

**Como citar este artigo:** Santos M, Almeida A. Principais Riscos e Fatores de Risco Ocupacionais dos Conservadores-Restauradores de Obras de Arte, bem como Doenças Profissionais associadas e medidas de Proteção recomendadas. Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional online. 2019, 8, 1-41. DOI: 10.31252/RPSO.01.11.2019

## **PRINCIPAIS RISCOS E FATORES DE RISCO OCUPACIONAIS DOS CONSERVADORES-RESTAURADORES DE OBRAS DE ARTE, BEM COMO DOENÇAS PROFISSIONAIS ASSOCIADAS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO RECOMENDADAS**

### **MAJOR OCCUPATIONAL RISKS AND RISK FACTORS OF ART OBJECTS CONSERVATORS-RESTORERS, ASSOCIATED PROFESSIONAL DISEASES AND RECOMMENDED PROTECTIVE MEASURES**

**TIPO DE ARTIGO:** Artigo de Revisão

**AUTORES:** Santos M<sup>1</sup>, Almeida A<sup>2</sup>

#### **RESUMO**

##### **Introdução e objetivos**

O setor da Conservação e Restauro é razoavelmente recente, pelo que ainda não foi alvo de atenção devida da parte da Saúde Ocupacional. São escassos os documentos que se encontram sobre o tema e, na sua maioria, foram redigidos por Conservadores-Restauradores e não por Médicos do Trabalho ou Técnicos de Segurança. Pretende-se com este trabalho resumir o que de mais pertinente se publicou sobre esta área.

##### **Metodologia**

Foi realizada uma *Scoping Review* em novembro de 2018, utilizando os motores de busca da Scopus, PubMed, Web of Science, Science Direct, Academic Search Complete, CINALH, Med Line, Database of Abstracts and Reviews, Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Nursing and Allied Health Collection, MedicLatina e RCAAP.

##### **Conteúdo/ Resultados**

Encontraram-se dados relativos aos principais fatores de risco, com particular destaque para os agentes químicos, nomeadamente pigmentos (chumbo, arsénio, mercúrio, crómio, cádmio, zinco), aglutinantes/ vernizes/ adesivos e solventes, bem como pesticidas. Não foram esquecidas as poeiras/ inalação de partículas; bem como eventual contato com bactérias, fungos, leveduras e insetos; tal como radiações diversas; questões relativas à visão (iluminância, contraste, esforço visual) e risco de incêndio/ explosão, secundários a alguns agentes químicos. Foram também descritas algumas doenças profissionais, bem como medidas de proteção coletivas e individuais que se consideram adequadas.

##### **Discussão**

Ainda que existam muito poucos dados e documentos publicados relativos aos riscos/ fatores de risco entre Conservadores-Restauradores, estes estão melhor descritos, por vezes, para outras classes profissionais que partilham alguns fatores de risco, sendo de realçar os próprios artistas que elaboraram diversos tipos de peças de arte, no presente e passado (dado existirem nas peças a restaurar materiais quase não usados ou até proibidos desde algumas décadas).

##### **Conclusões e Limitações**

Não se encontraram dados relevantes sobre doseamento dos agentes químicos mais tóxicos nos ambientes de trabalho da Conservação e Restauro em geral e muito menos nos diversos subsetores

---

#### **<sup>1</sup> Mónica Santos**

Licenciada em Medicina; Especialista em Medicina Geral e Familiar; Mestre em Ciências do Desporto; Especialista em Medicina do Trabalho e Doutoranda em Segurança e Saúde Ocupacionais, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Presentemente a exercer nas empresas Medicisforma, Servinecra, Securilabor, Medimarco e Tradsafety; Diretora Clínica da empresa Quercia; Diretora da Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional online. Endereços para correspondência: Rua Agostinho Fernando Oliveira Guedes, 42, 4420-009 Gondomar. E-mail: s\_monica\_santos@hotmail.com. ORCID N° 0000-0003-2516-7758

#### **<sup>2</sup> Armando Almeida**

Enfermeiro Especialista em Enfermagem Comunitária, com Competência Acrescida em Enfermagem do Trabalho. Doutorado em Enfermagem; Mestre em Enfermagem Avançada; Pós-graduado em Supervisão Clínica e em Sistemas de Informação em Enfermagem; Professor Auxiliar Convidado na Universidade Católica Portuguesa, Instituto da Ciências da Saúde - Escola de Enfermagem (Porto) onde Coordena a Pós-Graduação em Enfermagem do Trabalho; Diretor Adjunto da Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional *online*. 4420-009 Gondomar. E-mail: aalmeida@porto.ucp.pt. ORCID N° 0000-0002-5329-0625

(pintura, escultura, vidro, pedra, têxtil, joias) ou doseamentos séricos dessas mesmas substâncias (quando aplicável) numa amostra geral de profissionais do setor, expostos a esses agentes, muito menos com destaque a cada um dos subsectores atrás mencionados. De igual forma, não foi encontrada qualquer avaliação de risco, em função dos doseamentos obtidos e restante análise ao posto de trabalho, de forma a conseguir hierarquizar prioridades de intervenção e reavaliação da eficácia destas últimas, para determinar os passos seguintes a nível de gestão do risco ocupacional.

Desde longa data que são conhecidos malefícios concretos e sérios associados a alguns dos fatores de risco existentes nesta área. Contudo, este setor é ainda muito pouco estudado em contexto de Saúde Ocupacional. Seria muito pertinente que surgissem equipas motivadas para estudar esta área e colmatar parte das limitações encontradas, não desenvolvidas na literatura internacional.

**Palavras-chave:** conservação, restauração, conservador, restaurador, conservador-restaurador, saúde ocupacional, medicina do trabalho, segurança no trabalho.

## **ABSTRACT**

### **Introduction and objectives**

The Conservation- Restoration sector is reasonably recent and has not yet received the attention of Occupational Health. The documents found on the subject, for the most part, were written by Conservators- Restorers and not by Occupational Doctors or Security Technicians. This paper is intended to summarize the most pertinent information on this area.

### **Methodology**

This is a Scoping Review, initiated in November 2018, in the following databases: Scopus, PubMed, Web of Science, Science Direct, Academic Search Complete, CINALH, Medline, Database of Abstracts and Reviews, Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Nursing and Allied Health Collection, MedicLatina and RCAAP.

### **Content/ Results**

This document summarizes data on the main risk factors, with emphasis on chemical agents such as pigments (lead, arsenic, mercury, chromium, cadmium, zinc), binders/ varnishes/ adhesives and solvents, as well as pesticides. The dust/ inhalation of particles has not been forgotten; as well as possible contact with bacteria, fungi, yeasts and insects; such as various radiations; illuminance, contrast, visual effort and risk of fire/ explosion, secondary to some chemical agents. Some occupational diseases, as well as collective and individual protection measures considered appropriate, have also been described.

### **Discussion**

Although there are very few published data and documents on risk/ risk factors among Conservators-Restorers, these are sometimes best described for other professional classes that share some risk factors, like the artists themselves, who drew up various types of art, in the present and past (because in the pieces to restore there are materials almost unused now or even prohibited for several decades).

### **Conclusions and Limitations**

No relevant data were found on the determination of the most toxic chemical agents in the Conservation-Restoration workplaces in general, much less in the various subsectors (painting, sculpture, glass, stone, textiles, jewelry) or serum assays of these same substances (when applicable) in a general sample of professionals in the sector exposed to these agents, much less with emphasis on each of the subsectors mentioned above. Likewise, no risk assessment was found in this sector, based on the dosages obtained and the rest of the analysis, to prioritize intervention and reevaluate the effectiveness of the latter, to determine the next steps to be taken, at occupational risk management level.

It has long been known that concrete and serious harm is associated with some of the risk factors in this area. However, this sector is still very little studied in the context of Occupational Health. It would be very pertinent to have motivated teams to study this area and to fill some of the limitations found, not developed in the international literature.

**Keywords:** conservation, restoration, conservator, restorer, conservator- restorer, occupational health, occupational medicine, occupational safety.

## **INTRODUÇÃO**

O setor da Conservação e Restauo é razoavelmente recente, pelo que ainda não foi alvo de atenção devida da parte da Saúde Ocupacional. São escassos os documentos que se encontram sobre o tema

e, na sua maioria, foram redigidos por Conservadores-Restauradores e não por Médicos do Trabalho ou Técnicos de Segurança.

Pretende-se com este trabalho resumir o que de mais pertinente se publicou sobre os fatores de risco e riscos ocupacionais destes profissionais.

## METODOLOGIA

Realizou-se uma *Scoping Review* em novembro de 2018, considerando as seguintes bases de dados/ motores de busca: *Scopus, PubMed, Web of Science, Science Direct, Academic Search Complete, CINALH, Med Line, Database of Abstracts and Reviews, Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Nursing and Allied Health Collection, MedicLatina e RCAAP.*

De forma sintética pode-se salientar que, dada a literatura ser muito escassa para este setor profissional (no contexto da Saúde Ocupacional), optou-se por não fazer restrições significativas associadas a ano de publicação, tipo de estudo, robustez metodológica, língua ou acesso imediato a texto completo. Como critérios de inclusão consideraram-se publicações entre “1980 a 2018”, “acesso a resumo” e “humano”. Como critério de exclusão foi considerado qualquer estudo que não responda à questão de investigação.

A pergunta de investigação considerada foi: quais os riscos/ fatores de risco ocupacionais descritos para o setor da Conservação e Restauo?

Os primeiros seis quadros sintetizam as estratégias utilizadas para encontrar artigos pertinentes. Foram também considerados dezasseis documentos, fornecidos por *experts* da área e com pertinência para os objetivos estipulados, identificados na bibliografia.

**Quadro 1- Resumo dos dados mais relevantes associados à pesquisa nas Bases de Dados CINALH, Medline, Database of Abstracts and Reviews, Central Register of controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Nursing & Allied Health Collection, MedicLatina e Academic Search Complete.**

Data	Pass-word 1	Pass-word 2 e seguintes	Crítérios de Inclusão e Exclusão	Nº de documentos	Nº da pesquisa	Pesquisa efetuada
2019/09/11	Repair		<b>Inclusão:</b> (geral) -de 1980 a 2018 -texto completo -resumo disponível CINALH -resumo disponível humano MedLine -resumo disponível humano Cochrane -resumo disponível MedicLatina  <b>Exclusão:</b>	50.553	1	não
		Art		246	2	sim
	Restoration			10.260	3	não
		Art		193	4	sim
	Renovation			935	5	não
		Art		22	6	sim
	Conservation			13.902	7	não
		Art		172	8	sim
	Conservator- Restorer			0	9	não
	Conservator			45	10	sim
	Restorer	Art		9118	11	não
	Cultural Heritage			5	12	sim
	Chromatic reintegration			285	13	sim
	Painting			0	14	não
		Occupational Security			2.313	15
	Paper			145	16	sim
		1	17	sim		
Occupational health		121.115	18	não		
Repair		4.405	19	não		
		1.148	20	não		
		1.143	21	não		

		<i>Restoration</i>	-estudos que não respondam à pergunta de investigação	386	22	sim
	<i>Tile</i>			394	23	sim
	<i>Ceramics</i>	<i>Occupational</i>		1524	24	não
				99	25	sim
	<i>Sculpture</i>			402	26	não
		<i>Stone</i>		13	27	sim
		<i>Wood</i>		12	28	sim
		<i>Metal</i>		12	29	sim
		<i>Plastic</i>		12	30	sim
		<i>Contemporary Art</i>		70	31	sim
	<i>Textile</i>			16	32	sim

**Quadro 2- Resumo dos dados mais relevantes associados à pesquisa na Base de Dados RCAAP (Repositório Científico de Acesso Aberto em Portugal)**

Data	Pass-word 1	Pass-word 2 e seguintes	Crítérios de Inclusão e Exclusão	Nº de documentos	Nº da pesquisa	Pesquisa efetuada
2019/09/11	Restaurador		<b>Inclusão:</b> -texto completo  <b>Exclusão:</b> -estudos que não respondam à pergunta de investigação	85	33	sim
	Conservador			185	34	sim
	Conservação	Arte		3445	35	não
	Restauração			28	36	sim
				253	37	sim
				9766	38	não
	Papel	Restauração		7	39	sim
		Reparação		31	40	sim
	Pintura	Restauração		690	41	não
		Conservação		0	42	não
				21	43	sim
	Azulejo			68	44	sim
	Escultura			222	45	sim
		Pedra		7	46	sim
		Madeira		13	47	sim
		Metal		0	48	não
				0	49	não
Arte Contemporânea	Plástico	355	50	não		
		0	51	não		
Reintegração Cromática		11	52	sim		
2019/10/25	Metal		2.488	53	não	
		Conservação	1	54	sim	
		Restauração	1	55	sim	
		Risco	2	56	sim	
		Ocupacional	4	57	sim	
	Têxtil		2.052	58	não	
		Conservação	2	59	sim	
		Restauração	1	60	sim	
		Risco	6	61	sim	
		Ocupacional	5	62	sim	

**Quadro 3- Resumo dos dados mais relevantes associados à pesquisa na SCOPUS**

Data	Pass-word 1	Pass-word 2 e seguintes	Crítérios de Inclusão e Exclusão	Nº de documentos	Nº da pesquisa	Pesquisa efetuada	
2019/09/30	<i>Restorer</i>		Pesquisa das passwords no título, resumo e palavras-chave  <b>Crítérios Inclusão:</b> -de 1980 a 2018 -texto completo  <b>Crítérios de Exclusão:</b> -estudos que não respondam	3.897	63	não	
	<i>Conservator</i>			1.604	64	não	
	<i>Conservator-restorer</i>			110	65	sim	
	<i>Repair</i>	Art		442.579	66	não	
				2.795	67	não	
	<i>Restoration</i>	Art		229.793	68	não	
				4.177	69	não	
	Restringir a: <i>Engennering+ Art and Humanities+ Medicine+ Materials science+ Chemistry+ English/French/Portuguese/Spanish</i>			1.276	70	sim	
	<i>Renovation</i>			13.034	71	não	
	<i>Renovation</i>	Art		405	72	não	
	<i>Art+ Museums+ Renovation Particle+ English/ French/ Spanish</i>			55	73	sim	
	<i>Conservation</i>	Art		531.767	74	não	
				5.850	75	não	

	<i>Pass-words: art e conservation; medicine e toxicology</i>	à pergunta de investigação	55	76	sim
	<i>Conservator Art</i>		404	77	não
	<i>English/Spanish/Portuguese</i>		386	78	sim
	<i>Restorer Art</i>		213	80	não
	<i>Arts and Humanities+ Engeneering+ Materials Sciences+ Chemistry+ Medicine+ English/ French/ Spanish/ Portuguese</i>		139	81	sim
	<i>Cultural Heritage</i>		3.450	82	não
	<i>"Cultural Heritage"</i>		2.659	83	não
	<i>Pass-words: cultural heritage e art; medicine, toxicology e microbiology</i>		41	84	sim
	<i>Chromatic Reintegration</i>		14	85	não
	<i>Arts and Humanities+ Engineering+ Materials Sciences+ Chemistry+ Medicine+ English/Spanish/ Portuguese</i>		12	86	sim
	<i>Painting Occupational</i>		44.166	87	não
			831	88	não
	<i>Medicine+ Engineering+ Pharmacology+ Toxicology and Pharmaceutics+ Materials Science+ Engineering+ English/ French/ Portuguese/ Spanish</i>		639	89	não
	<i>Painting Security</i>		6	90	sim
			9.289.210	91	não
	<i>Paper Occupational Health</i>		18.461	92	não
	<i>Occupational Health and Restoration</i>		32	93	sim
	<i>Medicine+ Engineering+ Biochemistry+ Genetics+ Molecular Biology+ English/ Spanish</i>		32	94	sim
			28.095	95	não
	<i>Tile Ceramics and Occupational</i>		289	96	não
	<i>Medicine+ Engennering+ Biochesmistry+ Materials Sciences+ Pharmacology+ Toxicology and Pharmaceutics+ Chemistry+ English</i>	38	97	sim	
		327.157	98	não	
	<i>Ceramics Restoration</i>	6.540	99	não	
	<i>Restorer</i>	13	100	não	
	<i>English+ French</i>	11	101	sim	
	<i>Ceramics Conservator</i>	233	102	sim	
	<i>Tile Restorer</i>	3	103	sim	
		10.245	104	não	
	<i>Stone</i>	694	105	não	
	<i>Stone and Restorer</i>	3	106	sim	
	<i>Stone and Restoration</i>	62	107	sim	
	<i>Wood</i>	281	108	não	
	<i>Wood and Restorer</i>	0	109	não	
	<i>Wood and Restoration</i>	0	110	não	
	<i>Wood and Occupational</i>	2	111	sim	
	<i>Metal</i>	301	112	não	
	<i>Metal and Restorer</i>	1	113	sim	
	<i>Metal and Restoration</i>	0	114	não	
	<i>Plastic</i>	241	115	sim	
	<i>Plastic and Restoration</i>	1	116	sim	
	<i>Plastic and Restorer</i>	5	117	sim	
	<i>Contemporary Art</i>	421	118	não	

		<i>Contemporary Art and Restorer</i>		1	119	sim
		<i>Contemporary Art end Restoration</i>		12	120	sim
	<i>Textile</i>			33	121	sim

**Quadro 4- Resumo dos dados mais relevantes associados à pesquisa na Base de Dados *Science Direct***

Data	Pass-word 1	Pass-word 2 e seguintes	Critérios de Inclusão e Exclusão	Nº de documentos	Nº da pesquisa	Pesquisa efetuada
2019/11/08	<i>Cultural Heritage</i>	(sem restrição de tipo de artigos)	<b>Geral:</b> -pesquisa avançada -review articles+ research articles+ book chapters+ conference abstracts+ book reviews+ case reports+ conference info+ mini-reviews+ practice guidelines  <b>Inclusão:</b> -de 1980 a 2018 -texto completo  <b>Exclusão:</b> -estudos que não respondam à pergunta de investigação	46.694	122	não
		(com restrição de tipo de artigos- ver coluna seguinte)		41.496	123	não
		<i>Health</i>		16.796	124	não
		<i>Risk</i>		17.819	125	não
		<i>Art</i>		11.926	126	não
		<i>Health and Risk and Art</i>		322	127	sim
	<i>Repair</i>	<i>Art</i>		634.400	128	não
				39.093	129	não
	<i>Restoration</i>	<i>Art</i>		291.956	130	não
				21.585	131	não
	<i>Renovation</i>	<i>Art</i>		31.586	132	não
				5.387	133	não
	<i>Restoration and Renovation</i>	<i>Art</i>		308	134	sim
				655.625	135	não
	<i>Conservation</i>	<i>Art</i>		48.027	136	não
				319	137	sim
	<i>Conservator Restorer</i>			18	138	sim
				58.217	139	não
	<i>Chromatic reintegration</i>			3.996	140	não
				16.972	141	não
				188	142	sim
	<i>Painting</i>	<i>Occupational Risk</i>		1.417	143	não
				176	144	sim
	<i>Paper</i>	<i>Occupational and Risk and Security and Health and Art</i>		42	145	sim
				23	146	sim
	<i>Tile</i>	<i>Occupational and Risk and Security and Health and Art and Restorer</i>		3.790	147	não
				85	148	sim
	<i>Ceramics</i>	<i>Stone</i>		1.489	149	não
				42	150	sim
	<i>Sculpture</i>	<i>Risk and Occupational and Security</i>		1.971.940	151	não
120			152	sim		
<i>Textile</i>	<i>Risk and Occupational</i>					
<i>Metal</i>	<i>Risk and Occupational and Security and Restoration</i>					

