de emergência	30
1.10.1.	Organização da segurança	30
1.10.2.	Plantas de emergência	30
1.10.3.	Plano de evacuação	30
1.10.4.	Instruções de segurança contra incêndios	31
1.10.5.	Situações de emergência.	32
1.11.	Auditoria	32

2.	USO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS	33
2.1.	Fichas de Segurança	33
2.2.	Classificação, Embalagem e Rotulagem das Substâncias Químicas	33
2.2.1.	Classificação	34
2.2.1.1.	Baseada nas propriedades físico-químicas	34
	EXPLOSIVO	34
	R2 Risco de explosão	34
	R3 Grande risco de explosão	34
	COMBURENTE	35
	R7 Pode provocar incêndio	35
	R8 Favorece a inflamação de matérias combustíveis	35
	R9 Pode explodir quando misturado com matérias combustíveis	35
	EXTREMAMENTE INFLAMÁVEL	35
	R12 Extremamente inflamável	35
	FACILMENTE INFLAMÁVEL	36
	R11 Facilmente inflamável	36
	R15 Em contacto com a água liberta gases extremamente inflamáveis	36
	R17 Espontaneamente inflamável ao ar	36
	INFLAMÁVEL	36
	R10 Inflamável	37
	OUTRAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	37
	R1 Explosivo no estado seco	37
	R4 Forma compostos metálicos explosivos muito sensíveis	37
	R5 Perigo de explosão sob a acção do calor	37
	R6 Perigo de explosão com ou sem contacto com o ar	37
	R7 Pode provocar incêndio	37
	R14 Reage violentamente em contacto com a água	37
	R16 Explosivo quando misturado com substâncias comburentes	38
	R18 Pode formar mistura vapor-ar explosiva/inflamável durante a utilização	38
	R19 Pode formar peróxidos explosivos	38
	R30 Pode-se tornar facilmente inflamável durante o uso	38
	R44 Risco de explosão se aquecido em ambiente fechado	38
2.2.1.2.	Baseada nas propriedades toxicológicas	38
	MUITO TÓXICO	38
	R28 Muito tóxico por ingestão	39
	R27 Muito tóxico em contacto com a pele	39
	R26 Muito tóxico por inalação	39
	R39 Perigo de efeitos irreversíveis muito graves	39
	TÓXICO	39

R25 Tóxico por ingestão	40
R24 Tóxico em contacto com a pele	40
R23 Tóxico por inalação	40
R39 Perigo de efeitos irreversíveis muito graves	40
R48 Risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada	40
NOCIVO	41
R22 Nocivo por ingestão	41
R21 Nocivo em contacto com a pele	41
R20 Nocivo por inalação	41
R65 Nocivo: pode causar danos nos pulmões se ingerido	42
R68 Possibilidade de efeitos irreversíveis	42
R48 Risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada	42
CORROSIVO	42
R35 Provoca queimaduras graves	43
R34 Provoca queimaduras	43
IRRITANTE	43
SENSIBILIZAÇÃO	44
R43 Pode causar sensibilização em contacto com a pele	45
OUTRAS PROPRIEDADES TOXICOLÓGICAS	45
R29 Em contacto com a água liberta gases tóxicos	45
R31 Em contacto com ácidos liberta gases tóxicos	45
R32 Em contacto com ácidos liberta gases muito tóxicos	45
R33 Perigo de efeitos cumulativos	45
R64 Pode causar danos às crianças alimentadas com leite materno	45
R66 Pode provocar secura da pele ou fissuras, por exposição repetida.	46
R67 Pode provocar sonolência e vertigens, por inalação dos vapores	46
2.2.1.3. Baseada em efeitos específicos na saúde humana	46
SUBSTÂNCIAS CARCINOGENÉICAS	46
R45 Pode causar cancro	47
R49 Pode causar cancro por inalação	47
R40 Possibilidade de efeitos cancerígenos	47
SUBSTÂNCIAS MUTAGÉNICAS	48
R46 Pode causar alterações genéticas hereditárias	48
R68 Possibilidade de efeitos irreversíveis	48
SUBSTÂNCIAS COM EFEITOS TÓXICOS NA REPRODUÇÃO	50
R60 Pode comprometer a fertilidade	51
R61 Risco durante a gravidez com efeitos adversos na descendência	51
R62 Possíveis riscos de comprometer a fertilidade	51
R63 Possíveis riscos durante a gravidez com efeitos adversos na descendência	51

