



Ana Rita Bernardo Ramalinho

Licenciada em Conservação e Restauro

Análise de Risco aplicada à Reserva de Mobiliário do Palácio Nacional da Ajuda

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Conservação e Restauro

Orientador: Professora Doutora Maria Filomena M. A. de Macedo
Dinis

Co-orientador: Doutora Maria José Gaivão de Tavares

Setembro, 2017



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Análise de Risco aplicada à Reserva de Mobiliário do Palácio Nacional da Ajuda

Copyright © 2017 Ana Rita Ramalinho

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Universidade Nova de Lisboa

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Esta tese foi desenvolvida no Departamento de Conservação e Restauro, FCT, Universidade NOVA de Lisboa (DCR, FCT-UNL) e na unidade de investigação VICARTE (UID/EAT/00729/2013), UNL.

Todo o processo de desenvolvimento de uma tese é complicado, trazendo sempre momentos difíceis. No entanto não posso deixar de agradecer a todos os intervenientes neste processo que me proporcionaram uma experiência fantástica. Ter o Palácio Nacional da Ajuda como pano de fundo deste trabalho foi um enorme privilégio, não só pelos conhecimentos práticos na área, mas pela oportunidade de privar com tantas pessoas diferentes todas elas dispostas a partilhar, ensinar e sobretudo a aprender. Não posso deixar de partilhar que foi uma alegria realizar esta tese no local onde cerca de 6 anos antes, por um acaso da vida decidi que um dia seria Conservadora-Restauradora

À Orientadora, professora Doutora Maria Filomena Macedo Dinis, pela disponibilidade para embarcar neste projeto, por todo o incentivo, partilha de conhecimentos e a paciência para cortes e recortes de texto.

À Co-Orientadora, Dra. Maria José Gaivão de Tavares, pela abertura a este projeto, disponibilidade e confiança depositadas para partilhar comigo a riqueza por detrás das portas da reserva, pela viagem ao mundo do “dia-a-dia no palácio” e a todas as outras questões que me fizeram descobrir o gosto pelo cuidado de coleções.

Ao Diretor do Palácio Nacional da Ajuda, pela oportunidade de realizar este trabalho.

À turma perfeita, em especial à Inês Borges e Sara Louro por todo o apoio não só nesta fase final, mas em todo o percurso universitário, pois sem elas teria sido impossível. À Daniela Melo e Joana Amaral, Ângela Santos, Soraia Teixeira, Artur Neves e Mafalda Santiago que partilharam comigo esta experiência. À Vera Gomes que longe da vista está sempre pertinho do coração.

Aos meus pais, por me permitirem seguir os meus sonhos, pela confiança, apoio incondicional e todos sacrifícios, sem eles definitivamente nada seria possível. Ao meu irmão Pedro Ramalinho por ser essa pessoa especial.

Um especial agradecimento á Doutora Maria João Burnay, e claro, a toda a equipa do PNA que sempre se mostrou disponível para ajudar prontamente em todas as questões.

À minha madrinha, Rita Soares, meu ídolo desde que me lembro, que me ofereceu refugio e apoio especialmente na reta final (ao Mário Rodrigues que aguentou estas invasões e à Catarina que dentro da barriga da mamã já sabe tanto ou mais que eu sobre modelos de Análise de Risco).

Ao meu padrinho, Pedro Soares e madrinha de coração Mónica Marques pelo incentivo e apoio. Às amigas de sempre, Carolina Aguiar, Liliana Perpétuo e Maria Flôr Gonçalves, ao Diogo Montoia, psicólogo de serviço e André Veiga o “problem solver”.

A todos os elementos da chefia do grupo de escoteiros 19 da Pontinha e claro, em especial aos meus “lobitos” que do alto dos seus 6 anos de idade e sabedoria, todos os fins de semana partilham comigo sorrisos e alegria pura que me torna uma pessoa melhor e ensina que a maior magia está nos pequenos detalhes.

E por último ao meu “mini zoo” pela companhia e amor incondicional.

Resumo

A realização de uma revisão da literatura sobre modelos e ferramentas de análise de risco aplicados ao património cultural, permitiu concluir que nas últimas duas décadas esta temática tem ganho um maior destaque. A sua utilização tem por objetivo apoiar a tomada de decisão e consequentemente, ajudar à gestão e cuidado do património. A partir dos resultados obtidos, selecionaram-se dois modelos de forma a realizar uma análise de risco à coleção de mobiliário da Reserva Nova do Palácio Nacional da Ajuda (PNA) (Ajuda, Portugal):

- O modelo *Cultural Property Risk Analysis (CPRAM)*, desenvolvido por Robert Waller em 2003, é um modelo semi-quantitativo, e foi selecionado por já ter sido aplicado em outras instituições (e.g. Canadian Museum of Nature, Arquivo Histórico Ultramarino, Museum Amstelkrin, etc.). Define os riscos através de valores numéricos cuja a relação entre si produz a hierarquia das prioridades de risco;

- O modelo *QuiskScan* é qualitativo, foi desenvolvido por Agnes Brokerhof e Anna Bülow em 2016, e selecionado por ser muito recente e não existirem, até à data, outros trabalhos em que tenha sido aplicado. Define as prioridades dos riscos de uma forma não numérica a partir de categorias (“Alto”, “Médio” e “Baixo”).

A aplicação dos dois modelos permitiu chegar a uma hierarquização dos principais *riscos genéricos* para a coleção em estudo, sendo os mais prioritários: Fogo, Forças Físicas e Pragas. No entanto, para a proposta de soluções de mitigação, recorreu-se aos *riscos específicos* identificados pelo modelo *CPRAM*, onde, por exemplo, para o risco de ocorrência de um incêndio na área de reserva com consumo da coleção completa, propõe-se a instalação de mais extintores e expressores; para o risco da queda de objetos das estantes, propõe-se a colocação de uma fita em torno das estantes; e para o risco de infestação por insetos é proposta a desinfestação dos objetos por anoxia.