**Quadro 5- Resumo dos dados mais relevantes associados à pesquisa na Base de Dados *PubMed***

Data	Pass-word 1	Pass-word 2 e seguintes	CrITÉrios de Inclusão e Exclusão	Nº de documentos	Nº da pesquisa	Pesquisa efetuada	
2019/11/08	Conservator-Restorer		<b>Inclusão:</b> -de 1980 a 2018 -texto completo  <b>Exclusão</b> -estudos que não respondam à pergunta de investigação	1	153	sim	
				1365	154	não	
	"Cultural Heritage"	Health			272	155	sim
		Risk			89	156	sim
		Art			259	157	sim
	Repair				443.078	158	não
		Art			1251	159	não
	Restoration				121.093	160	não
		Art			1196	161	não
	Renovation				1139	162	não
		Art			13	163	sim
	Chromatic Reintegration				109	164	sim
	Painting				11.184	165	não
		risk			588	166	não
	Paper				728.819	167	não
		risk			66.623	168	não
	Tile				2149	169	não
		Art			21	170	sim
	Ceramics				27757	171	não
		Art			299	172	sim
Sculpture			1580	173	não		
	Stone		51	174	sim		
	Wood		18	175	sim		
	Metal		70	176	sim		
Textile			87	177	sim		

**Quadro 6- Artigos seleccionados de cada pesquisa**

Nº das pesquisas efetivadas, em que se seleccionou pelo menos um artigo	Nº de artigos seleccionados após a leitura do título	Nº de artigos seleccionados após a leitura do resumo	Justificação de exclusão	Inclusão e codificação iniciais
13	5	1	Não pertinentes	13.1
16	3	2		16.1, 16.2
28	1	1		28.1
29	2	1	Não pertinente	
43	2	2		43.1, 43.2
46	1	1		45.1
47	4	4		46.1 a 46.4
65	1	0	Não pertinente	
70	3	1		70.1
73	1	1		
76	2	1		
78	14	14		78.1 a 78.14
81	3	2	Não pertinente	81.1, 81.2
84	1	1		
94	1	1		94.1
127	1	1		127.1
134	2	1	Não pertinente	
157	1	0		
173	1	1	Não pertinente	
174	1	0		

## CONTEÚDO OU RESULTADOS

### A) Breve Introdução ao setor da Conservação e Restauro

Acredita-se que esta atividade surgiu no século XVIII e XIX. Um dos exemplos nacionais de Conservação e Restauro foi o Mosteiro de Alcobaça, edificado no século XII em estilo Gótico e restaurado seis séculos depois, no estilo Manuelino e Barroco. Contudo, foi no século XX que o Restauro se definiu oficialmente, através da Carta de Atenas (1931), progressivamente aperfeiçoada, por exemplo, na Carta de Cracóvia (2000) [1].

No DL (decreto-lei) 55/2001 de 15 de fevereiro, artigo 4º, define-se que a carreira de Conservador- Restaurador é feita, através de concurso, entre candidatos com licenciatura na área e aprovados por estágio de um ano com a classificação não inferior a “bom”. Este profissional deverá investigar e adaptar os métodos laboratoriais para diagnosticar, definir, coordenar e executar ações de Conservação preventiva ou curativa. Por sua vez, a Lei 47/2004 de 19 de agosto esclarece, no artigo 31º, que a Conservação e Restauro de bens só pode ocorrer através de técnico legalmente habilitado [1]. A Conservação preventiva distingue-se do Restauro porque se caracteriza por um conjunto de ações definidas por uma equipa multidisciplinar, com o objetivo de prevenir danos futuros e intervenções mais invasivas, prolongando a longevidade da peça e o seu estado original [2].

Contudo, ao consultar bibliografia relacionada, facilmente se percebe que, neste setor, geralmente, é dada mais atenção à segurança e danos nas obras do que nos profissionais em si, pelos próprios [3].

## **B) Fatores de Risco/ Riscos Laborais dos Conservadores-Restauradores**

Esta atividade exige muitos conhecimentos técnicos e é muito minuciosa; para além disso, engloba o uso de um vasto leque de produtos químicos, por vezes, tóxicos. O risco resulta da conjugação entre as consequências e a probabilidade de ocorrência. O principal objetivo da avaliação é quantificar a dimensão que um risco poderá ter na Segurança e Saúde dos trabalhadores, de forma a se proporcionarem informações que orientem a minimização ou até eliminação do mesmo. Os métodos podem ser qualitativos, semiquantitativos e/ ou quantitativos[1].

Os principais fatores de risco/ riscos para Conservadores- Restauradores descritos na bibliografia consultada são:

- Agentes Químicos[1,4,5]
- Inalação de Poeiras[1,6,7] (mais grave se existir sílica, como é o caso do granito e do quartzo)[7]
- Ruído[1,4,7]
- Corte
- Entalamento, atracamento, esmagamento[1,6]
- Queda em altura[1,4,6]
- Queda ao mesmo nível[1]
- Trabalho no subsolo[6]/ soterramento
- Queimadura[1]
- Iluminância[1,4]e contraste desadequados; esforço visual
- Movimentos repetitivos
- Turnos prolongados
- Trabalho monótono[4]
- Entrada de corpos estranhos[7]
- Desconforto térmico[4].



## **B.1)Agentes Químicos**

### **B.1.1)Introdução geral**

A toxicidade está dependente da quantidade/ concentração, duração da exposição, estado de dispersão (tamanho das partículas e estado físico), afinidade pelos tecidos, solubilidade nos fluidos, sensibilidade dos tecidos/ órgãos[8] e eliminação pelo organismo[9].

A exposição a alguns agentes químicos, sob uma abordagem generalista, pode alterar o sistema reprodutor e a própria concepção/ gravidez; alguns autores descrevem também alterações na libido masculina e feminina, bem como alterações menstruais e/ ou na ovulação. Outros produtos, por sua vez, têm capacidade de alterar o material genético e causar abortos, malformações e/ ou patologias oncológicas[10].

É muito importante rotular todos os agentes químicos utilizados; para além da designação do mesmo, devem constar aí informações sobre as medidas a tomar em caso de contato inapropriado e/ ou acidente; com letra legível e escrita na horizontal; bem como nome e contatos do produtor, número de identificação e frases de classificação de perigo. O produtor é responsável pela Ficha de Segurança, documento esse onde devem constar dados relativos à identificação e composição, propriedades físicas, riscos específicos, informações associadas ao armazenamento e manutenção, bem como dados para o ambiente. Aliás, recomenda-se a leitura atenta deste documento antes de manusear o agente, pelo menos da primeira vez [11]. O empregador, como em qualquer setor profissional, deve disponibilizar a Ficha de Segurança de todos os agentes químicos utilizados[4].

Os produtos tóxicos e muito tóxicos devem estar colocados numa área separada e fechada; acrescida de boa ventilação e, em caso de inflamabilidade, com instalação elétrica adequada. Para além disso, é recomendável não armazenar grandes quantidades e deve existir um extintor de fácil acesso [11].

As vias de entrada podem ser a digestiva, cutânea, respiratória[9,11] e ocular. Neste setor profissional a via mais significativa é a respiratória. No âmbito da pintura a cavalete, por exemplo, tal ocorre sobretudo através dos líquidos voláteis que se evaporam [9]. Por via digestiva poderá ocorrer alguma absorção, por exemplo, através do hábito que alguns profissionais têm de afiar as cerdas dos pinceis na boca[9,12] após uma breve passagem em água, em vez de usar papel absorvente humedecido. Os atos de comer, beber e fumar sem lavar adequadamente as mãos poderão potenciar a questão. Para além disso, também não se deve aplicar ou remover a cor diretamente com os dedos[12], nem modelar diretamente com o dedo alguns empastamentos na tela[9].

Acredita-se que a toxicidade pode ficar potenciada, quer devido a questões economicistas (como não adoção de medidas de proteção coletiva ou não aquisição de medidas de proteção individual), como pela incúria; nomeadamente a manipulação de vários agentes sem luvas e ausência de medidas perante a inflamabilidade de alguns, como sendo das mais frequentes, segundo alguns autores. Aliás, em muitos casos o profissional conhece o nome comercial mas não tem noção dos constituintes químicos inseridos; para além disso, a informação dada pelo

fabricante nem sempre é rigorosa, não sendo raras as omissões relevantes, o que também pode atrasar a orientação médica, em caso de problemas[12].

Para além disso, por vezes, os frascos onde os produtos são colocados nem etiqueta têm porque o indivíduo já “conhece” o recipiente; ou então, colocam-se etiquetas manuais, com pouca informação e, por vezes, apenas a designação química, que pouco pode significar para outros utilizadores. Recomenda-se por isso a elaboração de etiquetas a computador, todas com as mesmas dimensões e o mesmo tipo de informação, valorizando os símbolos de cada tipo de perigo, dado serem mais perceptíveis, geralmente, que o texto[13].

Os valores-limite de tolerância (TLV- *threshol limit values*)[9,12] caracterizam as condições limite relativas à qualidade do ar em ambiente laboral, para o qual se acredita que não haverá risco significativo para a saúde. São definidos pela *American Conference of Governamental Industrial Hygienists* (ACGIH); contudo, não se deve ignorar que há uma variabilidade na suscetibilidade individual [12]. Existem três subtipos de TLVs: o limite por média ponderada no tempo (TWA- *Time Weighted Average*), limite de exposição a curto prazo (*STEL- Short Term Exposure Limit*) e o limite de exposição valor-teto (*Ceiling*)[9,12].O limite TLV-TWA é a concentração média ponderada dos valores encontrados ao longo de um dia de trabalho (oito horas diárias), para uma semana de quarenta horas. Por sua vez, o limite de exposição por média ponderada de quinze minutos (TLV-STEL) não deverá acontecer numa frequência superior a quatro vezes por dia, com menos de uma hora de intervalo entre as exposições; este último conceito é particularmente relevante para substâncias como solventes. O limite de exposição (*Ceiling*) é a concentração máxima que não deve ser superada em qualquer altura do horário de trabalho; é particularmente útil para agentes químicos com propriedades irritantes e/ ou de efeito rápido. Estes parâmetros geralmente têm como unidade “ppm” (partes por milhão) ou mg/m<sup>3</sup>; a primeira é utilizada sobretudo para vapores ou gases e a segunda para poeiras e fumos. No DL 290/2001 de 16 de novembro estão registados valores de referência para algumas substâncias, ainda que estas possam variar entre instituições/ agências internacionais [12]. Há ainda a considerar o conceito PEL (*permissible exposure limit* ou valor limite de tolerância). Os valores instantâneos (CL) geralmente são 1,5 a 2,5 vezes maiores que os valores de TWA. Assim, quanto menor estes valores, mais tóxico será o produto[9].

À partida, a generalidade dos agentes químicos tem capacidade para ser tóxica; serão tanto mais perigosos quanto menor for a concentração a partir da qual surgem danos e quanto mais graves forem essas consequências. Por exemplo, as aguarelas são consideradas seguras mas, na realidade, contêm goma-arábica, espessantes, conservantes e pigmentos (com destaque para o verde de óxido de crómio) [12].

Ralph Mayer, por exemplo, na obra “Manual do Artista”, classificou os agentes químicos perigosos em: altamente tóxicos (causam danos ou até mesmo a morte, em pequenas quantidades); tóxicos (podem surgir danos permanentes, mas provavelmente em quantidades superiores às usadas normalmente) e ligeiramente tóxicos (danos temporários ou mais importantes, mas geralmente só com doses mais elevadas)[9].

Todos os profissionais que produzem resíduos têm de manter um registo atualizado e guardar este documento por cinco anos. Os dados a incluir passam pela identificação do agente, código no catálogo europeu de resíduos (CER), estado (líquido, pastoso ou sólido), quantidade produzida e previsão para o ano seguinte, condições de armazenamento (estrutura e material), destino (operações efetuadas) e destinatários. É da responsabilidade do produtor de resíduos pesquisar se o destinatário está autorizado para este fim; nunca descuidando as guias de transporte (que devem ser preenchidas pelo produtor, transportador e destinatário)[14].

### B.1.2) Pigmentos

Ainda que existam tintas prontas a utilizar para a reintegração cromática, alguns preferem preparar os seus próprios produtos; contudo, as normas de segurança nem sempre são respeitadas [12]. O risco de inalação é superior quando os pigmentos estão em formato de pó, ou seja, antes de serem misturados com o aglutinante; ainda que nos dias de hoje seja mais frequente comprar-se já o produto final, pronto a usar. Para os que quiserem manter esta etapa, recomenda-se o uso de máscara adaptada para poeiras[9].

Ainda que a maioria esteja rotulada segundo as normas ASTM D- 4236 como não tóxica; na realidade, parte dessas substâncias não foram testadas a longo prazo, por exemplo, considerando o risco oncológico[12].

Alguns pigmentos têm origem mineral (como o azul ultramarino- azul lápis-lazúli); outros são consequentes a processos de calcinação (como a terra de Siena queimada) ou originários sinteticamente, como o branco de zinco ou o azul da prússia [12]. Na maioria são óxidos, carbonatos ou sulfuretos de alguns metais de transição, como o ferro, cobre, cobalto e crómio, ou de metais pesados[9,12], como o chumbo[12] ou arsénio[9]. Dada a toxicidade de alguns, é necessário o uso de luvas e máscara. O negro de marfim e o negro-de-fumo, por exemplo, podem conter partículas que podem contribuir para cancro dermatológicos[12].

No quadro 7 estão registados os limites de exposição de alguns dos pigmentos utilizados.

**Quadro 7- Limites de exposição de alguns pigmentos de acordo com a American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).**

Pigmentos	Limites exposição TLV-TWA (mg/m3)	Cancerígenos
Branco de chumbo (PW 1)	0.05	
Branco de titânio (PW 6)	10	
Branco de zinco (PW 4)	10	
Amarelo de zinco (PY 35)	0.01	
Óxido de ferro III (VenetianRed - PR 101)	5	
Óxido inorgânico (BurntUmber -PBr 7)	5	
<i>RawUmber</i> (PBr7)	5	
Verde de crómio (PG 15)	0.5	X
Amarelo de crómio (PY 34)	0.5	X
Azul de cobalto (PB 28)	0.1	X
Verde de cobalto (PG 19);	0.1	X
<i>Litholred</i> (PR 49)	15	
Azul de manganês (PB 33)	5.0	
Violeta de manganês (PV 16)	5.0	
Amarelo de estrôncio (PY 32)	0.5	
Vermelhão (PR 106)	0.05	
Amarelo de níquel titânico (PY 53)	0.2	X

Amarelo de cádmio (PY 35 e PY37)	0.01	X
Laranja de cádmio (PO 20)	0.002	X
Vermelho de cádmio (PR 108; PO 23; PR 113)	0.005	X
Carmesim de alizarina (PR83)	10	
Negro de carvão (PBk7)	3.5	
Preto marfim (PBk 9)	3	
Azul celeste (PB 35)	0.02	
Azul da Prússia (PB 27)	1	
Azul ultramarino (PB 29)	0.1	
Verde de óxido de crómio (PG 17)	0.5	
Viridiano (PG 18)	0.5	
Ftalocianina de cobre (PB 15; PG 7)	1	
Perileno(PR 179)	10	[12]

Antes do século XVIII a maioria dos pigmentos era originária de produtos naturais. No entanto, a Revolução Industrial e o progresso da química originaram muitos pigmentos sintéticos. Dentro dos pigmentos orgânicos sintéticos destacam-se os pigmentos monoazo (PY74, PO5, PR 57:1), as quinacridonas (PV19, PR 122, PR202) e as ftalocianinas (PB15, PG7, PG36), bem como os pigmentos diarilide (PY12, PO13, PR38) e os de condensação azo (PY93, PR144), que podem ser irritantes a nível ocular e dermatológico. Outros autores consideram que os pigmentos orgânicos sintéticos se dividem em três classes, de acordo com a composição e processo produtivo; surgem assim as subcategorias: “azo” (todos os pigmentos amarelos, laranjas e vermelhos); “ftalo” (todos os azuis e verdes) e a “quinacridona” (rosa e violeta). As matérias-primas das quais se produzem os pigmentos sintéticos são o benzeno, tolueno, xileno, naftaleno e antraceno; todos hidrocarbonetos aromáticos, derivados do petróleo; passando por substâncias intermédias como a anilina, beta naftol e o benzaldeído. Ao longo dos anos os pigmentos sintéticos têm vindo a substituir os orgânicos e inorgânicos tradicionais, uma vez que têm geralmente maior pureza na cor, estabilidade, resistência à luz, poder de cobertura, resistência a ácidos e bases e menor toxicidade [12].

No quadro 8 estão assinalados a designação, composição química e período de utilização de alguns pigmentos usados no setor.