2.2.1.4.	Baseada em efeitos no ambiente	54
	AMBIENTE AQUÁTICO	54
	R50 Muito tóxico para os organismos aquáticos e	54
	R53 Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.	54
	R50 Muito tóxico para os organismos aquáticos	55
	R51 Tóxico para os organismos aquáticos e	55
	R53 Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.	55
	R52 Nocivo para os organismos aquáticos e	55
	R53 Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.	55
	R52 Nocivo para os organismos aquáticos	56
	R53 Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático	56
	AMBIENTE NÃO AQUÁTICO	56
	R54 Tóxico para a flora	56
	R55 Tóxico para a fauna	57
	R56 Tóxico para os organismos do solo	57
	R57 Tóxico para as abelhas	57
	R58 Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente	57
	R59 Perigoso para a camada de ozono	57
2.2.2.	Embalagem	57
2.2.3.	Rotulagem	57
2.3.	Armazenagem e Manuseamento de Substâncias Químicas	60
2.3.1.	Manuseamento	61
2.3.2.	Armazenamento.	62
2.3.2.1.	Princípios fundamentais	62
	Redução do stock	62
	Estabelecer regras de separação adequadas	62
	Isolar ou confinar determinadas substâncias químicas.	64
2.3.2.2.	Características das instalações	64
	Prateleiras	64
	Armários	64
	Refrigeração	65
	Ventilação	65
	Piso	65
2.3.2.3.	Medidas genéricas	65

3.	GESTÃO DE RESÍDUOS	67
3.1.	Enquadramento	67
3.2.	Redução	68
3.3.	Identificação de resíduos	69
3.4.	Reutilização, Reciclagem e/ou Tratamento	71
3.5.	Controlo de Qualidade	72
3.6.	Destino Final	74
3.7.	Balanço	74
4.	PREVENÇÃO E PROTECÇÃO CONTRA INCÊNDIOS	77
4.1.	Introdução.	77
4.2.	Química do incêndio	78
4.3.	Riscos de explosão e de inflamação	79
4.3.1.	Substâncias explosivas	80
4.3.2.	Substâncias inflamáveis	80
4.3.3.	Outras substâncias perigosas	81
4.3.4.	Combustíveis sólidos	81
4.3.5.	Risco de explosão de gases, vapores e poeiras	81
4.4.	Causas de inflamação	82
4.5.	Prevenção de incêndios	82
4.5.1.	Energia de activação	82
4.5.2.	Combustível	83
4.5.2.1.	Manuseamento seguro	83
4.5.2.2.	Armazenagem segura	83
4.5.2.3.	Outros aspectos gerais	84
4.5.3.	Comburente	84
4.5.4.	Reacção em cadeia.	84
4.6.	Protecção estrutural e confinamento do incêndio.	85
4.6.1.	Reacção ao fogo.	85
4.6.2.	Resistência ao fogo.	85
4.7.	Luta contra incêndios	86
4.7.1.	Métodos de extinção	86
4.7.2.	Agentes de extinção	87
4.7.3.	Classes de fogo	87
4.7.4.	Matriz de compatibilidade	88

5.	BIBLIOGRAFIA	89
6.	ANEXOS	
	ANEXO A	93
	Protocolo do laboratório GRAQ	93
	ANEXO B	95
	Participação de incidentes/acidentes no laboratório GRAQ	95
	ANEXO C	97
	Sinalização	97
	Sinais de Proibição	97
	Sinais de Aviso	98
	Sinais de Obrigação	99
	sinais de salvamento ou de emergência	100
	sinais relativos ao material de combate a incêndios	101
	Sinais de obstáculos e locais perigosos	101
	ANEXO D	102
	Seleção de equipamento de protecção individual	102
	ANEXO E	104
	Inventário	104
	ANEXOS F	107
	Boas práticas relativas a material de laboratório	107
	(I) Material de vidro (incluindo pyrex)	107
	(II) Tubos de borracha, PVC e silicone.	107
	(III) Pipetagem	107
	(IV) Montagens	108
	(V) Centrifugadoras.	108
	(VI) Funis de separação	108
	(VII) Banhos de arrefecimento	109
	(VIII) Equipamento para aquecimento.	109
	(IX) Bombas de vácuo	109
	(X) Lâmpadas ultra-violeta	109
	(XI) Lasers.	110
	(XII) Equipamento eléctrico	110
	ANEXO G	111
	Registo de Avarias de equipamento	111
	ANEXO H	112

Tópicos para uma auditoria	112
ANEXO I	117
Exemplo de ficha de segurança obtida na Internet	117
ANEXO J	125
Frases de risco e recomendações de prudência	125
Natureza dos riscos específicos atribuídos às substâncias e preparações perigosas	125
Combinação das frases R	127
Conselhos de prudência relativos a substâncias e preparações perigosas	130
Combinação das frases S	133
ANEXOS J	135
Incompatibilidade entre produtos químicos.	135