Assim, sugere-se que numa instituição onde nunca se realizou uma análise de risco, se aplique inicialmente o modelo *QuiskScan* (de aplicação mais rápida) e posteriormente, conhecendo os principais *riscos genéricos*, se utilize o *CPRAM* com o intuito de propor soluções de mitigação (a partir da identificação e cálculo dos *riscos específicos*). Isto permitirá reduzir o tempo e otimizar os recursos.

Palavras-Chave: Conservação Preventiva; Análise de Risco; Avaliação de Risco; *QuiskScan*; *CPRAM*; Mobiliário; Palácio

Abstract

Reviewing the literature on the risk analysis models and other tools applied to cultural heritage led to the conclusion that in the past two decades there was an increase in the application of these to collections and/or cultural heritage. Most models are used as a support for decision making and, consequently, as an aid in cultural heritage management. From the results obtained, two models were selected to perform a risk analysis on the furniture collection of “Reserva Nova” of Palácio Nacional da Ajuda (PNA)(Ajuda, Portugal):

- The *Cultural Property Risk Analysis Model (CPRAM)*, developed by Robert Waller in 2003, is a semi-quantitative model, selected due to having already been applied to several other institutions (e.g Canadian Museum of Nature, Arquivo Histórico Ultramarino, Museum Amstelkrin, etc.). Defines risks through numerical values whose relation to each other produces the hierarchy of risk priorities;

- The *QuiskScan* model is qualitative, developed by Agnes Brokerhof and Anna Bülow in 2016, selected due to being recent and, to date, not having been applied to other case studies. It defines risk priorities in a non-numerical fashion, through categories ("High", "Medium", and "Low");

The application of both models led to a hierarchization of the main generic risks for the collection being studied, the ones with highest priority being fire, physical forces and pests. However, for mitigation proposals, the specific risks identified by the *CPRAM* were considered, according to which, for example, for the risk of a fire in the reserve area that consumes the entire collection, it is suggested that more fire extinguishers and sprinklers are installed; for the risk of objects falling from shelves, it is proposed that a rope barrier is placed around them; and for the risk of insects it is proposed that objects are disinfested via anoxia.

Thus, it is suggested that in an institution where risk assessment has never been performed, the *QuiskScan* model is applied initially (as its application is faster) and at a later date, with knowledge of the main generic risks, the *CPRAM* is used to propose mitigation solutions (by identifying and calculating the specific risks). This would save some time, and allow for the optimization of resources.

Keywords:

Preventive Conservation; Risk Analysis; Risk Assessment; *QuiskScan*; *CPRAM*; Furniture; Palace

Abreviaturas e Siglas

PNA Palácio Nacional da Ajuda

CPRAM *Cultural Property Risk Analysis*

FF Forças Físicas

F Fogo

A Água

P Pragas

Pol Poluentes

L/R Luz e Radiação

HR Humidade Relativa Incorreta

T Temperatura Incorreta

AC Ações Criminosas/Vandalismo

D Dissociação

MR Magnitude de Risco

FS Fração Suscetível

P Probabilidade

PV Perda de Valor

E Extensão

T Temperatura

HR Humidade Relativa

IPPPC Instituto Português do Património Cultural

DGPC Direção Geral do Património Cultural

CCI *Canadian Conservation Institute*

U.C1 Unidade de coleção: Cadeiras Volantes

U.C2 Unidade de coleção: Cadeiras “estilo” Luís XV e XVI

Índice

1 – Introdução	1
1.1 - Objetivos	2
1.2 - “Palácio Nacional da Ajuda”: Contexto Histórico	3
1.3 - Caracterização da Área Envolvente.....	3
1.4 – Clima	4
1.5 – Atividade Sísmica.....	4
1.6 – Caracterização do Edifício	4
1.7 - Caracterização da Sala de Reserva	4
2 – Materiais e Métodos	6
2.1 - Desenvolvimento e preenchimento de uma Ficha de Diagnóstico	6
2.2 - Revisão da Literatura	6
2.3.1- Critérios de Seleção dos Modelos	6
2.3 – Monitorização da humidade relativa (HR) e temperatura (T)	7
2.4 – Monitorização e identificação de pragas.....	7
2.5 – Estimativa dos Poluentes no Interior da Reserva.....	7
3 - Resultados e Discussão.....	8
3.2 - Disposição dos objetos pela sala de reserva.....	8
3.3 - Estado de conservação dos objetos da “Reserva Nova de Mobiliário” do PNA	10
3.2- Seleção das Unidades de Coleção para Aplicação dos Modelos	10
3.1 - Seleção dos modelos de análise de risco a aplicar às Unidades de Coleção	11
3.2 - Aplicação do Modelo QuiskScan.....	12
3.3 - Aplicação do Cultural Property Risk Analysis	15
3.4 – Resultados: Cultural Property Risk Analysis Model	16
Forças Físicas.....	16
Proposta de Mitigação dos Riscos	17
Fogo	17
Propostas de Mitigação.....	18
Água.....	18
Propostas de Mitigação.....	18
Ações Criminosas/Vandalismo	19
Pragas	19
Propostas de Mitigação.....	19
Poluentes	20
Propostas de Mitigação.....	20
Luz e Radiação.....	21
Temperatura Incorreta	21
Humidade Relativa Incorreta	21
Propostas de Mitigação.....	21
Dissociação.....	21

3.5 – Prioridades de Ação (CPRAM).....	23
3.6 - Comparação de Resultados obtidos pelos dois modelos de análise de risco.....	23
3.6.1 – Prioridades de Ação.....	23
3.6.2 – Vantagens e Desvantagens.....	24
4 – Conclusões.....	26
5 - Referências Bibliográficas:.....	27
Anexo I – Caracterização: Envolvência.....	30
Anexo II – Caracterização: Edifício e Sala de Reserva.....	31
Anexo III – Materiais e Métodos.....	32
Anexo IV – Resultados.....	36
Anexos V – Justificação de Cálculos.....	52
Anexos VI – Glossário.....	57