**Quadro 8- Pigmentos mais relevantes a nível de toxicidade humana**

Elemento	Designação	Composição química	Período de utilização
As	Auripigmento Realgar Verde esmeralda	As <sub>2</sub> S <sub>3</sub> As <sub>2</sub> S <sub>3</sub> Cu(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> .3Cu(AsO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	Até o século XIX Até o século XIX De 1814 até 1960
Pb	Branco de chumbo Massicote ou litarga Vermelho de chumbo ou minio Amarelo de chumbo e estanho Amarelo de chumbo e antimónio (ou amarelo de Nápoles)	2PbCrO <sub>3</sub> .Pb(OH) <sub>2</sub> PbO Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Tipo I:Pb <sub>2</sub> SnO <sub>4</sub> ; Tipo II:PbSnO <sub>3</sub> Pb <sub>3</sub> (SbO <sub>4</sub> )	Desde a antiguidade Desde a antiguidade Desde a antiguidade De 1300 até 1750 Desde 1630
Pb, Cr	Amarelo de crómio (é um dos constituintes do verde de crómio)	PbCrO <sub>4</sub>	Desde 1804
Hg	Vermelhão	HgS	Desde a antiguidade
Cr	Verde de óxido de crómio Viridiano	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .2H <sub>2</sub> O	Desde 1810 Desde 1838
Cd	Amarelo de cádmio Vermelho de cádmio	CdS CdS+ CdSe	Desde 1829 Desde 1910 [9]

Os pigmentos orgânicos sintéticos são usados em objetos de arte há mais de 130 anos, ainda que vários tenham deixado de se produzidos (pigmentos históricos)- quer pela sua toxicidade, quer pelo elevado número de tons semelhantes, por vezes e outros novos tenham sido introduzidos. Contudo, o Conservador-Restaurador necessita de identificar estes agentes, para conhecer melhor a obra, o artista e saber orientar a sua própria intervenção[15], bem como a origem, época histórica, técnicas utilizadas e eventuais restaurações prévias[16].

### **B.1.2.1)Casos específicos**

#### **Chumbo**

Ainda que proibido, é constituinte de algumas marcas de pigmentos usados na Pintura[12] e para produzir o vidrado das peças de cerâmica/ azulejos[4].

O branco de chumbo ou de prata (*branco de Cretnnitz* ou *Flake White*[9,12]) foi um dos pigmentos mais utilizados[12]; é conhecido desde o século VIII até o XIX[9], trocado pelo branco de zinco, desde o século XVIII, por motivos de toxicidade ou pelo branco de titânio (já no século XX)[9,12]. O branco de chumbo também tem vindo a ser substituído pelo branco chinês; contudo, surgem mais fissuras e descoloração, sobretudo com exposição à radiação solar[16]. Ainda assim, alguns profissionais adquirem o branco de chumbo (carbonato básico de chumbo)- *Kremer Pigmente* e *Set Kremer* (nomes comerciais) e, nestes casos, o produtor exige uma declaração de responsabilidade da parte do comprador[12].

A intoxicação por chumbo designa-se por Saturnismo[9,12] e aqui são relevantes as alterações neurológicas[12] e um quadro abdominal designado por “cólicas dos pintores”. Esta substância tem como principais formas de entrar a inalatória, digestiva, cutânea e ocular. A toxicidade geralmente manifesta-se por astenia, insónia, anorexia, emagrecimento, obstipação, dor abdominal, anemia, linha gengival, tremor, encefalopatia, doença renal, irritação ocular, hipotensão[9] e alterações dermatológicas[17]. Está por isso recomendado o uso de luvas, máscara e óculos[12].

Encontrou-se um relato de caso onde é descrita a intoxicação de um profissional, associada à restauração de uma tapeçaria, utilizando o cinnabar (que contém 1% de chumbo). Durante dois meses existiu semiologia neurológica (neuropatia periférica), gastrointestinal e muscular intensa. A nível de alterações hematológicas encontrou-se uma anemia com basofilia e níveis séricos de chumbo elevados. Os principais sintomas incidiram em astenia, tontura, mialgia, dor no quadrante abdominal superior esquerdo, epigastralgia e cólicas abdominais difusas[18].

#### **Mercúrio**

O mercúrio é absorvido vias cutânea, digestiva e ocular [9]. A situação pode manifestar-se por irritação ocular[9,17] e/ ou cutânea; tosse, toracalgia, dispneia; tremor, insónia, irritabilidade, cefaleia, astenia; estomatite, hipersalivação, anorexia, emagrecimento; bem como proteinúria. O produto designado por “vermelhão” é um sulfureto de mercúrio, preparado antigamente com o aquecimento e junção de enxofre. Ainda que utilizado hodiernamente, o processo de fabrico é diferente[9].

O pigmento descrito no relato de caso atrás mencionado (intoxicação por chumbo), também apresentava mercúrio na sua constituição, contudo, numa versão pouco solúvel e, por isso, de perigosidade não comparável[18].

### **Cádmio**

Nos séculos XVIII e XIX foram descobertos os pigmentos associados ao cádmio, tóxicos mas usados ainda hoje; os mais relevantes são (a nível de frequência de uso e toxicidade) o amarelo e o vermelho de cádmio[9].

Neste contexto, as principais vias de entrada são a inalatória e a digestiva. Como principal semiologia realça-se a dispneia, tosse, toracalgia; náusea, vômito, diarreia; anosmia; anemia e proteinúria; é potencialmente oncológico[9] (nomeadamente a nível pulmonar)- situação essa assinalada na lista de doenças profissionais[12].

### **Crómio**

Nos séculos XVIII e XIX foram descobertos os pigmentos associados ao crómio, tóxicos mas usados ainda hoje; os mais relevantes são (a nível de frequência de uso e toxicidade) o amarelo e o verde de crómio[9].

O crómio tem como principais vias de entrada a inalatória, digestiva, cutânea e ocular. O crómio VI e o III podem causar irritação ocular e dermatite; o primeiro destes, para além disso, também pode originar irritação respiratória, perfuração do septo nasal; danos hepáticos e/ ou renais; leucocitose/ leucopenia, monocitose, eosinofilia ou úlcera cutânea- trata-se de um agente cancerígeno[9] (nomeadamente a nível pulmonar)[12]. O crómio no estado de oxidação III geralmente tem apenas efeitos irritativos[9]. Por sua vez, o amarelo de crómio pode também justificar úlceras e alergias cutâneas[12].

### **Zinco**

O amarelo de zinco também pode constituir etiologia para úlceras e alergias cutâneas[12],mas não recebeu mais destaque entre a bibliografia selecionada.

### **Arsénio**

Alguns autores consideram que os pigmentos mais tóxicos são os de arsénio, embora não sejam comercializados atualmente. O arsénio tem como vias de entrada a cutânea, ocular e a digestiva. Como principal semiologia destaca-se a ulceração do septo nasal[9], dermatite[9,17], alterações gastrointestinais, neuropatia periférica, irritação respiratória e hiperpigmentação da pele; tem ainda propriedades cancerígenas[9].

O verde-esmeralda é um pigmento artificial com arsénio[9,19], sintetizado a partir de 1814; contudo, também foi simultaneamente utilizado como inseticida/ fungicida, mas aí com a designação de verde Paris e era utilizado neste setor ainda há cerca de cinco décadas atrás; tendo sido muito usado na segunda metade do século XIX na Conservação e Restauo, mesmo a nível nacional[9].

O orpimento amarelo, auripigmento, ouropimenta ou amarelo real, de tom dourado e alaranjado ( $As_2S_3$ )[19]- pigmento natural, o realgar ( $As_4S_4$ )- pigmento sintetizado desde o século XIX[9] e o verde-esmeralda podem originar óxidos de arsénio; estes, dada a sua solubilidade na água, conseguem migrar ao longo de várias camadas de tinta, podendo também atingir o suporte e a camada mais externa de verniz. Daí a relevância, entre outras questões, de proteger o objeto de luz forte, alterações intensas de humidade e/ ou fazer a limpeza com agentes constituídos maioritariamente por água. A degradação física destes pigmentos poderá implicar não só danos para a saúde, como na obra em si (fissuras, alterações da cor/ manchas), alterações químicas essas irreversíveis, que poderão levar a maior acumulação de detritos numa superfície, agora ainda mais irregular[19]. Entre estes dois pigmentos, o mais utilizado foi o primeiro, sobretudo no oriente, ainda que a sua toxicidade seja conhecida, pelo menos, há dois milénios[9]. O uso da espectroscopia de Raman no Realgar, por exemplo, pode levar à formação de para-realgar (que contém arsénio num formato consideravelmente tóxico)[19].

### **B.1.3)Aglutinantes, Vernizes, Adesivos e Solventes**

No ambiente de trabalho do Conservador-Restaurador em pintura foram encontradas substâncias capazes de prejudicar a saúde, nomeadamente hidrocarbonetos aromáticos, acetona, etanol e terpenos; com realce para o tolueno, propanol, propano, butano, derivados da terebintina e *WhiteSpirit*[20].

Ainda que as tintas acrílicas sejam aquosas e encaradas como seguras, o formaldeído nelas existente está associado a cancro nasofaríngeo[21].

Os aglutinantes/ vernizes utilizados na reintegração cromática contêm solventes (hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos). Por exemplo, o uso das resinas *Damar*, as alifáticas (*Regalrez*), as policiclohexanonas, as aldérdicas, implica o uso de *WhiteSpirit*[12].

O paraloid B72 (copolímero de etilmetacrilato e metilmetacrilato) não se dissolve bem em solventes muito polares. Daí que os hidrocarbonetos aromáticos, como por exemplo o xileno (TLV-TWA com 50 ppm) sejam populares; ainda que mais tóxicos que o *WhiteSpirit* (TLV-TWA de 100 ppm)[12].

A nível de vernizes comercializados considera-se que a marca mais utilizada em Portugal e na Europa é o *Rembrandt Picture Varnish da Talens*. A base destes produtos é a resina AW2 (policetónica)- *BASH*. Estes são geralmente dissolvidos em terebentina, enquanto que o *White Spirit* é usado como solvente da *Talens Rembrant Retouching Varnish* (que também contém óleo de rícino ou de mamona). Por sua vez, os vernizes da Winsor & Newton, inicialmente chamados por *Winton Picture Varnish* e, depois de 1994, como *Artist Gloss Varnish* e *Artist Retouching Varnish*, até 1950 continham resina *Damar*, posteriormente substituída pela AW2 até 1967 e mais tarde pela ciclohexanona “cetona n” (posteriormente chamada de *Laropal K80*), ainda que presentemente já não seja produzida. Os vernizes *Conserv- Art* surgiram no fim da década de 80 constituídos por isobutilmetacrilato (*Paraloid B67*), resina de policiclohexanona e *Tinuvin 328* (filtro UV), um anti-oxidante (*Irganox 1010*) e um estabilizador térmico para os antioxidantes, para os artistas que valorizam a estabilidade à luz e o poder de saturação; ou seja, a obtenção de um

filme resistente, esteticamente razoável e que não fissura. Por sua vez, o verniz *Conserv- ArtMat*, contém sílica e necessita de solventes mais polares para a sua diluição[12].

No que diz respeito aos materiais sintéticos usados como aglutinantes, vernizes e adesivos, a variedade é muito maior e, por vezes, a composição química exata da mistura é mantida em segredo pelo produtor. Genericamente são constituídos por, pelo menos, um produto que fique sólido à temperatura ambiente (em solução ou emulsão). Se líquidos, geralmente são solventes; se sólidos, mais frequentemente usam-se:

- Acetato de polivinilo (PVAC)- constituído por etanol, com nomes comerciais *Bakelite AYAB, Mowilith 20* e *DMS*
- Álcool polivinílico (PVAL)- com nomes comerciais *Mowiol 4-88* e *Polyviol V03/180*
- Resinas acrílicas- constituídas por tolueno, xileno e acetona, com o nome comercial *Paraloid B72*
- Resinas cetónicas-terebintina e benzina, com os nomes comerciais *BASF MS2 E Laropal K80*
- Éter de celulose- etanol e propanolol; *Klucel Ee Tylose MHB1000*
- Resinas de hidrocarbonetos-*Regalrez 1094*[9].

Quanto maior a dimensão das moléculas, menor a probabilidade de passar a vapor e, assim, serem quimicamente mais estáveis[9].

Os solventes são líquidos ou mistura de líquidos com capacidade de dissolver outros produtos; são constituintes de aglutinantes, vernizes e adesivos; ou seja, são utilizados para remoção de sujidade, materiais alterados e proceder ao restauro em si. Podem existir como dispersão ou “emulsão” ou ainda como diluentes[9].

Os que são utilizados em vernizes e preparados com resinas naturais subdividem-se em três categorias: baseados em óleos, álcool etílico ou etanol; dentro das essências de resina, a mais frequente é a terebintina. Nos produtos sintéticos há maior variedade de solventes, destacando-se aqui o etanol, acetona, tolueno, xileno e o *White Spirit*- mistura de hidrocarbonetos originada pela destilação do petróleo[9], ou seja, hidrocarboneto saturado alifático de evaporação lenta (precisa de vários dias para evaporar totalmente de uma superfície); este pode originar alterações cutâneas e é irritante a nível ocular; pode também justificar cefaleias, epigastralgias, náusea e vômito[12].

Os Conservadores- Restauradores estão expostos a vários agentes químicos nocivos; contudo, a sensibilização para solventes é superior. No estado líquido facilmente são absorvidos via respiratória e/ ou cutânea, ainda que também possa ocorrer tal por via ocular ou digestiva. A primeira das vias atrás referida é a mais relevante neste contexto, dada a dispersão dos agentes químicos em ambientes pouco ou nada ventilados[12].

Para além das alterações gastrointestinais, respiratórias e dermatológicas, poderá também surgir anemia hipoplásica ou aplásica, leucopenia com neutropenia e leucemias (Decreto Regulamentar nº 76/2007, de 17 de julho). A inalação de alguns solventes pode afetar o SNC, originando sonolência[12].



Em 2007 foram propostos dois solventes biodegradáveis para serem usados em vez de outros mais tóxicos, nomeadamente o etil-l-lactato e o *Citrosolv*. O primeiro é um solvente que pode substituir o xileno e a diacetona álcool (4-hidroxi-4-metil-2-pentanona). Contudo, por ter uma evaporação muito lenta recomenda-se a adição de acetona na proporção 1:1, para acelerar o processo e ser adequado à reintegração cromática. Para substituir a terebintina, poder-se-á usar o *Citrosolv*, que é proveniente da casca de citrinos (d-limoneno), com aroma a laranja e pode ser conjugado com quase todos os solventes. O TLV-TWA (pela ACGIH- *American Conference of Governmental Industrial Hygienist*) é de 30 ppm, intermédio ao xileno (50 ppm) e o tolueno (20 ppm). Este distingue-se dos hidrocarbonetos aromáticos sobretudo pela ausência de carcinogenicidade; mas estão descritas questões irritativas (olhos, nariz e orofaringe), bem como dermatite[12].

Genericamente, o uso de solventes é desaconselhado devido ao pouco controlo sobre a sua ação, volatilidade intensa[9,22], baixa tensão de superfície e consequências para a saúde humana. O seu encerramento com nanopartículas dispersas na fase aquosa torna-se também uma opção mais interessante, em termos médicos e ecológicos[22].

Os principais tipos de solventes usados na pintura de cavalete são:

- Hidrocarbonetos alifáticos (exemplos: hexano, heptano, *white spirit*, terebentina)
- Hidrocarbonetos aromáticos (benzeno, tolueno, xileno)
- Hidrocarbonetos halogenados (diclorometano, clorofórmio, tetracloreto de carbono)
- Álcoois (metanol, etanol, propanol, fenol, etilenoglicol)
- Éteres (éter dietílico, dioxano)
- Cetonas (acetona, etilmetilcetona)
- Ésteres (acetato de etilo)
- Aminas (butilamina, piridina)
- Amidas (dimetilformamida)
- Solventes polifuncionais (éter+ álcool- *Cellosolve*; cetona+ álcool- diacetona+ álcool e éter+ amina- morfolina)[9].

O benzeno, a piridina, a dimetilformamida, o tetracloreto de carbono e o 1,1,2- tricloroetano são os solventes mais tóxicos usados na pintura. Contudo, o conceito PEL não leva em conta a capacidade de evaporação dos produtos, logo, para iguais valores de PEL, será mais tóxico o que se evaporar mais, porque assim atingir-se-ão maiores concentrações no ambiente de trabalho. O “número de segurança” ou PSR é calculado pelo produto entre a concentração máxima admissível na atmosfera e o tempo de evaporação. Assim, os mais perigosos serão os que terão menor número de PSR. De realçar também que a evaporação depende da quantidade de produto, temperatura e do recipiente; o tempo de evaporação é representado pelo número de vezes que a evaporação é mais demorada por comparação com um líquido previamente escolhido como referência (ao qual se associa o valor “1”); o solvente será tanto mais volátil (ou seja, evapora mais rapidamente), quanto menor for este número[9].

A essência de terebintina é o solvente que tem menor risco, ou seja, maior valor de PSR; tal como o etanol. Assim, os mais tóxicos são os hidrocarbonetos halogenados, éteres,

hidrocarbonetos aromáticos, cetonas (exceto a acetona) e os ésteres; os menos tóxicos são os álcoois (exceto o metanol) e os solventes polifuncionais como o *Cellosolve*[9]. Ainda assim, apesar de ser obtido através da destilação das resinas do pinheiro, pode atuar como irritante e sensibilizador. Trata-se de uma mistura de terpenos e é usada como solvente e na constituição de algumas tintas. O problema médico mais comumente associado é a dermatite de contato, ainda que existam casos descritos de asma e irritabilidade ocular[23].

No quadro 9 estão assinalados alguns conceitos associados à quantificação de toxicidade dos solventes.

**Quadro 9- Quantificação da toxicidade dos solventes**

<b>Categoria</b>	<b>Princípio ativo</b>	<b>Sinónimo</b>	<b>PEL</b>	<b>EV</b>	<b>PSR</b>
<b>Hidrocarbonetos alifáticos</b>	Ciclohexano		300	2,6	780
	Heptano	N- heptano	500	2,7	1350
	Isooctano	2,2,4- trimetilpentano		5,9	
	Terebintina		100	375,0	37500
<b>Hidrocarbonetos aromáticos</b>	Benzeno		1	2,8	3
	Tolueno	Metilbenzeno	200	4,5	900
	Xileno	Dimetilbenzeno	100	9,2	920
	Etilbenzeno		100	9,4	940
<b>Hidrocarbonetos halogenados</b>	Diclorometano			1,8	
	Clorofórmio	Triclorometano		2,2	
	Tetracloroeto de carbono	Tetraclorometano	10	2,6	26
	1,2- dicloetano		50	3,3	165
	1,1,2- tricloroetano		10	12,6	126
	Tricloroetileno		100	3,1	310
<b>Álcoois</b>	Tetracloroetileno		100	6,6	660
	Metanol	Álcool metílico	200	5,2	1040
	Etanol	Álcool etílico	1000	7,0	7000
	Propanol	Álcool n- propílico	200	7,8	1560
	Butanol	Álcool n- butílico	100	19,6	1960
	2-metiletanol	Álcool isopropílico	400	7,7	3080
	2-metilpropanol	Álcool isobutílico	150	16,3	2445
<b>Éteres</b>	Ciclohexanol		50	150,0	7500
	Éter dietílico	Álcool metílico	400	1,0	400
	Tetrahidrofurano	Álcool etílico	200	2,0	400
<b>Cetonas</b>	1,4-dioxano	Álcool n-propílico	100	5,8	580
	Acetona	Propanona	1000	1,9	1900
	Cetona etílica	Butan-2-ona	200	2,7	540
	Cetona metílica	Pentan-2-ona	200		
	Cetona isobutílica	4 metilpentan-2-ona	100	5,6	560
<b>Ésteres</b>	Ciclohexanona		50	22,2	1110
	Acetato de metilo		200	1,9	440
	Acetato de etilo		400	2,7	1080
	Acetato de propilo		200		960
	Acetato de butilo		150	5,6	1170
<b>Amidas e aminas</b>	Acetato de pentilo		100	22,2	1160
	Piridina		5	8,2	41
<b>Solventes polifuncionais</b>	Dimetilformamida		10	21,1	528
	2-metoxietanol		25	21,1	
	2-etoxietanol	Cellosolve	200	28,1	5620
	2-butoxietanol	Butyl cellosolve	50	85,0	4250
	Acetato de 2- etoxietilo	Cellusolve acetate	100	32,5	3240
	Diacetona- álcool	4- hidroxi-4- metilpentanona	50	60,0	3000
	Morfolina		20		3000 <sup>9</sup>

Os solventes devem ser utilizados em locais bem ventilados, usando luvas e máscara. Para além disso, devem sempre tentar trocar-se pelos produtos menos tóxicos possíveis; por exemplo, o uso do Paraloid B72 em vez do benzeno; tal como acetona em vez do tolueno[9].

Existem casos clínicos associados à exposição a solventes (por vezes, durante décadas) e de consequentes neuropatias (central e periférica), cuja semiologia se caracteriza geralmente por astenia, parestesias (membros superiores e inferiores), alterações na capacidade de concentração e memorização. O risco fica potenciado pelo número de anos de exposição, maior dimensão das telas, uso de solventes mais tóxicos, misturas de vários solventes, ausência de EPIs (como avental, máscara e luvas) e imersão dos pinceis em latas abertas[24].

Para além disso, estima-se que a exposição a solventes aumente cerca de cinco vezes o risco de hipoacusia, com destaque para o tolueno, dissulfeto de carbono, xileno, estireno e triclorometileno[24].

A análise de seis áreas dedicadas à Conservação e Restauro em seis museus polacos permitiu concluir que, nestes locais, existiam várias substâncias acima do limite máximo permitido, nomeadamente tolueno, 1-4 dioxano, terebintina e *White Spirit*, ainda assim, variável com a ventilação/ extração para o exterior e tamanho das peças de arte[25].

Numa investigação em que foram avaliados sessenta e cinco indivíduos com atividades de Conservação e Restauro (estudantes e professores) que trabalhavam em pedra, pintura/ murais, papel, plástico e metal; foram usados setenta e um controlos não expostos a solventes. Conclui-se que nos indivíduos a estudar existia redução nos níveis de eritrócitos, hemoglobina e hematócrito, mas sem alterações nos leucócitos; situação essa que os autores associaram aos solventes. Foram também doseadas as plaquetas e função hepática. Contudo, em relação a este caso em concreto, não foi registada informação relativa a medidas de proteção coletiva (como sistema de ventilação/ extração) ou disponibilidade/ aceitação das medidas de proteção individual (como farda, avental, luvas, manguitos, dedeiras, máscara e/ou viseira)[3].

#### **B.1.4)Pesticidas**

No *atelier* de Restauro de Papel são frequentes os fungos, sobretudo se as peças estiveram isoladas com vidro. Para atenuar a situação, por vezes usa-se o timol, ou seja, derivado do fenol, em solução com álcool etílico ou metílico, pulverizado no papel. Para diminuir o contato com este produto, recomenda-se a sua aplicação numa caixa de fumigação fechada e posterior arejamento [13]. Para obter o efeito pesticida também foi usado até 2015 o brometo de etilo. A fosfina é eficaz, mas reage com metais[26].

Por sua vez, em relação às térmitas, existe a possibilidade de aplicar produtos preventivos para a infestação, por exemplo, por imersão para peças pequenas, mesmo sem colonização atual. Contudo, a eficácia não é duradoira. Por injeção nos orifícios das térmitas, a durabilidade aumenta e também se pode impregnar o solo por baixo do edifício. No entanto, a pulverização com pressão é o método mais frequente e simples; a duração da eficácia é intermédia às anteriormente mencionadas; contudo, só deve ser utilizada em madeiras sem vernizes, tintas ou

ceras (caso contrário, o produto terá de ser injetado). Para além disso, também se pretende que não fiquem resíduos e que o produto não altere a madeira. Em média, o tratamento pode ter eficácia por cerca de cinco anos. Os produtos mais utilizados neste contexto são os oleosos e destilados do alcatrão de hulha (o mais conhecido é o creosote), mas estes são mais tóxicos e estão proibidos para uso interior (além de mancharem parte das superfícies). Os pesticidas orgânicos mais usados são os piretroídeos (sobretudo a cipermetrina e a permetrina); o efeito é duradouro e efetivo, mas não mata os insetos, apenas os repele da peça onde o produto é aplicado; as principais vantagens são a sua capacidade de penetração na madeira e preço baixo; para além disso não mancham e permitem alguns acabamentos. Por sua vez, dos solventes aquosos, os mais utilizados são os sais de boro, mas também existindo os sais de cobre ou arsénio- ainda que estes últimos estejam proibidos em alguns países. O organofosforado mais utilizado neste contexto é o clorpirifós, contudo, este exige um tempo de secagem e posterior arejamento, mas permite a utilização de alguns acabamentos. Os solventes aquosos por vezes deixam um resíduo branco na madeira; esta classe é muito eficaz e tem efeito duradouro, contudo, em alguns países pondera-se a sua proibição. Uma classe mais recente é a dos fenilpirazoles (fipronil), que se tem demonstrado muito eficaz com as térmitas e, como passa por contato entre os insetos, acaba por matar toda a colónia; contudo, necessita que o local seja encerrado e deve ocorrer ventilação posterior. Alguns produtos não podem ser utilizados em zonas com lençóis freáticos superficiais, devido à toxicidade aquática. A primeira lavagem do objeto deve ser feita apenas com água[26].

Não é invulgar a presença de bifenis e terfenispoliclorinados em objetos de arte elaborados em madeira, dado o tratamento da mesma na década de cinquenta, com pesticidas; bem como a presença de 2-heptaclorodibenzeno-dioxina, octaclorodibenzeno-p-dioxina, pentaclorofenol[27], lindano[27,28] e diclorodifeniltricloroetano (DDT). Com exposição aos terfenispoliclorinados, mesmo anos depois, é possível a visualização de cristais brancos na superfície do objeto, sobretudo se guardados/ armazenados em locais com pouca ventilação[27]. Em algumas madeiras foram também identificados agentes como o 1,4-diclorobenzeno (para controlar as colonizações por insetos e fungos)[28].

Recomenda-se o uso de luvas e farda; para além disso, não deverá ser permitido ingerir comida no local de trabalho[27]. Em caso de contato genérico com o inseticida, deve lavar-se abundantemente com água; muito pontualmente a intoxicação poderá ter severidade que justifique usar-se sulfato de atropina ou oximas[26].

## **B.2) Partículas, Poeiras e COVs**

A inalação das partículas existentes nas peças de arte pode originar danos na saúde dos Conservadores- Restauradores. Parte da poluição existente no interior dos museus é proveniente do exterior, por vezes trazida pelos próprios visitantes; nestas circunstâncias há maior qualidade no ar interior se as janelas e portas permanecerem encerradas[29]. Como poluentes provenientes do exterior destacam-se o SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub> e partículas diversas. Há ainda que adicionar a poluição proveniente dos materiais de construção, dos objetos em si e dos

produtos utilizados na montagem, fixação, limpeza ou preservação. A maioria dos compostos orgânicos voláteis (COVs) encontrada em museus estava associada aos materiais usados na acomodação/ transporte de peças e construção do edifício (destacando alguns componentes em madeira). Em alguns locais com deposição de poeiras foi também encontrado chumbo, arsênio e cloro; bem como compostos sulfurosos, formaldeído, ácidos orgânicos, partículas e agentes biocidas[28]. Algumas tarefas produzem poeiras muito finas que são bastante lesivas a nível pulmonar[4].

### **B.3)Bactérias, Fungos, Leveduras e Insetos**

Encontra-se muita literatura relativa aos agentes biológicos que se podem encontrar nas obras de arte, mas quando se fala em danos, o sujeito também aqui é o objeto e não os profissionais. Os microrganismos e/ ou suas partículas geralmente encontram-se inseridos em bioaerossóis ou acoplados a poeiras ou fibras; as dimensões podem possibilitar o atingimento da zona da traqueia e brônquios, logo, causando reações alérgicas inflamatórias. Contudo, de realçar que a contagem global de microrganismos viáveis não excedeu o valor máximo permitido tabelado, quando avaliada num caso específico[30]. Por vezes, até ao desmontar as telas poderão ser libertados esporos fúngicos, eventualmente com algumas consequências médicas (ainda que o artigo em causa não as tenha especificado); nestas circunstâncias pode ser utilizado um aspirador com microfiltro adequado, em vez de varrer. No *atelier* de Restauro de Papel são também frequentes os fungos, sobretudo se as peças estiveram isoladas com vidro, como já se mencionou. Aqui, também a aspiração local no objeto é muito eficaz[13].

No quadro 10 estão resumidos os principais tipos de microrganismos que podem ser encontrados em peças de arte, por família e/ ou subsetor da Restauração.

**Quadro 10- Principais microrganismos existentes nas peças de arte restauradas**

<b>Papel</b>	<b>Bactérias</b>	<i>Gram positivos, Aerococcus viridians, Kocuria /kristine, rosea, sertinia, varians), Micrococcus (luteus, spp), Staphylococcus (auricularis, capitis, cohnii, epidermitis, haemophiticus, hominin, lentus, saprophyticus, scuiri, warneri e xylosus)</i>
	<b>Bastonetes gram positivos</b>	<i>Arconobacterium haemolyticum, Cellulomonas spp, Corynebacterium (amycolatum, auranticum, propinquun, striatum), Leifsonia aquática, Microbacterium spp, Propionibacterium spp, Rothia mucilaginosa, Bacillus (cereus, circularis, firmus, licheniformis, mycoides, pumilus, subtilis) Brevibacillus (laterosporus, spp), Paenibacillusmacerans</i>
	<b>Fungos</b>	<i>Acremonium (furcatum, strictum, spp), Alternaria (alternate, spp), Alpergillus (clavatus, flavus, niger, achraceus, sydowii, terreus), Cephalosporium (acremonium, charticola), Chaetomium (funicola, spp), Chrysonila sitophila (cladosporioides, sphaerospermum, spp), Epicoccum purpurescens, Exophiala jeanselmei, Fusarium (graminearum, spp), Mucor (hiemalis, spp), Paecilomyces (cerneus, variotti, spp) Penicillium (brevicompactum, chrysogenum, commune, corylophilum, crustosum, cyclopium, frequentans, funicolosum, griseozureum, griseofluvm, hirsutum, palitans, polonicum, sublateritium, verrucosun, viridicatum), Rhizopus (oryzae, stollonifer, spp), Scopulariopsis (fusca, spp), Sporotrichum spp, Stachybotrys chartanum, Trichiderma virida, Ulocladium chartarum</i>
	<b>Leveduras</b>	<i>Candida guilliermondii, Cryptococcus laurentii, Geotrichum candidum, Rhodotorula mucilaginosa<sup>28B</sup></i>
<b>Pintura</b>	<b>Bactérias</b>	<i>Baterias gram positivas: Staphylococcus spp, Bastonetes gram positivos, Arthrobacterspp, Brevibacterium spp, Bacillus spp, Mesophilic actinomycetes (actinomyces spp, nocorda spp), Rhodococcus spp</i>
	<b>Fungos</b>	<i>Aspergillus (fumigatus, spp), Penicillium spp</i>

	<b>Leveduras</b>	<i>Candida spp</i>
--	------------------	--------------------

A madeira torna-se um material frágil em alguns contextos, na medida em que pode absorver a humidade ou ser digerida por insetos (devido ao polissacarídeo celulose). Em Portugal os insetos mais frequentes são os carunchos e as térmitas, ainda que também se destaquem as vespas, abelhas, formigas e escaravelhos. Para além dos insetos, os fungos também podem colonizar a madeira. Estes apodrecem-na, através de ações enzimáticas, sobretudo a temperaturas entre os 18 e os 26°C e com humidade  $\geq 20\%$ , tornando-a posteriormente ainda mais vulnerável aos insetos[26].

Os carunchos podem ser divididos em anóbidos, lictidos e cerambícios. O início da uma infestação ocorre quando um adulto coloca ovos numa reentrância da madeira; quando se atinge a fase de larva os danos são maiores; esta faz túneis no interior que irão fragilizar a madeira; uma vez atingida a fase adulta é possível que vá colonizar outras madeiras. Das três classes atrás mencionadas, os lictidos e os anóbidos são os mais comuns; estes são geralmente muito pequenos (2,5 a 5 milímetros- mm) mas os segundos são mais perigosos porque se alimentam de qualquer tipo de madeira folhosa e nova, ou seja, não reinfestam. Os cerambícios, por sua vez, são mais frequentes em casas antigas (geralmente com mais de cinquenta anos) e têm maiores dimensões (12 a 25 mm), pelo que os orifícios criados também têm maiores dimensões (de 3 a 6 versus 1,4 mm); para além disso, preferem madeira resinosa. Acredita-se que cerca de 80% das madeiras do nosso país esteja infetada com carunchos[26].

As térmitas são designadas por “formigas brancas” e alimentam-se de madeira e papel. Os “soldados” que protegem os operários não causam estragos. No início da infestação existem os “alados” e, por isso, não é raro encontrarem-se asas como primeira manifestação da infestação[26].

#### **B.4)Radiação**

Estão descritos casos de patologia oncológica cutânea, associada a radiação UV (ultravioleta), por vezes, usada na secagem de alguns produtos (sendo necessário proteção solar cutânea para atenuar o risco)[17] ou relacionada a alguma técnica de análise dos objetos.

Os raios X, por sua vez, atravessam a obra de forma diferente, em função da espessura, densidade, composição e números atômicos dos elementos existentes; assim, as zonas mais claras na película serão as com maior espessura, densidade ou número atômico mais elevado; vice-versa, as mais escuras poderão ser as mais sensibilizadas. Para peças grandes poderá ser necessário usar várias peças radiográficas, depois analisadas globalmente, ainda que a qualidade desta avaliação seja menor. Para além disso, com esta técnica, também se verifica o estado de conservação do suporte e áreas previamente restauradas, tipos de encaixe e se as camadas de preparação ou policromia foram realizadas com elementos radiopacos, como o branco de chumbo. A EDXRF (*Energy Dispersive X Ray Fluorescence*) serve para identificar os agentes químicos existentes na camada mais externa da obra, uma vez que os elementos

químicos emitem radiações específicas, se existirem feixes apropriados. Contudo, este método só é viável para agentes com número atômico superior a 17, ou seja, não é útil para pigmentos de carbono ou diferenciar o gesso (sulfato de cálcio) do cré (carbonato de cálcio) ou para substâncias a mais de 30 micrómetros de profundidade. A radiação UV consegue ativar a fluorescência de alguns produtos; consoante a cor e a intensidade da fluorescência, também é possível a identificação; com destaque para a camada superficial (original ou restaurada). Dando uma ideia da uniformidade ou heterogeneidade, fica-se com uma planificação da camada a remover. Para tal também pode utilizar-se uma lâmpada de Wood[31].

#### **B.5) Questões associadas à Iluminância, contraste e esforço visual**

A visibilidade dependerá do tamanho do objeto a observar, do contraste com o que rodeia, ou seja, a diferença entre a luz refletida pelo objeto e pelo meio e da quantidade de luz. O encandeamento ocorre quando há um contraste excessivo entre a fonte e o meio em redor; este poderá justificar uma menor visibilidade, cansaço visual, desconforto ocular e até cefaleias (na realidade há uma grande variabilidade na suscetibilidade individual). A existência de difusores junto à fonte de luz atenua o contraste excessivo; a evicção de trabalhar em zonas escuras mas razoavelmente perto de janelas também consegue tal. A iluminância é o fluxo de luz que incide numa superfície, medida em lux (lumens por metro quadrado); por sua vez, luminância é a intensidade de luz emitida por uma superfície, medida em candelas por metro quadrado. Em muitas situações o tamanho e o contraste não se alteram e apenas se consegue ajustar a luz[32]. Para reprodução gráfica neste setor, em objetos de papel, recomendam-se 500 lux; para revisão, retoques e gravura 1000 e 1500 lux para reprodução de cores e inspeção da impressão. Para atividades de *atelier* usuais geralmente são adequados 500 a 750; em corredores e salas de armazenamento, 150 lux podem ser suficientes. Ainda assim, em algumas situações, a luz natural de uma janela é a ideal. Para além disso, a orientação da luz pode revelar detalhes topográficos pertinentes para a tarefa a realizar. Em algumas situações poderão existir profissionais que terão ainda a preocupação adicional da deterioração que pode ocorrer em alguns papéis, associada à exposição à luz, sobretudo em tarefas de restauração prolongadas[32].

#### **B.6) Risco de Incêndio e/ ou Explosão**

O incêndio só pode ocorrer na presença dos seguintes elementos: um combustível/ produto oxidável, oxigénio/ ar atmosférico (ou outro agente oxidante), fonte de ignição suficientemente potente e manutenção de uma temperatura que consiga sustentar a combustão; se estas condições estiverem afastadas entre si, a probabilidade de ocorrer um incêndio é muito baixa; para além disso, a extinção do fogo poderá passar pela eliminação de uma delas. É muito relevante que o posto de trabalho esteja desenhado a pensar na evicção de incêndios, bem como que exista uma saída de emergência, um sistema de alarme para o fogo e extinção do mesmo e treino/ formação dos funcionários (com o objetivo de diminuir a probabilidade de ocorrência de um evento desta natureza, para além da se minimizarem os danos)[33].