Índice de Figuras

Figura 1 - a) Planta correspondente ao andar térreo do Palácio Nacional da Ajuda. b) Planta correspondente ao andar nobre do Palácio Nacional da Ajuda, com indicação da localização do espaço de reserva em estudo a vermelho e amarelo estimativa da área afetada pelo incêndio de 1974. Ambas as imagens foram retiradas e adaptadas de ©IGESPAR, atelier Santa-Rita, Arquitectos.....	4
Figura 2 - Planta da Sala de Reserva Nova de mobiliário em estudo dividida pelos espaços A, B, C e D e a cor de laranja destacada a posição das 7 estantes metálicas distribuídas pela sala.....	5
Figura 3 - Tipologias de mobiliário e respetiva percentagem presentes em reserva. Representando-se em “outros” as tipologias de mobiliário com percentagens inferiores a 5% (ver anexo tabela IV.1).....	8
Figura 4 - Percentagem dos diferentes materiais presentes em reserva. Representando-se em “outros” todos os materiais em reserva com percentagens inferiores a 5%.....	8
Figura 5- Duas perspetivas do Espaço A a) e b).....	9
Figura 6 - Diferentes perspetivas do Espaço B: a) b), c) e d).....	9
Figura 7 - Várias perspetivas do espaço C. a), b) e c).....	9
Figura 8 - Vista geral do espaço D.....	10
Figura 9 - Exemplo de uma cadeira volante.....	11
Figura 10 - Exemplo de uma cadeira estilo Luís XV.....	11
Figura 11– Resultados obtidos pelo cálculo da magnitude de risco pelo modelo CPRAM desenvolvido por Robert Waller (2003), aplicado às unidades de coleção 1 e 2.....	2Erro! Marcador não definido.
Figura 10 - Prioridades de Ação definidas com base nos resultados obtidos pelo modelo CPRAM, Robert Waller (2003) para os objetos do unidade de coleção 1.	Erro! Marcador não definido.3
Figura 11 - Prioridades de Ação definidas com base nos resultados obtidos pelo modelo CPRAM de Robert Waller (2003) para os objetos do unidade de coleção 2.	Erro! Marcador não definido.3
Figura I.1 - Vista aerea da área envolvente ao Palácio Nacional da Ajuda, orientada a Norte	30
Figura I.2 - Gráfico climatérico de Lisboa, com informações das médias mensais da temperatura e precipitação recolhidas entre 1971 e 2000 (IPMA,2017)	30
Figura I.3 - Carta de vulnerabilidade sísmica, retirada de Oliveira (2005).....	30
Figura II.1 - Exemplo de estante tipo Handy® utilizada na resreva.....	31
Figura IV.1 - Tipologias de mobiliário no Espaço A.	37
Figura IV.2 - Materiais existentes no Espaço A.	37
Figura IV.3 - Tipologias de mobiliário no Espaço B.	37
Figura IV.4 - Materiais existentes no espaço B.	37
Figura IV.5 - Tipologias de mobiliário no Espaço C.	37
Figura IV.6 - Materiais existentes no espaço C.	37
Figura IV.7 - Tipologias de mobiliário no Espaço D.	37
Figura IV.8 - Materiais de mobiliário no espaço D.	37
Figura IV.9 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo à madeira nos objetos.	40
Figura IV.10 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo aos têxteis nos objetos.....	40
Figura IV.11 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo a peles nos objetos.	41
Figura IV.12 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo aos metais nos objetos.....	41
Figura IV.13 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo ao vidro nos objetos.	41
Figura IV.14 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo à pedra nos objetos.	41
Figura IV.15 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo a cerâmica nos objetos.	41
Figura IV.16 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo a revestimentos de objetos.	41
Figura IV.17 - Gráfico ilustrativo dos valores relativos ao Estado de Conservação.	41
Figura IV.18- Gráfico que ilustra a quantidade outros objetos pertencentes à tipologia de Mobiliário de Repouso relativamente à percentagem de cadeiras.	42
Figura IV.19 - Gráfico que ilustra a quantidade de cadeiras que existem em reserva. Representa a percentagem existente das unidades de coleção formados, relativamente a outros tipos.....	42
Figura IV.20 - a) Cadeira Volante, Nº Inv.:41037 b) Visita do presidente da República Francesa, Émile Loubet em 1905. Retrato de grupo. Da esquerda para a direita: Presidente Loubet, Príncipe Real, D. Luís Filipe, Rainha D. Amélia, Infante D. Afonso e Rei D. Carlos. Fonte: https://www.alagamares.com/sintra-fotos-antigas/	42
Figura IV.21 - Sala de Baile (actual sala D.João VI) com várias ária cadeiras dispostas entre as quais algumas pertencentes à unidade de coleção 1. Fotografia da autoria de Henrique Nunes, década de 1870.	43
Figura IV.22 - a) Retrato D.Luís, Nº Inv.: 60049; b) Cadeira “estilo” Luis XV, Nº Inv.:3504.....	43
Figura IV.23 - Percentagem de Modelos de Avaliação de Risco segundo o tipo de informação obtida.	44
Figura IV.24 - Percentagem de Modelos de Avaliação de Risco segundo o tipo de resultado.	44
Figura IV.25 - Percentagem de Modelos de Avaliação de Risco segundo a sua aplicação ao tipo de património cultural.	44