Uma das classificações usadas para tipos de fogos, classifica-os em incêndios de classe A, B e C. Os primeiros envolvem materiais combustíveis usuais, como papel, madeira, tecidos,

borracha e plástico. Para este tipo de fogo a água e soluções nela baseadas são adequadas, contudo, a mesma poderia danificar a peça a restaurar, pelo que outras opções poderão ser mais válidas. A classe B inclui fogos associados a líquidos ou gases inflamáveis, bem como graxas ou produtos semelhantes, borracha, plásticos e sólidos com capacidade para se liquefazer. No Reino Unido, os gases são inseridos na categoria C. Nestas situações poderá ser eficaz apagar o fogo através de uma estrutura que o tape, impedindo o acesso ao oxigénio; bem como através do uso de dióxido de carbono e bicarbonato de sódio ou espuma. A existência de gases ou líquidos pressurizados poderá contribuir para a criação de uma atmosfera explosiva. Na classificação usada nos EUA, os fogos de classe C envolvem estruturas/ equipamentos elétricos; estes podem ser extintos através de *sprays* aquosos ou dióxido de carbono. Por fim, na classe D, estão presentes metais inflamáveis como magnésio, titânio, zircónio, sódio, lítio, potássio, alumínio e cálcio; a extinção deste último tipo de fogo destaca os pós secos[33].

Os produtos inflamáveis devem estar armazenados em quantidades reduzidas, a sua utilização deve ser adequada e, após o seu uso, deve existir transporte e armazenamento corretos [33,34], bem como eliminação dos resíduos daí resultantes. Para além disso, os profissionais também devem saber como proceder em caso de derrame[34].

Os líquidos inflamáveis podem vaporizar e formar misturas propícias a explosão; para além disso, o perigo pode estar também associado a derrames, gotejamento ou reações que ocorram após aquecimento. Os líquidos inflamáveis são divididos nas categorias IA, IB e IC; e os líquidos combustíveis em classe II, IIIA, IIIB, em função dos seus pontos de ebulição. Em relação aos líquidos inflamáveis, a classe IA engloba agentes com pontos de inflamação inferiores a 22,8°C e pontos de ebulição inferiores a 37,8°C (como é o caso do dietil éter). Por sua vez, na classe IB o ponto de inflamação é igual, mas o de ebulição já é superior ao valor atrás mencionado (acetona, benzeno, 2- butanona, acetato de butil, etanol, hexano, álcool isopropílico, metanol e tolueno). Já a categoria IC engloba líquidos com pontos de inflamação acima de 22,8°C e menores que 37,8°C (acetato de amilo, álcool butílico, tricloroetileno, terebintina e xileno). Por sua vez, nos líquidos combustíveis, a categoria II engloba os líquidos com pontos de inflamação superiores ou iguais a 37,8°C e menores que 60°C (ácido acético, dimetilformamida, parafina, 2- metoxietanol e solvente de *Stoddard* ou *White Spirit*). A classe IIIA engloba líquidos com pontos de inflamação superiores a 60°C mas menores que 93,3°C; a IIIB será para valores acima disso[34].

Todos os líquidos muito inflamáveis devem ser armazenados numa sala isolada e no interior de recipientes resistentes ao fogo; quanto muito poderão estar no local de trabalho, se até 50 litros e também no interior de armários e/ ou caixas com resistência a incêndios e sem esquecer de rotular as embalagens com a frase de “altamente inflamáveis”. Contudo, a quantidade dentro da sala de trabalho deve ser a menor possível e os recipientes vazios devem ser removidos para a zona de armazenamento e em todas estas divisões deve ser proibido fumar. Dentro da área de armazenamento em si, os diversos produtos devem estar devidamente separados, de forma a não ocorrerem reações perigosas. Os recipientes aprovados para a função de contentores deste



tipo de substâncias já estão desenhados com o objetivo de reduzir a fuga de vapores e com sistemas internos de ventilação/ arejamento (que diminuem a formação de gradientes de pressão perigosos); para além disso, devem ser ainda inquebráveis e resistentes ao fogo, geralmente metálicos. Por sua vez, a dimensão máxima também pode estar predefinida; por exemplo, para agentes das classes I e II a capacidade não deve ser superior a 3,4 litros, segundo algumas normas. A própria forma como o recipiente é construído poderá contribuir para uma diminuição do risco de ignição e propagação do fogo, absorvendo e dissipando o calor; o que implica uma área adequada e a escolha de um metal com elevada condutividade. O mecanismo de encerramento do recipiente varia; por exemplo, este pode ocorrer por gravidade, ou seja, quando o pé deixa de fazer pressão no pedal, ocorre encerramento do recipiente, eliminando o aporte de ar/ oxigénio. Este tipo de recipientes, ainda que dispendiosos, mantêm-se funcionais por muitos anos[34]. Também os solventes devem ser armazenados em recetáculos de material adequado, uma vez que existem produtos que até podem corroer recipientes desadequados e espalhar-se pela mesa e/ ou evaporar-se, formando eventualmente um ambiente inflamável e/ ou explosivo; tais propriedades devem ser avaliadas antes de usar o produto[13]. Para pequenas quantidades de produto é frequente o uso de latas de segurança portáteis; estas poderão ter acopladas torneiras, mangueiras ou tampas de enroscar- o que nos dará a mesma proteção em caso de incêndio, mas que minimizam a perda por evaporação[34].

As salas de armazenamento de agentes químicos inflamáveis devem estar isoladas, mas ter fácil acesso para os bombeiros, preferencialmente perto de uma entrada para o edifício de um só piso ou então no rés-do-chão e com uma parede exterior. O material de construção e os acabamentos devem apresentar uma boa resistência ao fogo e as portas deverão abrir para fora; as janelas deverão permitir o alívio da pressão em caso de explosão. A junção entre as paredes e o chão deve impedir a infiltração de agentes químicos. As salas não deverão ser aquecidas; se tal for mesmo pertinente devem ser preferidos radiadores com água quente de baixa pressão versus aquecedores elétricos ou a gás[34].

Poderá ser necessário que exista uma área separada da zona de armazenamento, dedicada à recolha da quantidade de produto necessária no momento; cada uma destas divisões deve ter uma porta de emergência. Se o edifício não estiver ocupado, deverão existir no mínimo três ciclos ventilatórios por hora; caso contrário dez ( $4,25 \text{ m}^3/\text{minuto}$ ); eventualmente, o ritmo da ventilação poderá ser potenciado quando a luz é acesa, segundo alguns dispositivos[34].

A instalação elétrica deve ser adequada aos riscos e anualmente testada[34].

Deverão também existir extintores portáteis colocados em áreas estratégicas (nas vias de acesso a estas áreas); bem como portas de encerramento automático e resistentes ao fogo[34].

A dispensa de uma parte do conteúdo do recipiente de reserva deve ter um sistema que impeça o extravasamento ou derrame; por exemplo, um sifão que faça o retorno do conteúdo ao local original. As salas devem ser equipadas com um sistema de drenagem que diminua ou elimine vazamentos acidentais; conduzindo o produto para uma zona e recipiente seguros. As embalagens vazias deverão estar rotuladas e armazenadas num local separado[34].

A maioria dos combustíveis sólidos não é tão perigosa; a exceção serão os agentes que em pó possam formar uma atmosfera explosiva (como o carbono, alumínio, zinco, magnésio e ferro) e os sólidos instáveis com o calor/ luz solar e/ ou fricção. Alguns também conseguem reagir espontaneamente com o ar e de forma exotérmica (como os peróxidos orgânicos)[34]. No lixo não se devem acumular produtos com capacidade de fazer reações perigosas; ainda que as interações sejam inúmeras, algumas destacam-se. Nas reações exotérmicas há libertação de calor; nas endotérmicas o calor é absorvido e não é necessária qualquer fonte externa do mesmo, pelo que o produto fica rotulado pela sua instabilidade (como o benzeno e tolueno)[34]. Nos quadros 11 e 12 pode ser consultada uma lista de agentes químicos que podem gerar reações perigosas e que, por isso, devem ser mantidos em separado.

**Quadro 11- Lista parcial de agentes químicos incompatíveis**

<b>Agente químicos</b>	<b>Manter longe de...</b>	<b>Produto tóxico formado</b>
Cianetos	Ácidos	Cianeto de hidrogénio
Hipocloritos	Ácidos	Cloro ou ácido hipocloroso
Nitratos	Ácido sulfúrico	Dióxido de nitrogénio
Ácido nítrico	Cobre, latão, metais pesados	Dióxido de nitrogénio
Nitritos	Ácidos	Vapores nitrosos
Selenetos	Agentes redutores	Seleneto de hidrogénio
Sulfetos	Ácidos	Sulfureto de hidrogénio
Teluretos	Agentes redutores	Telureto de hidrogénio [34]

**Quadro 12- Lista de agentes químicos incompatíveis**

<b>Agente químico</b>	<b>Afastar de...</b>
Ácido acético	Ácido crómico, ácido nítrico, etilenoglicol, ácido perclórico, peróxidos, permanganatos
Acetona	Ácidos nítrico e sulfúrico
Sódio, potássio, lítio, magnésio, cálcio, alumínio em pó	Água, dióxido de carbono e hidrocarbonetos clorinados
Amoníaco	Mercúrio, cloro, hipoclorito de cálcio, iodo, bromo, ácido hidrofúrico
Anilina	Ácido nítrico e peróxido de hidrogénio
Cloro	Amoníaco, acetileno, butadieno, butano, metano, propano, hidrogénio, carboneto de cálcio, terebintina e benzeno
Dióxido de cloro	Amoníaco, metano, fosfina, sulfureto de hidrogénio
Cobre	Acetileno, peróxido de hidrogénio
Líquidos inflamáveis	Nitrato de amónia, ácido crómico, peróxido de hidrogénio, ácido nítrico, peróxido de sódio e halogénios
Benzeno, butano, propano, gasolina, terebintina	Fluor, cloro, bromo, ácido crómico, peróxido de sódio
Ácido hidrofúrico	Amoníaco
Peróxido de hidrogénio	Cobre, crómio, ferro, maioria dos metais e respetivos sais, álcoois, acetona, anilina, nitrometano
Sulfureto de hidrogénio	Ácido nítrico e gases oxidantes
Iodo	Acetileno e amoníaco
Mercúrio	Acetileno, ácido fulmínico e amoníaco
Ácido nítrico (concentrado)	Ácido acético, acetona, álcool, anilina, ácido crómico, ácido hidrocianico, sulfureto de hidrogénio
Ácido oxálico	Prata e mercúrio
Oxigénio	Óleos, graxa e hidrogénio
Ácido perclórico	Ácido anídrico, bismuto e respetivas ligas, álcool, papel, madeira, gordura e graxa
Peróxidos (orgânicos)	Ácidos
Permanganato de potássio	Glicerina, etilenoglicol, benzaldeído, ácido sulfúrico

Prata	Acetileno, ácido oxálico, ácido tartárico, ácido fulmínico, compostos amoniacais
Ácido sulfúrico	Cloreto de potássio, perclorato de potássio (e outros cloratos e percloratos), permanganato de potássio (e outros permanganatos) [34]

Substâncias com propriedades combustíveis devem ser enviadas para o lixo de forma segura. Resíduos sólidos, por exemplo, devem ser colocados em caixas metálicas com tampa (preferencialmente com mecanismo de encerramento automático), que devem ser esvaziadas com regularidade. Sem tampa é possível que estes resíduos causem um incêndio, por vezes, horas depois. Para além disso, alguns agentes são corrosivos para as canalizações normais e/ou reagem com a água (por exemplo sódio, ácidos e bases); outros, por sua vez, são muito tóxicos nos depósitos de esgotos (como os solventes orgânicos). Assim, líquidos inflamáveis só podem ser despejados na canalização normal em quantidades muito reduzidas e se forem solúveis em água- caso contrário até se poderia criar uma atmosfera explosiva na canalização. Ao verter para a canalização poderá ocorrer algum salpico e, na ausência de equipamentos de proteção adequados, tal poderá causar danos no trabalhador. A canalização em formato de “U” não é adequada pelo depósito eventual do produto; contudo, na maioria dos casos a instalação já existe no local onde se vai montar o *atelier*, pelo que nem sempre estes detalhes se adequam[34].

Todos os derrames de agentes químicos devem ser limpos rapidamente; se a quantidade for pequena, podem ser utilizados toalhetes de papel; contudo, estes devem ser deixados num local seguro a evaporar, antes de serem eliminados num recipiente adequado; não se deve esfregar ou varrer a superfície (uma vez que tal pode aumentar o risco de inalação), mas sim preferir-se a remoção por vácuo (aspiração), com aparelhos adequados, cujo saco especial e de uso único pode ser removido e selado. Poderão surgir situações onde adicionando um determinado produto, se inativa/ atenua os riscos do agente derramado (por exemplo, a neutralização de um ácido com uma base, originando um sal e água). Assim, o bicarbonato de sódio é a substância utilizada para neutralizar os ácidos orgânicos (como o ácido acético) e inorgânicos (ácido hipoclorito, nítrico e sulfúrico); por sua vez, as bases poderão ser atenuadas pela junção de ácidos fracos (como o ácido acético ou cítrico) ou ácidos fortes diluídos. É também possível resolver alguns derrames através do uso de almofadas absorventes (polipropileno, por exemplo). A terra de diatomáceas absorve uma a duas vezes o seu peso; a vermiculita três a sete vezes e, o silicato amorfo, onze a vinte e cinco vezes (contudo, este último não deve ser usado para o ácido hidrofúrico). Derrames volumosos devem ser reportados às autoridades competentes[34].

Poderá também ser necessário eliminar agentes químicos que estejam fora de prazo; nestas situações é costume o fornecedor assegurar a resolução da situação. Existem empresas em zonas mais desenvolvidas, especializadas na recolha destes resíduos químicos, mas, geralmente, apenas os empregadores mais estáveis economicamente é que consideram que tal custo é válido[34].

Os produtos utilizados para o branqueamento do papel também são inflamáveis, mesmo nas quantidades que possam existir depositadas no lixo, resultante de detritos do trabalho; se o saco

estiver fechado, diminui-se a quantidade de oxigênio disponível e o risco[13], como já se mencionou.

Para além disso, parte das substâncias usadas na Pintura de Cavalete são inflamáveis, podendo também originar incêndio e/ou explosão[9].

Num *atelier* de Restauração de Cerâmica/ Porcelana, também o incêndio é um perigo relevante, devido aos solventes voláteis (como acetona ou metil- etil- acetona) utilizados na montagem de peças anteriormente restauradas. Após uma segunda colagem, parte do solvente fica no objeto durante algum tempo e o uso de forno elétrico, com temperaturas que podem ir até os 100°C, pode originar uma atmosfera explosiva. Por vezes, para descolar peças já coladas também se pode usar ar quente (até 600°C) e a conjugação desta temperatura com um frasco de solvente pode ter desfecho equivalente. Aliás, os solventes não devem estar na mesma superfície de trabalho que os aparelhos elétricos[13].

### **B.8)Particularidades cutâneas**

Nas situações onde o trabalhador desenvolve uma alergia a algum agente, na maior parte dos casos tal mantém-se ao longo do tempo; contudo, existem exceções onde se atenua se existir uso continuado do produto (condição essa designada por "*hardning*"); ou seja, poderá ocorrer espessamento da pele/ liquenificação, sobretudo das mãos, mas também da cara e pescoço, em alguns casos; bem como o aparecimento de eritema, mancha/ mácula/ pápula, vesícula, escama e/ ou prurido[17].

Os linfócitos produzem anticorpos quando entram em contato com alérgenos (ou antigénios); num contato posterior os anticorpos podem desencadear reações em zonas do corpo que não entraram em contato direto com o produto; aliás, é possível até que tal ocorra para substâncias quimicamente parecidas (reação cruzada). A dermatite (ou eczema) de contato será alérgica (se se ultrapassam os limites do contato) ou irritativa (se a semiologia fica restrita às zonas de contato direto). Contudo, existem situações em que esta distinção pode não estar simplificada e, às vezes, são necessários testes epicutâneos para fazer o diagnóstico diferencial. Para além disso, a maioria dos produtos são compostos e não agentes químicos isolados, o que pode dificultar a análise. Nos testes atrás referidos convém usar uma dose muito baixa e não fazer oclusão, para evitar reações graves, em caso de intolerância. De realçar que a reatividade é mais frequente em indivíduos com outras doenças alérgicas (como asma e rinite, por exemplo) e/ ou familiares com essas condições[17].

Uma reação alérgica mais rara é a urticária, ou seja, o aparecimento de máculas- pápulas que desaparecem posteriormente, bem como prurido, quer na zona de contato, quer a nível sistémico (e aqui a situação poderá ser grave, eventualmente culminando em choque anafilático). Por vezes, também coexistem picadas de insetos existentes nas zonas/ objetos de Restauo, que baralham um pouco a análise clínica[17].

Para além disso, o chumbo e o arsénio também têm capacidade de originar patologia oncológica dermatológica; sendo que o mercúrio pode causar outras reações cutâneas. Os cremes de barreira poderão ser uteis em algumas circunstâncias[17],mas tal não é consensual entre

investigadores[6]. Também ao crómio se podem associar dermatite e ulceração[9,12], como já se mencionou.

O negro de marfim e o negro-de-fumo, por exemplo, como já se registou anteriormente, podem conter partículas que têm a capacidade de contribuir para cancros dermatológicos [12].

### **B.9) Particularidades respiratórias**

Um estudo pretendeu avaliar as características da expetoração induzida nestes profissionais, sem sintomas associados às vias aéreas e com função ventilatória pulmonar normal, usando 22 elementos e 48 controlos. Os primeiros apresentaram maior percentagem de neutrófilos (34 versus 16%, com  $p=0,004$ ), mas apenas no sexo masculino, não existindo diferenças significativas a nível de eosinófilos. Neste setor é razoavelmente frequente a exposição a agentes irritantes e alergénicos, quer a nível pulmonar, quer nasal. A análise da expetoração induzida permite identificar e quantificar células inflamatórias nas vias respiratórias; métodos mais invasivos serão a análise do exsudado obtido por lavagem broncoalveolar ou biópsia. A reatividade aos agentes depende da idade, sexo, tabagismo, exigência física laboral, bem como duração e intensidade da exposição. As eventuais alterações nasais não alteram o resultado do teste. As alterações nos neutrófilos podem representar evidência pré-clínica de danos nas vias aéreas[35]. Noutro estudo que pretendeu avaliar o atingimento respiratório superior nestes profissionais, concluiu-se que não foi encontrada evidência de deterioração da função pulmonar, mas sim da responsividade nasal, ainda que não correlacionada com os sintomas[36].

Um caso clínico retratou um Restaurador de arte sacra, com um quadro de três semanas de evolução, após contato com poeira de ouro (lixagem e polimento do revestimento dourado), caracterizado por astenia, mialgia, tosse sem expetoração, emagrecimento e febre. Na auscultação foram detetadas crepitações inspiratórias nas bases. Os exames auxiliares revelaram hipoxemia, aumento dos marcadores inflamatórios, consolidação e padrão restritivo; a biópsia revelou pneumonia. Após prescrição de corticoide o quadro evolui favoravelmente[37].