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Código de cores segundo os autores	13
Tabela 2 - Atribuição do valor corrente à unidade de coleção 1 a partir dos parâmetros definidos na literatura. .	14
Tabela 3 - Atribuição do valor corrente à unidade de coleção 2 a partir dos parâmetros definidos na literatura ..	14
Tabela 4 - Tabela de resultados obtidos pela compilação dos resultados obtidos pela aplicação do modelo QuiskScan. Com exibição da quantidade de objetos por unidade de coleção, o valor corrente associado a cada um, os valores correspondentes de normalização e por fim os resultados da vulnerabilidade a cada um dos agentes de deterioração.	14
Tabela 5 - Níveis de severidade atribuídos a PV. A diferença entre 1 e 0,9 não respeita o incremento de 0,20, pois considerou-se que esta seria a forma de representar a realidade de forma mais fiel possível. Enquanto que 1 representa a perda total de valor do objeto, 0,9 representa o nível de dano muito grave do objeto que perdeu o valor funcional (apenas existe).	15
Tabela 6 - Resultados Cálculo da Magnitude de Risco associada às Forças Físicas segundo o modelo CPRAM de Robert Waller (2003).	16
Tabela 7 - Resultados Cálculo da Magnitude de Risco associada ao Fogo segundo o modelo CPRAM de Robert Waller (2003).	17
Tabela 8 - Resultados Cálculo da Magnitude de Risco associada à água segundo o modelo CPRAM de Robert Waller (2003).	18
Tabela 9 - Resultados Cálculo da Magnitude de Risco associada às Pragas segundo o modelo CPRAM de Robert Waller (2003).	19
Tabela 10 - Concentração média e desvio padrão de poluentes atmosféricos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Estes dados foram recolhidos pela estação do Restelo para o ano de 2015 e estimados para o interior da reserva, com recurso à regra de diluição proposta por Tétreault, 2003. Comparação dos mesmos com os limites máximos sugeridos na literatura para o interior dos museus (Tétreault, 2003 e Thomson, 1986)	20
Tabela 11 - Resultados Cálculo da Magnitude de Risco associada aos Poluentes segundo o modelo CPRAM de Robert Waller (2003).	20
Tabela 12 - Resultados Cálculo da Magnitude de Risco associada à Humidade Relativa Incorrecta segundo o modelo CPRAM de Robert Waller (2003).	21
Tabela 13 - Compilação dos resultados obtidos por ambos os modelos. As prioridades definidas pelo CPRAM encontram-se ordenadas segundo os valores de MR. As prioridades definidas pelo QuiskScan encontram-se ordenadas nas categorias “Alto” Médio” e Baixo”.	24
Tabela 14 - Vantagens e Desvantagem da utilização do modelo QuiskScan.....	24
Tabela 15 - Vantagens e Desvantagem da utilização do modelo CPRAM.	25
Tabela II.1 - Caracterização da Reserva de Mobiliário	31
Tabela III.1 – Exemplar da ficha de diagnóstico.	32
Tabela III.2 -Aplicações que podem ser utilizadas para auxiliar a realização da avaliação de risco ao património cultural. Os modelos apresentados encontram-se ordenados por ordem cronológica dos mais antigos para os mais modernos, apresentando ainda o tipo de modelo, a sua metodologia de funcionamento, aplicações e alguns exemplos de aplicação. Juntamente com as respetivas referencias bibliográficas.	34
Tabela IV.1 - Tipologias de mobiliário existente na reserva, enumeradas segundo Normas de inventário de Mobiliário.....	36
Tabela IV.2 - Glossário ilustrado com as principais patologias detetadas na reserva.	38
Tabela IV.3 - Diferentes tipos de cadeiras volantes em reserva.....	42
Tabela IV.4 - Coleção de Cadeiras “estilo” Luís XV e Luís XVI.	43
Tabela V.1 – Complemento dos cálculos efetuados para o modelo CPRAM – Unidade de Coleção 1	52
Tabela V.2 - Complemento dos cálculos efetuados para o modelo CPRAM – Unidade de Coleção 2.	54

1 – Introdução

A conservação preventiva tem como principal objetivo a identificação e compreensão dos riscos que atuam sobre o património cultural e a sua mitigação de forma a permitir que este chegue às gerações futuras no melhor estado de conservação possível. Ações como: o estudo, o inventário, relatórios de estado de conservação, registo, monitorização dos parâmetros ambientais e dos organismos, correto manuseamento/transporte, boas condições de reservas e exibição do património em risco, devem ser tidas em conta como áreas prioritárias da conservação preventiva de forma a evitar ao máximo a necessidade de intervenções de conservação e restauro.[1]

Os riscos a que o património está exposto podem ser identificados e estimados através de modelos de avaliação de risco que após analisados auxiliam na tomada de decisão, permitindo uma melhor gestão e cuidado do património cultural.

Dada a vasta gama de contextos em que a palavra “risco” pode ser inserida, os termos “análise/avaliação/gestão de risco” apresentam diferentes significados para autores distintos. É por isso essencial contextualizar os termos utilizados no âmbito deste trabalho. De acordo com Waller (2003) risco é definido como a probabilidade de uma alteração indesejável ocorrer no património cultural distinguindo ainda “Risco Genérico” de “Risco Específico”. O primeiro refere-se aos dez agentes de deterioração definidos pelo *CCI* e pode também ser considerado pela combinação destes dez agentes com os 3 tipos de risco, enquanto que “Risco Específico” indica exatamente qual a ocorrência de uma alteração indesejada e a sua causa específica.

O termo “Avaliação de Risco”: consiste numa formal e estruturada identificação dos riscos genéricos, específicos e conseqüente cálculo dos valores de magnitude de risco associados aos diferentes riscos. A “Análise de Risco”: consiste na análise dos resultados, sejam qualitativos ou quantitativos, obtidos pela avaliação de risco e a proposta de diferentes meios de mitigação desses riscos. A “Gestão de Risco” utiliza os resultados da análise de risco para orientar a aplicação dos recursos disponíveis para a mitigação dos riscos associados ao património cultural.

A informação obtida a partir destes modelos pode ser dividida em três tipos: qualitativa, semi-quantitativa e quantitativa; no entanto, para as diferentes áreas do conhecimento a sua definição pode diferir. De forma a ilustrar esta diferença são comparados dois casos: a área das ciências exatas e a das ciências socioeconómicas. Na área das ciências exatas, em particular na química, a informação qualitativa é definida, segundo a IUPAC (1997), como a análise na qual as substâncias são identificadas ou classificadas com base nas suas propriedades químicas e físicas [2]. No entanto, a sua aplicabilidade por vezes é limitada devido ao número de variáveis que

devem de ser controladas de forma a obter resultados reprodutíveis [3]. Uma análise quantitativa é definida como a análise cuja a quantidade ou concentração de um analito pode ser determinado (estimado) e expresso como um valor numérico com as unidades apropriadas [2]. Neste caso são tidas em conta a exatidão (ausência de erros sistemáticos) e precisão (ausência de erros aleatórios) das condições de análise, de forma a controlar todas as variáveis [3,4]. A nomenclatura utilizada neste trabalho provém da área das ciências socioeconómicas, pois são as definições que melhor se adequam ao contexto do trabalho realizado, definindo a informação qualitativa como aquela que define o risco de uma forma não numérica através da atribuição de termos aos níveis de risco, a semi-quantitativa como a avaliação que resulta em valores numéricos obtidos através de considerações qualitativas originando uma hierarquia de risco resultante da relação entre os valores, e ainda a quantitativa, que se refere a valores numéricos exatos [5].

Neste trabalho efetuou-se a avaliação de risco aos objetos na Reserva Nova de Mobiliário do PNA. A escolha desta reserva de mobiliário como caso de estudo teve por base o seu espólio diversificado com exemplares ricos pertencentes à casa Real Portuguesa, que são testemunho tanto do gosto particular da rainha D. Maria Pia e do Rei D. Luís, como do gosto da época. Associa-se também o facto de ser uma reserva onde não há entrada nem saída de objetos com regularidade e ainda a sua semelhança material.

1.1- Objetivos

Neste trabalho dois modelos de análise de risco distintos foram aplicados às peças da coleção de mobiliário em reserva. Sendo os principais objetivos desta dissertação a determinação dos principais riscos que afetam os objetos e a comparação dos resultados obtidos por ambos os modelos, enumerando as vantagens e desvantagens na sua utilização. Para atingir estes objetivos foi necessário:

- 1) Descrever sucintamente o contexto histórico do PNA;
- 2) Caracterizar da área envolvente: clima e atividade sísmica e o edifício;
- 3) Caracterizar a sala de reserva;
- 4) Desenvolver e preencher de uma ficha de diagnóstico para todos os objetos ou conjunto de objetos presentes na reserva de mobiliário;
- 5) Caracterizar a coleção: calcular do número de objetos por tipologia e determinar o seu estado de conservação;
- 6) Realizar uma revisão da literatura sobre modelos e outras ferramentas usadas para a aplicações para a avaliação de risco ao património cultural;

- 7) Seleção de duas unidades de coleção para a aplicação dos modelos;
- 8) Seleção de dois modelos de análise a de risco;
- 9) Aplicação do modelo QuiskScan;
- 10) Aplicação do modelo *CPRAM* e propostas de mitigação para os principais riscos específicos identificados;
- 11) Comparação dos resultados obtidos pelos dois modelos;
- 12) Lista das vantagens e desvantagens da aplicação dos dois modelos.

1.2- “Palácio Nacional da Ajuda”: Contexto Histórico

Após o terramoto de 1755 que abalou Lisboa e destruiu o Paço da Ribeira e a recusa de D. José I em habitar um edifício de “pedra e cal”, foi edificada a “Real Barraca”, um paço Real peculiar por ser todo contruído em madeira no Alto da Ajuda, local escolhido por ter escapado praticamente ileso ao grande terramoto. No entanto, decorria o ano de 1794, quando um grande incêndio o consumiu por completo. Mais tarde, pelas ordens do Príncipe Real D. João (1767-1826) é mandado edificar o Real Paço da Ajuda muito próximo do local do Paço anterior. O projeto foi entregue a Manuel Caetano de Sousa, arquiteto das obras públicas, que planificou um novo edifício de acordo com as tendências arquitetónicas características do barroco, iniciando a sua construção em 1796.[6,7] Porém, em 1801 são interrompidas as obras para reavaliação do projeto e em 1802 são retomadas segundo um novo projeto de José da Costa e Silva e Francisco Xavier Fabri. Este novo edifício apresentaria uma linha neoclássica em voga na altura, embora condicionada ao que já se tinha construído anteriormente. [6,7].

Em 1861 tornou-se residência oficial da família real portuguesa durante o reinado de D. Luís I (1861-1889) até à implantação da República em 1910 ano em que foi classificado como Monumento Nacional. [6–10]

1.3 - Caracterização da Área Envolvente

O PNA é identificado tipologicamente como arquitetura residencial, com uma área construída de 41.452,60 m². É um edifício periurbano, situado no Alto da Ajuda, freguesia da Ajuda a cerca de 5 km do centro da cidade, na zona confinante ao parque Florestal de Monsanto, com as seguintes coordenadas Latitude 38°N; longitude 09° 11’O. O acesso ao Palácio é feito através do Parque Florestal do Monsanto pela autoestrada A5, ou em alternativa, por Belém pela Calçada da Ajuda; a entrada para o edifício faz-se pelas arcadas a Nascente e a Poente (ver anexo I– Fig.I.1).[6]

1.4 – Clima

O clima da zona de Belém segundo Köppen-Geiger, é um clima temperado. Recorrendo aos dados das normais climatológicas 1971/2000, da estação de Lisboa o mês mais frio é janeiro com uma média de 11,3°C e o mês mais quente é agosto com uma temperatura média de 23°C (ver anexo I- Fig.I.2). Relativamente à precipitação, em média, o mês com maior volume é dezembro com 131,9 mm e julho é o mês com menor volume de precipitação com 11,8 mm (ver anexo I- Fig.I.2).

1.5 – Atividade Sísmica

O edifício não possui nenhuma característica estrutural que previna as consequências de abalos sísmicos. No entanto, segundo a carta de vulnerabilidade sísmica dos solos da Câmara Municipal de Lisboa (ver anexo I – Fig.I.3), o edifício encontra-se inserido num ambiente urbano, numa zona de relevo, com um subsolo rico em rochas basálticas e calcárias que devido à sua densidade, permite a mitigação das ondas sísmicas classificando-se como uma zona de baixa sismicidade. [6,8,11]

1.6 – Caracterização do Edifício

O PNA possui uma planta quadrangular com disposição horizontal com um pátio central (pavimentado com calçada portuguesa), três pisos e quatro alas: Nascente (para onde está orientada a fachada principal), Poente (incompleta), Norte (onde se situa a reserva) e Sul (espaço museológico) ver Fig. 1 a) e b). [6] Características da sala de reserva em anexo II – Tabela II.1.