### **Outras considerações a nível de riscos laborais**

Por vezes, os profissionais deste setor alegam que em locais de trabalho transitório (onde estão algumas das obras a restaurar) é mais difícil cumprir as normas de segurança; contudo, por outro lado, mesmo em alguns dos *ateliers* de trabalho permanentes também ocorre o mesmo, por questões técnicas, económicas e/ ou simplesmente por incúria[38]. Por exemplo, um dos autores descreveu com um tom de certa forma humorístico que quando, por vezes, se pede um andaime com segurança adequada (robusto e/ ou com mecanismo de travagem, se tiver rodas para ser deslocado), às vezes perguntam se é preciso providenciar um “andaime para senhoras”[39], o que também pode refletir a atitude perante o risco e a segurança, entre géneros.

Esse mesmo autor também descreveu que em alguns locais onde existem peças a restaurar, às vezes, nem existem instalações sanitárias ou sequer água corrente, para eventual descontaminação do profissional ou lavagem dos utensílios de trabalho, uma vez que as tarefas podem ser de curta duração e/ ou acharem que o orçamento não pode comportar essas

despesas (como instalações sanitárias portáteis e divisão para guardar os materiais), até porque, na generalidade dos casos, valoriza-se mais o orçamento inferior versus outros critérios, como qualidade e segurança[39].

Para além disso, quando existem vários profissionais a trabalhar no mesmo local, pode surgir alguma desarrumação que poderá contribuir para uma eventual maior sinistralidade[39].

Também não devemos esquecer que, uma vez que alguns Conservadores Restauradores não apresentam um vínculo laboral clássico, podem escapar ao cumprimento de algumas normas/ regulamentos[40]. Para além disso, há ainda quem defenda que os riscos podem ser mais relevantes nos *ateliers* pequenos e/ ou mais artesanais[13], certamente frequentes no setor.

### **C) Medidas de proteção coletiva**

Medidas de proteção coletiva específicas para algumas circunstâncias já foram mencionadas ao longo do texto; a nível de medidas generalistas para este setor, foram realçadas pela bibliografia selecionada os seguintes aspetos:

- Ventilação/ exaustão adequada [4,6,7,12,38]. A extração pelo sistema de ventilação deverá ser dispersa na atmosfera, para que não volte a entrar via janelas ou portas; as tubagens deverão ter pressão negativa; devem-se estabelecer datas para as avaliações periódicas seguintes, realizadas por indivíduos habilitados[41]
- Rotulagem completa dos produtos[4,38]
- Uso de frascos apropriados (a nível de material na constituição e mecanismo de fecho)[38]
- Troca por produtos menos tóxicos, sempre que possível[11,12,38]
- Isolamento das tarefas mais perigosas[6,12]
- Diminuição do tempo de contato com os agentes mais perigosos[12]
- Jatos de água para diminuir a inalação de poeiras[7]
- Armazenamento de produtos inflamáveis em locais bem ventilados e longe de fontes de ignição[38]
- Extintores acessíveis e em locais com maior risco de incêndio[38,39]
- Disjuntor elétrico entre a tomada de corrente e a instalação elétrica do andaime[39]
- Andaimos adequados (estáveis e com travão)[4,39]
- Escadas estáveis, com degraus horizontais e com mecanismo antiderrapante[4]
- Acesso a produtos adequados para realizar a higiene das mãos
- Limpeza adequada do local de trabalho[6]
- Não comer, beber ou fumar durante o trabalho[12,27]; não usar os mesmos recipientes onde se come ou bebe para preparar produtos usados no trabalho
- Remover o excesso de tinta com um pincel e não com os dedos; não colocar as cerdas dos pinceis na boca; usar um papel absorvente para afiar o pincel
- Lavar a paleta e secar antes de sair
- Eliminar os papéis absorventes utilizados
- Fechar as embalagens de produtos tóxicos[12]
- Guarda-corpos, guarda-costas, guarda-cabeças com resistência adequada à carga[4]

- *Guidelines* de atuação[7]
- Equipamentos ajustáveis (cadeiras, mesas)[4]
- Máquinas e ferramentas em bom estado
- Não ligar máquinas à rede elétrica sem verificar que estas estão inicialmente desligadas[7]
- Monitorização médica (exames, diagnóstico precoce, prevenção)
- Sinalização de perigos[6] e
- Formação associada aos fatores de risco/ riscos profissionais[6,24].

Uma vez que medidas de proteção coletiva que sugerem remover os trabalhadores das zonas contaminadas têm menor aplicabilidade neste setor, pode tornar-se necessário potenciar a extração e/ ou usar um sistema de suporte respiratório[41] (a desenvolver na secção seguinte).

Entre os diversos tipos de dispositivos que potenciam a ventilação/ extração, podem-se destacar:

- exaustores (“*laboratory fume hoods*”) onde se colocam as peças relativamente pequenas no interior do dispositivo, ficando o objeto em isolamento relativo, apenas permitindo a entrada para os membros superiores do profissional
- cabines de pintura por *spray* (“*paint spray booths*”), especialmente adequadas a solventes
- dispositivos de escape local flexíveis (“*local exhaust devices with flexible trunks*”), ou seja, potenciam a extração nas áreas mais problemáticas, através da mobilização da parte flexível e
- exaustores portáteis (“*portable exhaust hoods*”) - nesta vertente existem muitos modelos, ainda que devam ter um filtro HEPA incorporado, mas não são aconselhados para solventes[41].

## **D)Medidas de proteção individual**

### **D.1)Geral**

Quando as medidas de proteção coletiva não são suficientes, colocam-se em ação as de proteção individual [12]. Ao longo do texto já foram mencionados alguns equipamentos de proteção individual (EPIs); a bibliografia selecionada deu particular ênfase a:

- Luvas [3,5-7,11,12,27,38,39]
- Dedeiros
- Manguitos[3]
- Pinças
- Cotonetes[38]
- Máscara [3-7,11,12,38,39,42]
- viseira [3,5-7,11]
- Botas [5,6,38,39]; ou calçado fechado e com sola antiderrapante[12]
- Óculos [5-7,11,12]
- Avental [3,6,11,24]

- Farda [3-5,12,27,39] (que deverá ficar no local de trabalho), em cacifo separado da restante roupa[4,42];se existir risco razoável de incêndio ou explosão, o tecido deverá ser não ígneo[5]
- Capacete
- Arnês[4,6]
- Cremes de barreira[6] e
- Proteção auricular[5,7]

## **D.2)Luvas**

São usadas para proteger contra poeiras, vapores, humidade, solventes e substâncias corrosivas. Podem ser constituídas por borracha (natural ou sintética), olefina, neopreno, latex, vinil, álcool polivinílico, polipropileno, polietileno ou outros produtos sintéticos[5].

As luvas de borracha natural são especificamente resistentes a estiramentos e dão proteção para os derivados do petróleo e agentes corrosivos (como a soda cáustica ou hidróxido de sódio), ácido tânico, ácido muriático, ácido sulfúrico e ácido hidrocloreto; contudo, não devem ser usadas com óleos, graxas, solventes orgânicos aromáticos (como o tolueno) e hidrocarbonetos halogenados[5].

As luvas polivinílicas dão proteção para muitos solventes (incluindo os aromáticos e os clorinados); contudo, são permeáveis a substâncias como a acetona e solventes solúveis em água. Por sua vez, as luvas de borracha butílica podem ser utilizadas em algumas circunstâncias em que as de polivinil devem ser evitadas[5].

Luvas com PVC (cloreto de polivinilo) e outras equivalentes conseguem ser úteis para os derivados do petróleo, soda cáustica, ácido tânico, ácido muriático, ácido hidrocloreto e ácido sulfúrico, por exemplo, uma vez que se deterioram menos que as luvas de borracha natural; contudo, a impermeabilidade aumenta a sudorese[5].

Já as luvas de neopreno e vinil são úteis para a generalidade dos derivados do petróleo e muitas substâncias corrosivas, como óleos, hidrocarbonetos alifáticos, ácido cítrico, ácido fórmico, ácido tânico, ácido acético, acetonitrilo, clorfenilo, silicato de diamina etílico, ácido fluossilícico, fosfénio e ureia. Devem ser evitados os hidrocarbonetos aromáticos e halogenados, cetonas e outros solventes. As luvas vinílicas podem ser utilizadas com diborano, dicromato de potássio, dicloetano, ferrocianida, pentaborano e tetrahidroborato[5].

Um dos materiais mais recentes em luvas é o hyknit, impregnado com borracha acrilonitrila, muito resistente à perfuração e duradouro[5].

A maioria dos produtores de luvas fornece indicações relativas à resistência química e permeabilidade. Se esta informação não existir, a luva poderá ser virada do avesso e preenchida com o agente químico utilizado, verificando se este fica ou não estanque uma hora depois[5].

O uso de manguitos de material impermeável ajuda à não entrada de agentes químicos pelo punho da luva, pois se o produto entrar para dentro da luva, esta fará oclusão e o efeito poderá ser mais nefasto[5].



Quando o objeto que se quer manusear está quente, podem ser usadas luvas de asbestos (mas constituídas por fibras não inaláveis). Uma alternativa é o material designado por *Zetex* (também muito resistente a alguns agentes químicos e baseado na sílica)[5].

Para a imersão de objetos em produtos não tóxicos ou com toxicidade reduzida, podem ser usadas luvas de limpeza doméstica, bem como de plástico ou latex[5].

Assim sendo, recomenda-se que o *atelier* possua luvas de materiais diversos e adequados às tarefas realizadas. Alguns tipos de luva reutilizáveis ficam mais eficazes se for providenciada a lavagem e secagem; convém por isso ter pelo menos dois pares de cada modelo. Contudo, alguns materiais de luvas (como a borracha e o plástico) devem ser afastados da luz solar/ calor, durante a secagem e armazenamento. As luvas devem ser examinadas com frequência em relação a descontinuidades, utilizando testes com ar e água[5].

Por vezes pode ocorrer dilatação da luva, o que diminuirá a sua eficiência e aumentará o risco de rasgão ou atacameto[5].

No quadro 13 são fornecidos mais alguns dados relativos à melhor escolha do tipo de luva.

Em relação à este equipamento, outro documento consultado refere que as de couro são adequadas a tarefas em meio seco e onde existe esforço mecânico manual; não devem ser utilizadas com humidade, solventes e em indivíduos sensíveis ao crómio. As de PVC, PVA (álcool polivinílico) são adequadas a solventes e outros agentes químicos, mas devem ser evitadas em tarefas onde seja necessária maleabilidade. Por sua vez, as luvas de tecido apenas têm utilidade se usadas por debaixo de outras, nomeadamente borracha[6]. Para os álcoois pode-se escolher uma luva de plástico ou borracha; para hidrocarbonetos alifáticos são preferíveis as luvas de neopreno, borracha de butilo, PVC, nitrilo ou *Viton*; por sua vez, para hidrocarbonetos aromáticos são desejáveis as de *Viton*; para as cetonas destaca-se a borracha de butilo e para a terebintina, as de nitrilo ou de *Viton*. Luvas de latex ou com talco devem ser evitadas. Ou seja, o material deve não só impedir a absorção cutânea da substância, como também deve proporcionar sensibilidade suficiente para ajustar a força exercida no pincel e perceber como ele desliza; neste contexto salientam-se as luvas de nitrilo sem pó; são mais flexíveis, resistentes e até ambidextras. Se os produtos não forem muito tóxicos, pode-se optar pelo uso de dedeiras- Black Dissipative Finger Cots, por exemplo[12].

Os cremes de barreira constituem outra forma de proteção mecânica, na medida em que formam uma película que impede a absorção de alguns produtos, se aplicado antes do contato. Contudo, no caso da Conservação e Restauo, a sua utilidade fica limitada pelo facto de estes produtos terem capacidade de manchar e/ ou causar outros danos aos objetos de papel a restaurar, por exemplo. No entanto, alguns defendem que a sua utilização por debaixo de luvas adequadas potencia a proteção [5].

Existe também uma ampla variedade de cremes de higiene, especificamente adequados para determinados agentes químicos. Os mais frequentes são baseados em sabão, repelentes de solventes e de água. Os primeiros estão especialmente indicados para a remoção de poeiras e os segundos para tintas e lacas[5].

**Quadro 13- Material das luvas**

Substâncias abrasivas		Material da luva									
		Borracha natural	Neopreno	Nitrilo	PVC	PVC (mais concentrado)	Buna-n	Alcoolpolivinílico	Poliétileno	Borracha nitrilo butadieno	Butilo
Ácidos orgânicos	Ácido acético	E	E	E	E	E	E	F	E	G	E
	Ácido oxálico	E	E	E	E	E					
Ácidos inorgânicos	Ácido hidrocloreico	G	G	G	E	G	E	P	G	G	G
	Peróxido de hidrogénio	G	G	G	E	E					
	Ácidonítrico	NR	NR	NR	G	F*					
	Ácidosulfúrico	G	G	G	E	E					
Soluções Salinas saturadas	Hipoclorito de cálcio	NR	G	G	E	E					
	Permanganato de potássio	E	E	E	E	E					
	Hipoclorito de sódio	NR	F	F	E	E					
Bases	Hidróxido de amónia	E	E	E	E	E					
	Hidróxido de cálcio	E	E	E	E	E					
	Hidróxido de potássio	E	G	G	E	E					
	Hidróxido de sódio	E	G	G	E	E	E	P	E	G	E
Hidrocarbonetos alifáticos	Parafinas	F	G	E	G	E					
Hidrocarbonetos aromáticos	Benzeno	NR	F	G	F	G					
	Naftaleno	G	G	E	G	E					
	Tolueno	NR	F	G	F	G	F	P	E	E	F
	Terebentina	F	G	E	F	G					
	Xileno	NR	F	G	F	G					
Hidrocarbonetos halogenados	Tetracloro de carbono	F	F	G	F	G					
	Clorofórmio	F	F	G	F	G					
	Dicloro de etileno	F	F	G	F	G					
	Cloreto de metileno	F	F	G	F	G					
	Tricloroetileno	F	F	G	F	G					
Esteres	Acetato de amila	F	G	G	F	G					
Eteres	Eterdietílico	F	G	E	F	G					
Aldeídos	Formaldeido	G	E	E	E	E	E	P	E	F	E
Cetonas	Acetona	G	G	G	F	G					
	Metiletilcetona	G	G	G	F	G	F	F	G	F	E
Alcoois	Alcool etílico	E	E	E	E	E					
	Alcool isopropílico	E	E	E	E	E					
	Alcool metílico	E	E	E	E	E	G	F	E	E	E
Vários	Lixívias	NR	G	G	G	E					
	Dissulfureto de carbono	NR	F	G	F	G					
	Solução desengordurante	F	F	G	F	G					
	Tinta e removedores de verniz	F	G	G	F	G					
	Gasolina	NR	G	G	F	G					
	White Spirit	F	G	G	F	G					
	Benzeno	NR	P		F		G	E	F	G	NR
	Napha	E	E		P		E	P	E	E	P
Morfolina	F	F	NR	G						G[5]	

LEGENDA: e-excelente; g-bom (good); f-razoável (fair); p-pobre; NR-não recomendado; \*- resistência não é absoluta, mas é o melhor disponível

### **D.3) Máscara**

As máscaras não substituem uma ventilação adequada e deverão ser usadas para exposições esporádicas e de curta duração, ou seja, não está recomendado o seu uso regular. Para além disso, este tipo de EPI pode diminuir a visibilidade. O respetivo modelo deve ser selecionado em função dos agentes químicos. O equipamento deve se ajustar à face[5,41], ainda que se mantenha confortável; é importante que o trabalhador saiba adaptar

o equipamento às suas medidas[5]. Devem ser usadas durante todo o tempo de exposição. Existem diversos tamanhos dos dispositivos de face inteira ou meia face; para possibilitar o melhor ajuste existem também modelos em capacete ou capuz (“*helmet or hood-tye*”)<sup>41</sup>; uma vez que a existência de barba, bigode, patilhas, joias faciais ou óculos pode perturbar a aderência[5,41].

As máscaras com apoio ventilatório apresentam uma resistência acrescida à respiração e devem ser avaliadas em relação ao bom estado dos seus componentes (correias, cartuchos, filtros, juntas) e nunca devem ser alteradas. Indivíduos com patologias respiratórias ou cardíacas poderão ter dificuldade em usá-las, exceto se por períodos muito curtos [5].

A máscara pode apenas cobrir o nariz e a boca e assim ser usada em conjunto com óculos de graduação ou então incluir todas as estruturas da face (mas aqui poderá ser mais difícil usar óculos graduados). Por sua vez, o uso de lentes de contato em ambientes com alguns poluentes poderá não ser a melhor opção. Alguns modelos poderão permitir inserir a graduação do trabalhador[5].

Recomenda-se a execução do teste de pressão positiva, ou seja, fechar a válvula de exalação com a mão, respirar para a máscara e avaliar se surge alguma pressão no interior e se ocorre ou não algum fluxo de vazamento entre a máscara e a face. Por sua vez, no teste de pressão negativa, fecha-se a entrada dos cartuchos com a região palmar e faz-se uma apneia de dez segundos; se se mantiver o vácuo, sem fugas, o ajuste está adequado. A resistência à inalação não deve ser superior a 50 mm e à expiração não deve exceder os 25 mm de água[5].

Sumariamente, este equipamento pode ser dividido entre os que filtram o ar (em relação a poeiras e gases) e os que providenciam ar puro (contudo, estes são mais dispendiosos e complexos, não sendo usuais neste setor)[5,41]. Podem fornecer ar/ oxigénio conectados a uma fonte, possibilitando o trabalho em áreas muito poluídas ou através de um depósito com ar líquido ou comprimido; contudo, este último só permite tarefas a decorrer entre vinte e cinco minutos e duas horas e o seu manuseamento seguro exige formação contínua dos utilizadores. As máscaras de poeiras geralmente não dão proteção para as partículas de menor dimensão, nem gases/ vapores (por exemplo, as máscaras cirúrgicas), cuja função principal é proteger de gotículas com agentes microbiológicos[5].

A máscara que cobre apenas boca e nariz é mais leve e menos incomodativa. As com filtro são adequadas às poeiras, névoas e fumos, mas não protegem contra gases, vapores ou diminuição da concentração de oxigénio e geralmente são mais desconfortáveis. Os filtros podem ser de uso único ou reutilizáveis (mais confortáveis mas menos eficazes)- por isso, devem ser usados em ambientes em que os contaminantes estão concentrados até cinco vezes o limite máximo de exposição[5]. O filtro pode atuar quimicamente e/ ou em conjugação com um efeito mecânico[5,41]. Os filtros/ cartuchos devem ser renovados em função das indicações do produtor[5].