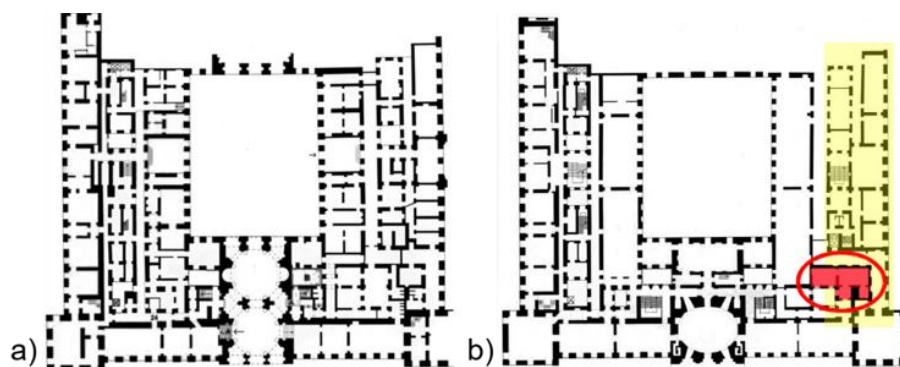


Figura 1 - a) Planta correspondente ao andar térreo do Palácio Nacional da Ajuda. b) Planta correspondente ao andar nobre do Palácio Nacional da Ajuda, com indicação da localização do espaço de reserva em estudo a vermelho e amarelo estimativa da área afetada pelo incêndio de 1974 Ambas as imagens foram retiradas e adaptadas de ©IGESPAR, atelier Santa-Rita, Arquitectos.

1.7 - Caracterização da Sala de Reserva

A sala de reserva de mobiliário que serve de caso de estudo situa-se no andar nobre do PNA, como assinalado na Fig. 1b). O espaço foi adaptado para o desempenho de funções de reserva

em 1983/4. O contacto desta área do palácio com o exterior faz-se por meio de um pequeno saguão que permite a entrada de luz natural por três janelas, como se observa na figura 2. Este espaço é composto por quatro salas com um pé direito elevado (aproximadamente 6m) e paredes com espessura acentuada, características dos métodos de edificação da época que influenciam as condições ambientais do espaço. O piso é composto por lajes de betão (consequência do incêndio que ocorreu em 1974 na ala Norte do palácio) revestido a tacos de faia, as paredes e o teto são estucados e pintados de branco. Para adaptar às funções de reserva, foram colocadas 7 estantes metálicas tipo Handy® elevadas do chão cerca de 10cm (anexo II – Fig.II.1) distribuídas pelos espaços (ver Fig.2). A organização do espaço foi dividida em quatro áreas: A, B, C e D (ver Fig.2.).

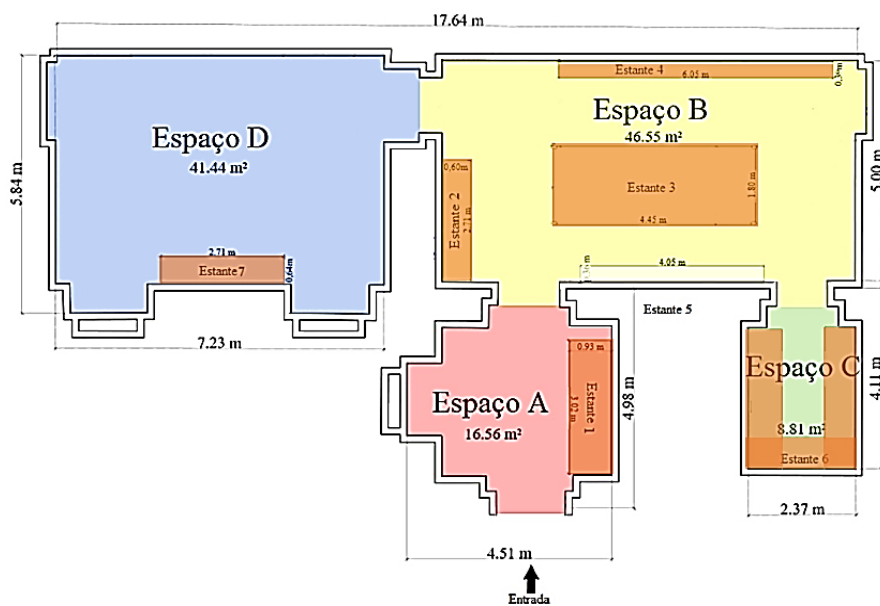


Figura 2 - Planta da Sala de Reserva Nova de mobiliário em estudo dividida pelos espaços A, B, C e D e a cor de laranja destacada a posição das 7 estantes metálicas distribuídas pela sala.

Os objetos em reserva encontram-se em estantes (386) ou assentes diretamente no chão (201) por vezes encostados às paredes criando corredores estreitos, em média com 50 a 70cm de largura, que dificultam o manuseamento da coleção (observe-se o estreito corredor no espaço C, Fig. 7 c)). Existem plásticos finos a cobrir estantes e noutros casos capas individuais de pano cru a proteger objetos (estão colocados nas estantes 1,2,3,4 e 5 plásticos finos que cobrem os objetos, embora nas estantes 1,2 e 3 a prateleira mais elevada não se encontre coberta; as capas de pano cru estão aplicadas nas cadeiras de maior dimensão que se encontram assentes no chão do espaço B). Para alguns objetos com extremidades mais salientes (cadeiras de espaldar alto) que entram em contacto com outras superfícies, foi colocada uma espuma de polietileno para minimizar os danos por abrasão e impactos.

2 – Materiais e Métodos

2.1 - Desenvolvimento e Preenchimento de uma Ficha de Diagnóstico

No âmbito deste trabalho foi desenvolvida e preenchida uma ficha diagnóstico (ver anexo III – Tabela III.1) para todos os 587 objetos da reserva. A ficha de diagnóstico foi pensada tendo em conta as necessidades e urgência da instituição de um documento de preenchimento rápido e que serviu de apoio à aplicação dos modelos de análise de risco (*CPRAM e QuiskScan*). Durante o desenvolvimento desta ficha de diagnóstico foram pré-definidos campos com base nos casos de patologias mais comuns aos objetos em reserva. A ficha encontra-se então dividida em cinco partes:

- 1) Contextualização do/s objeto/s: informações técnicas, históricas e fotografias do objeto;
- 2) Caracterização material;
- 3) Estado de conservação (preenchimento tipo *checklist*);
- 4) Identificação;
- 5) Observações: onde devem ser indicadas características que não sejam abrangidas nos campos acima ou fotografias que ilustrem situações particulares e relevantes para a compreensão do objeto.