Nos quadros 14 e 15 estão resumidos mais alguns dados relativos à escolha da máscara.

**Quadro 14- Código de cores dos cartuchos/vasilhas nas máscaras de gás**

Contaminante	Cor
Gases ácidos	Branco
Gás ácido hidrocianico	Branco com uma risca verde perto do botão
Gás cloro	Branco com uma risca amarela perto do botão
Vapores orgânicos	Preto
Gases amoniacais	Verde
Gases ácidos e gases amoniacais	Verde com uma risca branca perto do botão
Monóxido de carbono	Azul
Gases ácidos e vapores orgânicos	Amarelo
Ácido hidrocianico e vapor de cloropicrina	Amarelo com uma risca azul perto do botão
Gases ácidos, vapores orgânicos e gases amoniacais	Castanho
Materiais radioativos, exceto trítio e gases nobres	Roxo
Partículas (pó, fumos, névoas)	Roxo e risca cinza no topo
Todos os anteriores	Vermelho com risca cinza no topo [5]

**Quadro 15- Características das máscaras de gases e respectivos componentes**

Máscara	Tipo	Cor do cartucho/vasilha	Materiais da vasilha/cartucho	Notas
Gás ácido (sulfeto de hidrogênio, dióxido de enxofre, cloro, ácido hidrocianico)	A	Branco	Cal sodada e/ou com carvão ativado	Tempo de proteção diminui com o aumento da concentração
Vapor orgânico (anilina, benzeno, éter, gasolina, tetracloreto de carbono, cloropicrina)	B	Preto	Carvão ativado	
Gas amoniacal	C	Verde	Gel de sílica, grânulos de cobre ou cobalto	
Monóxido de carbono	D	Azul	Hopcalite	Aumento da temperatura com o aumento da concentração do monóxido de carbono
Fumos, névoas	AE	Branco, preto, verde ou azul e risca cinza em cima	Anteriores e filtromecânico	
Gás ácido e vapor orgânico	AB	Amarelo	Carvão ativado e cal sodada	
Gás ácido, vapor orgânico e gás amoniacal	ABC	Castanho	Anterior ou gel de sílica	Durabilidade diminui com o aumento do número de gases
Gás ácido e gás amoniacal	AC	Verde com risca branca no fundo	Cal sodada, gel de sílica, grânulos de cobre ou cobalto	
Universal	N	Vermelho	Cal sodada, carvão ativado, cloreto de cálcio, gel de sílica ou hopcalite [5]	

Os aparelhos de apoio respiratório deverão ser inspecionados, limpos, desinfetados e secos; segundo a frequência e método indicados pelo produtor e registrando tal. A primeira fase é desmontar o sistema nos seus componentes (incluindo as correias de fixação), eliminando as partes descartáveis. Na estrutura da máscara, se existirem depósitos (de tintas, vernizes), estes devem ser removidos com um solvente, exceto os componentes de

borracha e plástico; contudo, tal não deve ser executado nos filtros ou peças equivalentes. O excesso de solvente usado na limpeza deve ser removido com um tecido[5]. A generalidade dos componentes pode ser lavada em água quente com detergente[5,41] bactericida (50 a 70°C)- a exceção recai nos cartuchos; poderá ser também necessário esfregar um pouco com uma escova e posteriormente enxaguar. De seguida o objeto deverá ser imerso numa solução com amoníaco, por cerca de dois minutos[5]. Por fim, a peça deverá ser embalada em plástico e armazenado num local seco, de temperatura amena, sem luz solar e sem agentes químicos. Uma máscara com apoio ventilatório usada pelo mesmo trabalhador pode ser limpa apenas uma vez por dia, enquanto que, se utilizada por várias pessoas, deverá ter acesso a esse procedimento em cada troca[5,41]. A inspeção pode ser efetuada antes ou depois da limpeza. Alguma reparação/ substituição de peças deverá ser executada por indivíduos habilitados e utilizando componentes recomendados pelo produtor[5]. A zona facial deverá ser inspecionada quanto a cortes e buracos. Se danificada, deverá ser substituída[5,41]. A válvula necessita também de uma limpeza cuidadosa[5].

Quanto aos filtros associados à máscara, existem quatro subtipos: A (gases e vapores orgânicos, como solventes e hidrocarbonetos), B (gases e vapores não orgânicos, exceto óxido de carbono), E (dióxido de enxofre e gases/ vapores ácidos) e a K (amoníaco e seus derivados). As normas europeias EN 136 e 149:2001 regulam estas especificidades. Idealmente a máscara deverá proteger para gases e vapores, possuir filtro ABEK e filtrar poeiras (pigmentos)- ABEK+P (P1 para partículas sólidas grossas sem toxicidade específica, P2 para partículas perigosas e irritantes e P3 para partículas tóxicas[12]. As máscaras com filtro são razoavelmente eficientes no início, mas em trabalhos mais prolongados, deixam de reter totalmente os vapores. Um sistema de aspiração em cima da tela torna-se mais eficaz[13], na opinião de alguns investigadores. Outros categorizam os filtros associados numa das seguintes três categorias: N (sem aerossóis com óleo), R (para estes últimos) e P (partículas com óleo). É necessário um filtro particulado para poeiras, névoas e fumos[41].

## **E)Doenças Profissionais**

No quadro 16 estão transcritas as principais doenças profissionais associadas a este setor, em função do Decreto Regulamentar 76/2007, de 17 de julho. Contudo, o quadro não é exaustivo, ou seja, existem outros agentes químicos usados de forma mais esporádica, mas que estão qualificados como fator etiológico de algumas doenças profissionais.

É dado algum destaque na bibliografia selecionada a situações de Pneumatoses (como asma), bem como Dermatoses[12] (eczema, urticária)[6,17] ou até Patologia Oncológica[6].

**Quadro 16- Lista das doenças profissionais possíveis neste setor.**

<b>Código</b>	<b>Fatores de risco</b>	<b>Formas clínicas/ Risco</b>	<b>Prazo</b>
11.01	Chumbo e seus compostos e ligas	Cólicas abdominais Polinevrites Nefrite hipertensiva ou urémica e suas	30 dias 1 ano 3 anos

		complicações Anemia hipocrômica Encefalopatia aguda	1 ano x
11.02	Mercúrio e seus compostos	Ulcerações cutâneas Dermatites de contato ou traumáticas Hiperqueratose e verrugas Epitelioma Úlceras e perfuração do septo nasal Blefarite e conjuntivite Alterações gastrointestinais (vômitos, diarreia)	15 dias 30 dias 10 dias 1 ano 1 ano 1 ano 1 ano
11.03	Arsênio e seus compostos	Ulcerações cutâneas Dermatites de contato ou traumáticas Hiperqueratose e verrugas Epitelioma Úlceras e perfuração do septo nasal Blefarite e conjuntivite Alterações gastrointestinais (vômitos, diarreia)	30 dias 7 dias 20 anos 30 anos 30 dias 30 dias 3 meses
11.04	Manganês e seus compostos	Síndrome neurológica reversível Síndrome neurológica do tipo parkinsoniano	6 meses 1 ano
11.05	Cádmio e seus compostos	Broncopneumopatia aguda Perturbações digestivas agudas Nefropatia Osteomalácia, diagnosticada radiograficamente	5 dias 3 dias 2 anos 12 anos
12.01	Benzeno, tolueno, xileno e outros homólogos do benzeno	Anemia progressiva do tipo hipoplástico ou aplástico Leucopenia com neutropenia Diáteses hemorrágicas Estados leucemóides Leucemias Perturbações gastrintestinais Acidentes neurológicos agudos	3 anos 1 ano 1 ano 3 anos 10 anos 3 meses 3 dias
12.03	Derivados nitrados do toluol e do fenol	Cianose Perturbações digestivas (vômito, cólica, diarreia, anorexia) Hepatite tóxica Ulcerações cutâneas Dermatite traumática	7 dias 30 dias 6 meses 30 dias 7 dias
12.05	Aminas aromáticas	Perturbação neurológica aguda com cianose Dermatite de contato ou traumática Anemia com cianose Hepatite tóxica Asma Cistite aguda hemorrágica Congestão vesical com varicosidades Tumores vesicais benignos e malignos	5 dias 7 dias 30 dias 6 meses 30 dias 7 dias 5 anos 30 anos
12.07	Álcoois	Irritação cutânea e das mucosas (ocular e nasal) Manifestações neurológicas (cefaleias, vertigens, sonolência, apatia) Perturbações da visão, com possibilidade de amaurose (álcool metílico)	x
12.10	Hexano	Polinevrites com alterações eletromiográficas	30 dias
12.11	Tetracloroeto de carbono	Nefrite aguda ou subaguda Hepatonefrite, com ou sem icterícia Hepatite tóxica Dermatite traumática Acidentes neurológicos	30 dias 30 dias 6 meses 7 dias 3 dias
12.19	Acetonas	Irritação das mucosas ocular e respiratória (lacrimejo, tosse e crises esternutatórias); Perturbações neurológicas (vertigem, cefaleia, sonolência) e digestivas (náusea, vômito); Dermatoses	x
22.01	Pesticidas	Granulomatose pulmonar com insuficiência respiratória Insuficiência cardíaca direita Carcinoma pulmonar	1 ano 20 anos 20 anos

23.01	Poeiras e aerossóis com ação imunológica e/ou irritante	Asma	1 ano
31.03	Crómio e seus compostos	Ulcerações do septo nasal/ cutâneas Dermatite alérgica Dermatite irritativa Rinite Asma Cancro pulmonar Cancro cavidades perinasais	30 dias 15 dias 7 dias 15 dias 15 dias 30 anos 30 anos
31.04	Alcatrão de hulha	Dermatite de contato irritativa ou traumática Dermatite fototóxica Pigmentação cutânea Outras dermatites (foliculite, verruga, comedão, hiperqueratose) Conjuntivite fototóxica Epitelioma primitivo da pele Neoplasia pulmonar Tumores benignos ou malignos da bexiga	7 dias 7 dias 6 meses 30 dias - 15 dias 30 anos 30 anos 30 anos
31.09	Aminas alifáticas e alicíclicas	Dermatite de contato irritativa Dermatite eczematiforme Rinite Asma	7 dias 15 dias 7 dias 7 dias
31.12	Resinas epoxi	Dermatite alérgica	15 dias
34.01	Fungos	Dermatofitias cutâneas, barba, couro cabeludo e unhas	30 dias
41.01	Radiação ionizante	Anemia, leucopenia, trombocitopenia ou diátese hemorrágica Queratite ou catarata Cancro de pele Leucemia Sarcoma ósseo	1 ano 10 anos 30 anos 18 anos 30 anos
41.02	Radiação infravermelha	Catarata Pterígio	10 anos 15 anos
41.03	Radiação ultravioleta	Queratoconjuntivite Pterígio Catarata Dermatite Lesões pré-malignas Cancro de pele	15 dias 15 anos 10 anos 7 dias 7 semanas 30 anos
41.04	Iluminação insuficiente	Nistagmo	1 ano
41.05	Radiação emitida por laser	Conjuntivite e queratite Dermatite	15 dias 7 dias
42.01	Ruído	Hipoacusia, acúfeno	1 ano
44.01	Vibrações nos membros superiores	Alterações osteoarticulares	1 a 5 anos
45.01	Pressão sobre bolsas sinoviais	Bursite	3 meses
45.02	Sobrecarga sobre bainhas tendinosas, tecidos peritendinosos, inserções tendinosas ou musculares	Tendinites, tenossinovites, miotenossinovites crónicas, perincondilite, epicondilite, epitrocleíte e estiloidite	3 meses
45.03	Pressão sobre os nervos	Síndrome do Túnel Cárpico, síndrome do Canal de Guyon, Síndrome do Nervo Cubital, Síndrome do Canal Radial	30 a 90 dias
45.04	Pressão sobre a cartilagem intra-articular dos joelhos	Lesão no menisco	3 meses a 3 anos

## F) Gestão de Resíduos

Alguns dos resíduos gerados neste setor são tóxicos, isoladamente ou quando estão junto com outros agentes químicos e, por vezes, não é clara a melhor forma de orientar esta situação, para

alguns profissionais[42,43]. Para além disso, mesmo as situações com normas/ recomendações já definidas e publicadas, podem ser complexas e de difícil apreensão ou cumprimento[42].

É necessário identificar, datar e rotular os recipientes com resíduos. Considera-se que neste setor possam existir cerca de cinco centenas de resíduos produzidos. Também ajuda que exista um inventário no *atelier*, relativo à quantificação ou estimativa de agentes presentes[42].

Globalmente estes podem ser divididos em produtos inflamáveis, corrosivos, reativos (explosão) ou tóxicos. Outra classificação dos agentes químicos usados neste setor e que nunca devem ser misturados poderá ser, de forma simplista:

- solventes (tintas e vernizes): os contentores de plástico são adequados; pequenas quantidades podem ser deixadas a evaporar com segurança, dentro de um dispositivo com extração ventilatória; se despejados na canalização normal podem criar um incêndio

- detergentes: não usar contentores de metal

- ácidos e bases: por vezes podem ser neutralizados e eliminados pela canalização, com muita água; durante o processo não esquecer as luvas e a viseira; os ácidos podem ser neutralizados com bicarbonato ou carbonato de sódio e as bases com ácido acético

- lixívia: a maioria autoneutraliza-se com o tempo e depois poderá ser eliminada pela canalização

- éter etílico: muito inflamável e explosivo; não deve ser usado depois de o frasco estar aberto mais que três meses; mesmo fechado, é muito importante cumprir o prazo de validade[43].

É mais seguro usar contentores individuais, ainda que mais dispendioso; o vidro e o plástico são preferíveis, porque se consegue visualizar o interior e o metal pode reagir com algumas substâncias; ainda que a compatibilidade entre resíduo e recipiente tenha de ser sempre avaliada, caso a caso[42]; quanto a plástico versus vidro, o primeiro não quebra[42,43].

Entre exemplos de incompatibilidades, em contexto de eliminação de resíduos, alguns investigadores destacam:

- álcoois e ácidos minerais fortes
- ácido nítrico e ácido acético, ácido sulfúrico e álcoois
- amoníaco e lixívia (hipoclorito)
- butilamina e cobre
- dimetilformamida e hidrocarbonetos halogenados
- acetato de etilo e bases ou ácidos fortes
- dicloreto de etileno e oxidantes
- etilenoglicol e ácido sulfúrico
- peróxido e agentes inflamáveis
- tricloetano e soda cáustica[42,43].

## **G) Algumas particularidades da Conservação/ Restauro com peças de Madeira**

A madeira varia com a temperatura e humidade, expandindo e retraindo-se até ficar em equilíbrio com a atmosfera; contudo, tal processo pode dar origem a fissuras/ fendas e/ ou descolagens. No entanto, se a madeira tiver alguns acabamentos o movimento é menor, porque a absorção e



evaporação da água serão menos intensas. Contudo, essas camadas de policromia podem alterar-se com o tempo, devido a restaurações inadequadas e/ ou alterações químicas nas substâncias usadas inicialmente (que geralmente se refletem numa mudança de cor). Por exemplo, as proteínas podem ser alteradas irreversivelmente por mudanças de pH, aquecimento ou humidade. Os vernizes, com o passar do tempo, também oxidam e podem ficar amarelados e com fissuras. Quando as camadas de policromia se encontram em mau estado (fissuradas ou a descascar), a fixação aumentará a coesão das substâncias a utilizar na restauração. Esta pode ser obtida utilizando uma dispersão de cola de coelho, com água destilada e Nipagim (fungicida); esta cola tem pouca força de aderência, mas boa penetração, o que é adequado para os objetivos, uma vez que com muita adesão gerar-se-iam tensões durante a secagem. Ainda assim, para atenuar esta tensão, pode ser usado o “fel de boi”, uma vez que o etanol (outra possibilidade), pode desnaturar as proteínas que constituem a cola. A aplicação através de uma espátula térmica (a cerca de 60°C), mantém a cola flexível e evapora a água, potenciando a aderência[2].

A limpeza mecânica da escultura pode incluir o uso de aspirador, borrachas, trinchas, pinceis e tecidos (que não larguem fibras); camada a camada, de forma lenta. A Laponite é uma argila sintética que aumenta de volume ao ser misturada com água, originando um gel transparente que limpa as superfícies, sendo posteriormente removida com um cotonete e/ ou etanol. Quando as estruturas têm cera depositada ao longo dos anos, podem ser usados hidrocarbonetos (por exemplo alifáticos, como o *White Spirit*) e/ ou espátula térmica para a derreter e recolher em papel absorvente. Água isolada pode ser menos eficaz do que misturada com ácido acético e trietanolamina[2].

O uso de biocidas não só elimina as infestações atuais, como previne que tal ocorra nos anos seguintes; ainda que se possa dispensar esta etapa se a madeira for resistente a estes ataques e se não existir evidência de infestação no momento do restauro[2].

A recolagem de elementos individualizados na escultura pode ser conseguida através do PVA (polivinil- acetato), eventualmente com a colocação inicial de grampos para aumentar a pressão e a qualidade da aderência. Acessórios de vidro (como os olhos) podem ser colados através de cera microcristalina fundida, com ou sem esporão em inox[2].

Para gelificar o solvente pode-se utilizar o ácido poliacrílico (Carbopol), uma amina de coco (Ehhomeen), isoctano e álcool benzílico. O ácido poliacrílico retém moléculas de água e assim se obtém o gel, que aumenta o tempo de atuação do solvente. Os restos de gel podem ser eliminados com cotonete seco ou isoctano, não se deve usar água nesta etapa[2].

A existência de lacunas na camada de proteção e de policromia pode tornar necessário o uso de massas de preenchimento (constituídas por sulfato de cálcio ou gesso, carbonato de cálcio ou cré), aglutinantes (que dão maleabilidade e flexibilidade) e/ ou aditivos (pigmentos). A escolha da massa de preenchimento depende dos materiais (originais e usados na restauração), bem como a inercia química e a pouca reatividade a alterações ambientais, bem como tempo de secagem (para evitar fissuras), biorecetividade e toxicidade humana[2].

O Modostuc é constituído por carbonato de cálcio e um pouco de sulfato de bário (com adesivo vinílico como aglutinante); é pastoso e pode ser aplicado com espátula ou pincel e seca rápido. Podem também ser utilizados a cera cristalina e o Cosmoloid H80[2].

O verniz consegue saturar as cores, aumentando os tons disponíveis e o contraste, além de atenuar as irregularidades. Este geralmente é constituído por resinas naturais ou sintéticas, um dos exemplos mais usados é o verniz acrílico Paraloid B-72; a secagem ocorre pela evaporação do tolueno[2].