Esta ficha foi efetuada nos softwares Word e Excel devido à urgência da instituição em possuir um documento de trabalho prático o qual será posteriormente colocado numa base de dados mais geral (e.g. Matriz).

2.2- Revisão da Literatura

Foi realizada uma revisão da literatura, entre 1975 e 2016, recorrendo a plataformas digitais de artigos especializados na área, como ResearchGate, ScienceDirect, Jstor, Web of Science, The Getty, ICROM, etc., tendo por base as palavras-chave: Preventive Conservation; Risk Assessment; Deterioration Agents; Risk Assessment Models e Collections Care (ver anexo III – Tabela III.2). Esta revisão foi realizada com o objetivo de conhecer modelos, ferramentas e aplicações utilizadas na realização de uma avaliação de risco ao património cultural.

2.3.1- Critérios de Seleção dos Modelos

A seleção dos dois modelos de análise de risco teve por base:

- 1) Tipo de resultado obtido pelo modelo: um modelo semi-quantitativo e outro qualitativo [5];
- 2) Modelos que permitam comparar um modelo recente (ainda pouco usado) com um mais antigo (já aplicado a diversas coleções);
- 3) Terem um ponto de partida comum (dez agentes de deterioração);

- 4) Serem aplicáveis a património cultural móvel.
- 5) Perceber se a partir da aplicação de dois modelos distintos aplicados ao mesmo caso de estudo é possível retirar conclusões semelhantes.

2.3 – Monitorização da humidade relativa (HR) e temperatura (T)

O PNA não possui em reserva nenhum equipamento para a monitorização nem para o controlo do ambiente da reserva em estudo. Foi então colocado um Termohigrómetro (*HygroLog D -1.0*) com aquisição automática de dados, programado para medir e registar os dados de temperatura e humidade relativa de 2 em 2 horas (entre 4 de novembro de 2016 e 31 de agosto de 2017) (ver anexo III- Fig.III.1). Foram também realizadas medições, com um intervalo de 3 meses, do teor de água em equilíbrio da madeira (EMC%), com recurso ao equipamento *Tramex™ Encounter Plus Moisture Meter* (ver anexo III- Fig.III.1 e Tabela IV.5).

2.4 – Monitorização e identificação de pragas

No âmbito de presente trabalho foram colocadas 19 novas armadilhas adesivas para insetos rastejantes sem feromonas “Trappit Cr Corner” (Suterra®), e ainda 3 armadilhas amarelas autocolantes para insetos voadores “Yellow Insect Detector”. (ver anexo III – Fig. III.2) As armadilhas para insetos rastejantes foram colocadas junto de paredes, esquinas, locais mais recatados e potenciais entradas (janelas e portas). As armadilhas para insetos voadores foram colocadas a cerca de 1m do chão em pontos distantes na sala de reserva [12,13].

2.5 – Estimativa dos Poluentes no Interior da Reserva

O PNA não está equipado com nenhum sistema de filtragem de ar expondo os objetos a poluentes (gases e particulados). Estes poluentes podem ser provenientes do exterior ou gerados internamente, funcionando como catalisadores de processos de degradação em diferentes objetos. Para o caso prático de uma reserva de mobiliário é necessário ter em conta as alterações provocadas por cada poluente sobre a madeira (ver Anexo IV - Fig.IV.28, Fig.IV.29, Fig.IV.30).[14–18]

Os poluentes são produzidos na sua maioria pela atividade humana na indústria, circulação automóvel, ações de limpeza, obras, processos de envelhecimento dos objetos, entre outros. [15,17,19]. Não tendo sido possível a monitorização dos poluentes no interior da reserva, recorreu-se aos dados disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente registados na estação de medição do Restelo (zona de edificação do PNA). A partir desses valores recorreu-se à regra de diluição (100:10:1) proposta por Tétréault (2003) para elaborar uma estimativa dos valores dos poluentes dentro do espaço de reserva.

3 - Resultados e Discussão

3.1- Caracterização da Coleção em Reserva

A coleção em reserva possui exemplos particulares de várias tipologias de mobiliário com proveniências distintas como são o exemplo cadeiras “estilo” Luís XV, XVI (França),” D. João V (Portugal), Biedermeier (Alemanha) ou peças de mobiliário francês do século XIX assinado por Paul Sormani entre outras tipologias como caixas, baús, tabuleiros etc., normalmente lacados, provenientes do oriente. Todos estes exemplares que compõe a coleção representam um gosto eclético e as tendências de uma época, usados na casa Real Portuguesa durante o séc. XIX, traduzindo-se numa diversidade de tipologias (ver anexo IV -tabela IV.1) classificadas segundo Normas de Inventário – Mobiliário [20]. A figura 3, mostra que a grande maioria de objetos pertence à tipologia de mobiliário de repouso (40%), com aproximadamente 446 objetos de um total de 587 objetos.

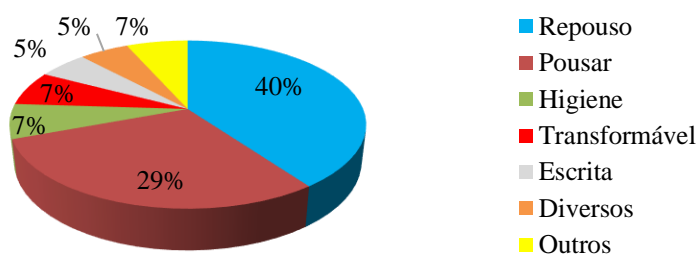


Figura 3 - Tipologias de mobiliário e respetiva percentagem presentes em reserva. Representando-se em “outros” as tipologias de mobiliário com percentagens inferiores a 5% (ver anexo tabela IV.1).