A última camada da escultura deverá fazer não só a união estética de todas as partes, como proporcionar alguma proteção para fatores externos. A limpeza de poeiras poderá ser realizada com um pano de microfibras e resina ureia aldeído (*Laropal A81*), dissolvida em *Shellsol Ab1* (hidrocarboneto aromático) e *Shellsol D40* (hidrocarboneto alifático). O *Regalrez 1094* é um hidrogenado de baixo peso molecular, com características equivalentes aos vernizes, ainda que mais estável quimicamente. O efeito de opacidade pode ser obtido através de cera microcristalina *Cosmoloid 1780* e *White Spirit*[2].

#### **H) Algumas particularidades da Conservação/ Restauro com peças em Pedra**

Os tratamentos de conservação neste contexto podem estratificar-se em limpeza, consolidação e proteção. A sujidade pode ser superficial (se apenas dificulta a visualização) ou danosa (se coloca em risco o objeto). A limpeza pode ser baseada em água, métodos mecânicos e/ ou químicos. A limpeza mecânica inclui escopros, micro-esmeriz ou jatos de areia; estas técnicas têm a vantagem de serem realizáveis em qualquer altura do ano e clima. Os produtos químicos são escolhidos, por exemplo, em função da necessidade de remover graffitis ou manchas de oxidação de objetos metálicos. As pedras devem ser previamente humedecidas para saturar e diminuir a absorção do agente químico em profundidade; podem tratar-se de ácidos (para granitos) ou bases (para calcários e mármore, por exemplo). No fim, é necessário lavar bem, para remover os agentes químicos e sais resultantes. Também podem ser usados biocidas (cloro, cobre, amónia ou borato); os segundos são considerados mais eficazes; devem ser aplicados por pulverização e depois deve usar-se uma escova macia[7].

Consolidar pedras degradadas potencia a coesão e oclusão, logo, conseqüentemente, maior resistência; para tal podem ser usados os silicões (siloxanos, silanos), alcolixanos, resinas epoxídicas e poliuretanos. A proteção após terminar a escultura poderá passar pelo uso de produtos hidrófugos (no passado: cal, óleos de linhaça, ceras- que, por vezes, geram alterações da cor); hoje em dia são usados acrílicos, poliuretanos, perfluoropoliésteres e silicões (adicionando às vezes fungicidas e bactericidas)[7].

#### **I) Algumas particularidades da Conservação e Restauro com Azulejo**

O azulejo é uma peça de cerâmica, obtida pela exposição da argila ao fogo, com o objetivo de se produzir uma “pedra sintética”. Uma pasta de cerâmica cozida a temperatura mais elevada apresenta maior resistência/ dureza; nos vidrados também se verifica tal relação, acrescentando-

se ainda que quando estes são produzidos a alta temperatura, geralmente são constituídos por feldspato, enquanto que os em situação oposta apresentam maior concentração de chumbo[44]. Por vezes, o restauro de azulejos implica o deslocamento do objeto em relação ao local original, de forma a preservar a obra. Pode ser necessário o uso do gesso isolado ou em mistura com cimento branco, para reconstruir os azulejos partidos. Para a colagem das peças em grades para expor, poder-se-á usar cera de abelha com resina (do pinheiro, com ácido abiético ou de colofónia) e dextrina branca, homogeneizado através do calor. Os azulejos devem ser esquentados com placa metálica aquecida ou maçarico. A cola deve ser espalhada pela grade e o azulejo colocado em cima, exercendo uma pressão suave. A superfície dos azulejos poderá ser lavada com terebentina e polida com um pano seco e, eventualmente, cera branca ou parafina. As zonas periféricas poderão ser rematadas com gesso, cal e/ ou parafina. A partir da década de noventa começaram a utilizar-se o acrílico e o silicone; o *Aerolam* (usado na construção de aeronaves e composto por alumínio, fibra de vidro e resina epoxi), ainda que resistente e inerte, é muito dispendioso; mantendo, por isso, a utilidade das argamassas. O acrílico ou o polimetil-metacrilato (PMMA), por sua vez, é um polímero termoplástico rígido, transparente e sem cor, resistente e leve; tem aparência semelhante ao vidro, ainda que resista melhor ao impacto. O termo silicone agrupa uma variedade de polímeros sintéticos inertes oriundos do silício, oxigénio, carbono e hidrogénio, entre outros. Para evitar o contato entre o silicone e o azulejo, pode ser utilizado o *Paraloid B72* (resina acrílica que pode ser removida com acetona), facilitando a desmontagem, se necessária e a impermeabilização. Ainda assim, a remoção de alguns painéis pode exigir o uso de formão e martelo. O método de montagem deverá levar em conta o peso do suporte, condições do azulejo, objetivo da montagem e se esta será permanente ou temporária, bem como danos na peça e recursos financeiros. O gesso e a madeira são materiais menos inertes que o acrílico; contudo, em objetos de maior dimensão, poderá ser imprescindível usar o *Aerolam* (para suporte do peso)[44].

## **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Nos artigos selecionados foram encontrados registos de inúmeros fatores de risco/ riscos laborais para estes profissionais mas, ainda assim, existiram alguns aspetos que ficaram omissos neste contexto, nomeadamente:

- Manuseamento de cargas e eventual surgimento/ agravamento de patologia herniária (discal, abdominal, inguinal e/ ou umbilical) e/ ou surgimento/ agravamento de patologia musculoesquelética
- Posturas forçadas e/ ou mantidas e conseqüente patologia musculoesquelética
- Queda de objetos e equimoses, hematomas ou até fraturas
- Vibrações e possíveis alterações neurovasculares
- Ansiedade/ stress (associada a questões financeiras, falta de cumprimento das regras de segurança, proximidade física e prolongada no tempo com colegas com poucas afinidades, turnos prolongados, períodos de ausência da família e amigos e o receio de causar danos nas peças) e eventuais síndrome depressivo/ *burnout*.

Para além disso, outros fatores de risco foram abordados na bibliografia selecionada de forma muito superficial, como por exemplo alguns tipos de radiação (raios X, ultravioletas e infravermelhos).

Ainda que existam muito poucos dados e documentos publicados relativos aos riscos/ fatores de risco entre Conservadores- Restauradores, estes estão melhor descritos, por vezes, para outras classes profissionais e, de forma intermédia, também para os artistas que elaboram diversos tipos de peças de arte.

Seguindo então este raciocínio, encontramos relatos onde se considera que o benzeno, em pintores, se pode associar a anemia aplástica. O tetracloreto de carbono e o metilbutilcetona podem estar relacionados a angiossarcoma hepático. Pintores que usam cloro podem apresentar irritação ocular e orofaríngea. Alguns metacrilatos, por exemplo, também podem justificar irritação nasal e cutânea, bem como tonturas e tremores das mãos. O cádmio, ao qual os pintores podem estar expostos, poderá originar disfunção renal. Já o crómio, poderá estar associado a perfuração do septo nasal e alterações respiratórias superiores. Não esquecer que a dermatite ocupacional pode ocorrer nos que manuseiam tintas e/ ou colas, bem como detergentes agressivos, por exemplo, para eliminar alguns solventes (como a terebentina). Os fragmentos/ partículas que são libertados na lixagem final/ areamento da peça, podem causar dermatite e/ ou pneumoconiose, se existir inalação. O cloreto de metilo, usado como removedor de tinta, é metabolizado em monóxido de carbono, que pode aumentar a produção de carboxihemoglobina. O bário e o cobalto, em pintores, também pode danificar as vias respiratórias inferiores. Aliás, a generalidade dos agentes químicos usados neste contexto pode induzir a asma ou bronquite. Em pintores, em função de alguns agentes químicos, está descrito um risco mais elevado de aborto; bem como alterações neurológicas associadas a exposição a solventes (memória, coordenação e alterações comportamentais). Há uma síndrome que ocorre em pintores, caracterizado por um déficit para o azul e o amarelo, supostamente associado ao contato com alguns agentes químicos, até porque parte destes profissionais tem o hábito de modelar as cerdas dos pinceis usados com a boca. A inalação de asbestos (em alguns acabamentos de joias, por exemplo), contribui para uma maior prevalência de mesotelioma[21].

Por sua vez, ao analisar as causas de morte de quase 2000 artistas, entre 1947 e 1969, percebeu-se que nestes foi mais prevalente a doença aterosclerótica, leucemia e patologia oncológica (vesical, renal, colorretal e cerebral). As correlações mais fortes foram os pintores e o cancro vesical, pulmonar, gástrico e leucemia; bem como estômago e cólon em artistas associados ao vidro[21].

## **LIMITAÇÕES**

Os autores desenvolveram esforços no sentido de tentar que a sua pesquisa fosse exaustiva mas, uma vez concluída, perceberam que não encontraram dados relevantes sobre doseamento dos agentes químicos mais tóxicos nos ambientes de trabalho da Conservação e Restauro em geral e muito menos nos diversos subsetores (pintura, escultura, vidro, têxtil, joias...) ou doseamentos séricos dessas mesmas substâncias (quando aplicável) numa amostra geral de profissionais do setor, expostos a este agente, muito menos com destaque a cada um dos

subsetores atrás mencionados. Também não se encontrou qualquer avaliação de risco associada a este setor, em função dos doseamentos obtidos e restante análise ao posto de trabalho, de forma a conseguir hierarquizar prioridades de intervenção e reavaliação da eficácia destas últimas, para determinar os passos seguintes a nível de gestão do risco ocupacional.

## **CONCLUSÃO**

Desde longa data que são conhecidos malefícios concretos e sérios associados a alguns dos fatores de risco existentes nesta área. Contudo, o setor da Conservação e Restauro é ainda muito pouco estudado em contexto de Saúde Ocupacional. Seria muito pertinente que surgissem equipas motivadas para estudar estes profissionais e colmatar parte das limitações encontradas, não desenvolvidas na literatura internacional.

## **AGRADECIMENTOS**

Não se aplicam.

## **CONFLITO DE INTERESSES**

Não se aplicam.

## **FINANCIAMENTO**

Não se aplica.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1-Cardoso I. Avaliação de Riscos Ocupacionais em obras de Restauro na Construção. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. 2013, 1-79.
- 2-Peixoto R. Conservação e Restauro da Escultura sobre Madeira Policromada de S. Francisco de Assis de Machado de Castro- volume I. Mestrado em Conservação de Bens Culturais, especialização em Escultura/ Talha. Universidade Católica, Escola das Artes. 2012, 1-142.
- 3-Tomei F, Baccolo T, Papaleo B, Biagi M, Signorini S, Persechino B, Rosati M. Effects of low-dose solvents on the blood of art restorers. *Journal of Occupational Health*. 1996, 38, 190-195.
- 4-Fonseca A. A prevenção de riscos profissionais. A Conservação e o Restauro do Património. Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal.
- 5-Petherbridge G. Protective Clothing and Equipment. Safety and health in the paper conservation laboratory- the paper conservator. *Journal of the Institute of Paper Conservation*, 1980, volumes 5 e 6.
- 6-Bárbara A. Os equipamentos de proteção individual. A Conservação e o Restauro do Património. Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal.
- 7-Silva F. Técnica da Escultura em Pedra. Algumas Reflexões sobre o talhe direto. Mestrado em Escultura Pública. Universidade de Lisboa- Faculdade de Belas Artes. 2010, 1-129.
- 8-Harrington J, Petherbridge G. Chemical Hazards and Toxicology. Safety and health in the paper conservation laboratory- the paper conservator. *Journal of the Institute of Paper Conservation*, 1980, volumes 5 e 6.
- 9-Cruz A. O risco da arte. A toxicidade dos materiais utilizados na execução e conservação de pinturas de cavalete. A Conservação e o Restauro do Património. Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal.

- 10-Ribeirinho A. Produtos químicos e a reprodução. A Conservação e o Restauro do Património. Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal.
- 11-Maes L. L' etiquetage, fiches de sécurité et stockage des produits utilisés pour la restauration du patrimoine.
- 12-Bailão A. Riscos ocupacionais durante a reintegração cromática. Estudos de Conservação e Restauro. 2013, 5, 31-57.
- 13-Ulrix E. Os Riscos inerentes à mistura, preparação e transformação de resinas, solventes e colas. A Conservação e o Restauro do Património. Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal.
- 14-Santiago A. Gestão de resíduos. A Conservação e o Restauro do Património. Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal.
- 15-Lomax S, Lomax J, Graham T, Moore T, Knapp C. Historical azo pigments: synthesis and characterization. *Journal of Cultural Heritage*. 2018, 1-7. DOI: 10.1016/j.culher.2018.03.022
- 16-Mateo M, Ctvrtnickova T, Nicolas G. Characterization of pigments used in paintings by means of laser-induced plasma and attenuated total reflectance FTIR spectroscopy. *Applied Surface Science*. 2009, 255, 5172-5176. DOI: 10.1016/j.apsusc.2008.08.040
- 17-Santos A, Dias M. Doenças da pele causadas pelo trabalho de conservação e restauro. A Conservação e o Restauro do Património. Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal.
- 18-Fischbein A, Wallace J, Anderson K, Sassa S, Kon S, Rohl A et al. Lead poisoning in an Art Conservator. *JAMA*. 1982, 247(14), 2007-2009.
- 19-Keune K, Mass J, Mehta A, Church J, Meirer F. Analytical imaging studies of the migration of degraded orpiment, realgar and emerald green pigments in historic paintings and related conservation issues. *Heritage Science*. 2016, 4(110), 1-14. DOI: 10.1186/s40494-016-0078-1
- 20-Jezemska A, Szewczynska M. Chemical hazards in the workplace environment of painting Restorer. *MedycynaPracy*. 2012, 63(5), 547- 558.
- 21-Zuskin E, Schachter E, Mustajbegovic J, Pucarín-Cvetkovic J, Lipozencic J. Occupational Health Hazards of Artists. *Acta Dermatologica Croatica*. 2017, 15(3). 167-177.
- 22-Baglioni M, Benavides Y, Berti D, Giorgi R, Keiderling U, Baglioni P. Na amine-oxide surfactant-based microemulsion for the cleaning of works of art. *Journal of Colloid and Interface Science*. 2015, 440, 204-210. DOI: 10.1016/j.jcis.2014.10.003
- 23-Dudek W, Wittczak T, Swerczynska-Machura D, Walusiak-Skorupa J, Palczynski C. Occupational Asthma due to turpentine in art painter- case report. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2009, 22(3), 293-295.
- 24-Moshe S, Bitchatchi E, Goshen J, Attias J. Neuropathy in an artist exposed to organic solvents in paints: a case study. *Archives of Environmental Health*. 2002, 57(2), 127-129.
- 25-Jezewska A, Szewczynska M, Woznica A. Occupational Exposure to airborne chemical substances in Paintings Conservators. *Medycyna Pracy*. 2014, 65(1), 33-41. DOI: 10.13075/mp.5893.2014.007
- 26-Cabrita S. A pulverização dos produtos de tratamento de estruturas em madeira. A Conservação e o Restauro do Património. Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal.
- 27-Covaci A, Kawaki P, Indekiev C, Schepens P, Neels H. Highly Chlorinated Toxic Contaminants in Pesticide- Treated Wooden Art Objects. *Archives of Environmental & Occupational Health*. 2006, 61(6), 245-247.
- 28-Schiewech A, Lohrengel B, Siwinski N, Genning C, Salthammer T. Organic and inorganic pollutants in storage room of the Lower Saxony State Museum Hanover, Germany. *Atmospheric Environment*. 2005, 39, 6098-6108.

- 29-Godoi R, Potgieter- Vermaak S, Godoi A, Stranger M, Van Grieken R. Assessment of aerosol particles with the Rubens House Museum in Antwerp, Belgium. *X-ray Spectrometry*. 2008, 37, 298-303. DOI: 10.1002/xrs.1049
- 30-Górny R, Harkawy A, Lawniczek- Walczyk A, Karbowska- Berent J, Wlazlo A, Niesler A et al. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2016, 29(2), 255-275. DOI: 10.13075/ijomeh.1896.00630
- 31-Gherardi M, Gordiani A, Proietto A. Chemical exposure measurements in art restoration. *Journal of Chemical Health & Safety*. 2007, 4-7.
- 32-Stone P. Lighting for detailed visual work. Safety and health in the paper conservation laboratory- the paper conservator. *Journal of the Institute of Paper Conservation*, 1980, volumes 5 e 6.
- 33-Diamond P, Petherbridge G. Fire Protection in the Laboratory/ Workshop. Safety and health in the paper conservation laboratory- the paper conservator. *Journal of the Institute of Paper Conservation*, 1980, volumes 5 e 6.
- 34-Diamond P, Petherbridge G. Storage and disposal of toxic and Inflammable materials. Safety and health in the paper conservation laboratory- the paper conservator. *Journal of the Institute of Paper Conservation*, 1980, volumes 5 e 6.
- 35-Kanceljak-Macan B, Trosic I, Varnai V, Pavicic I, Macan J. Induced sputum evaluation in Restorers and Conservators of Cultural Heritage. *Archives of Environmental & Occupational Health*. 2012, 67(4), 229-238.
- 36-Varnai V, Macan J, Calusic L, Prester L, Macan B. Upper respiratory impairment in Restorers of Cultural Heritage. *Occupational Medicine*. 2011, 61(1), 45-52.
- 37-Ribeiro P, Girão F, Henriques P. Uma doença profissional valiosa e abençoada- Pneumonia organizativa devido a poeira de ouro. *Revista Portuguesa de Pneumologia*. 2011, 17(4), 182-185. DOI: 10.1016/j.rppneu.2011.01.003
- 38-Ribeiro C. Casos específicos em atelier e em campo. *A Conservação e o Restauro do Património*. Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal.
- 39-Caetano J. Casos específicos em atelier e em campo. *A Conservação e o Restauro do Património*. Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal.
- 40-Weiss S, Lesser S. Hazards associated with metalworking by artists. *Southern Medical Journal*. 1997, 90(7), 665-671.
- 41-British Occupational Hygiene Association. Local Exhaust Ventilation: Fume Cupboard specifications. Safety and health in the paper conservation laboratory- the paper conservator. *Journal of the Institute of Paper Conservation*, 1980, volumes 5 e 6.
- 42-Mortari C. Caracterização Material dos Suportes e Adesivos de Painéis de Azulejos do Museu Nacional do Azulejo para a sua intervenção de Conservação e Restauro. *Dissertação de Tese de Mestrado de Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea*. Universidade de Lisboa- Faculdade de Belas Artes. 2015, 1-172.

Data de receção: 2019/10/23  
Data de publicação:2019/11/01