Diferentes tipologias de mobiliário implicam a presença de diferentes materiais, o que influencia diretamente a sua conservação e suscetibilidade aos diferentes riscos. A figura 4 resume os materiais em reserva. Verifica-se que os três materiais mais abundantes são: madeira (35%), os têxteis (20%) e a talha dourada (18%).

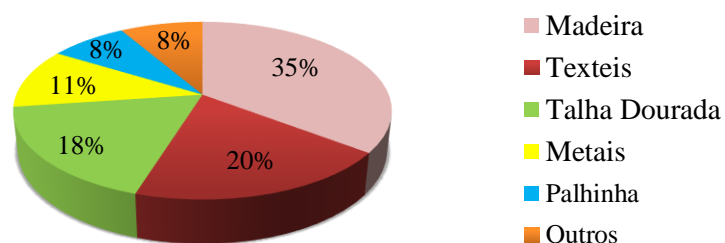


Figura 4 - Percentagem dos diferentes materiais presentes em reserva. Representando-se em “outros” todos os materiais em reserva com percentagens inferiores a 5%.

3.2 - Disposição dos objetos pela sala de reserva

A sala de reserva e respetivos espaços caracteriza-se por:

No espaço A (ver Fig. 2 e Fig. 5 a) e b)), encontramos um total de 80 objetos, a maioria do tipo mobiliário de repouso, tanto na estante 1 como no restante espaço (ver anexo IV – Fig.IV.1). Relativamente à diversidade de materiais, a maioria (37%) é em madeira, seguindo-se a aplicação de talha dourada (24%) e de palhinha (23%) que reveste o assento e espaldar de muitas peças de mobiliário (ver anexo IV – Fig.IV.2).



Figura 5 - Duas perspetivas do Espaço A a) e b)

O espaço B (ver Fig. 2 e Fig. 6 a), b), c) e d)) o maior espaço da reserva, contém 186 unidades e quatro estantes (2,3,4 e 5). Trata-se maioritariamente de mobiliário de repouso – cadeiras (71%) seguido de mobiliário acessório (9%) (ver anexo IV – Fig.IV.3). Dos materiais que encontramos neste espaço, a madeira é o material mais abundante (43%) seguido dos têxteis (27%) (ver anexo IV – Fig.IV.4).

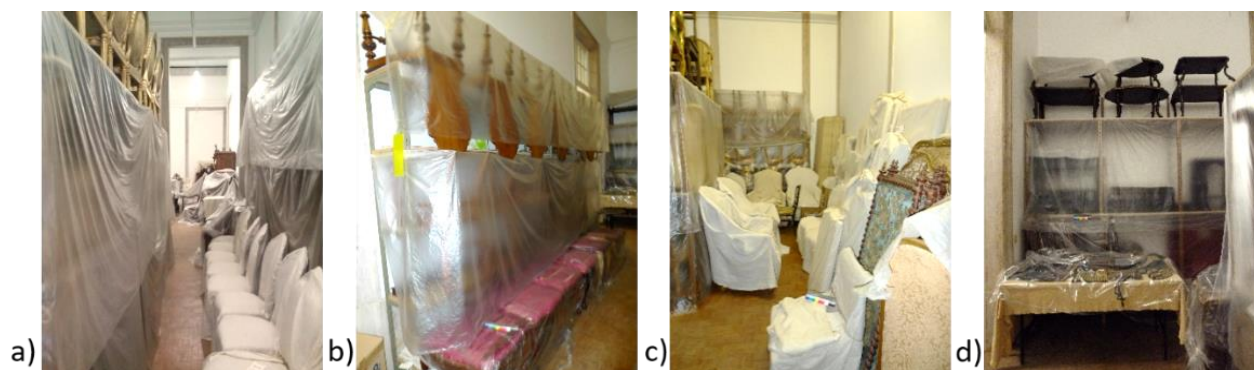


Figura 6 - Diferentes perspetivas do Espaço B: a) b), c) e d)

O espaço C (ver Fig. 7a), b) e c)) é o espaço com maior densidade de objetos por área, com 212 objetos de mobiliário de repouso - cadeiras volantes (ver anexo IV – Fig.IV.5), quanto à diversidade de materiais, identificando-se: madeira (39%), têxteis (28%), talha dourada (22%) e por último a palhinha (11%) (ver anexo IV – Fig.IV.6).



Figura 7 - Várias perspetivas do espaço C. a), b) e c)

- No espaço D (ver Fig. 2 e Fig. 8), existe uma grande diversidade de tipologias representando cada uma das categorias enumeradas no anexo IV – Tabela.IV.1. Esta variedade contribui para uma maior diversidade de objetos cuja composição é: madeira (44%), seguido dos metais (13%) e têxteis (10%) (ver anexo IV – Fig.IV.8). Neste espaço existe apenas uma estante pelo que grande parte dos objetos se encontra assente diretamente no chão (Fig. 8).



Figura 8 - Vista geral do espaço D.

3.3 - Estado de conservação dos objetos da “Reserva Nova de Mobiliário” do PNA

Cada campo da ficha de diagnóstico foi preenchido para cada objeto ou conjuntos de objetos, concluindo-se que as patologias mais comuns são (ver anexo IV – Tabela IV.2):

- Madeira: “Danos por impacto” (73%), “Ataque Biológico” (25%) e “Instabilidade estrutural” (25%) (ver anexo IV – Fig. IV.9);
- Têxteis: “Poeiras” (32%), “Desgaste do tecido” (25%) e Descoloração (16%) (ver anexo IV – Fig. IV.10);
- Peles: “Danos por impacto” (47%), “Desidratação” (21%) e “Poeiras” (19%) (ver anexo IV – Fig. IV.11)
- Metais: “Escurecimento” (73%), Corrosão (14%) e “Poeiras” (9%) (ver anexo IV – Fig. IV.12);
- Vidro, Pedra, Cerâmica e Revestimentos que possuem patologias idênticas (respetivamente): “Danos por Impacto” (27%,39%,50% e 71%), “Poeiras” (27%,39%,25%,28%) e “Manchas e Sujidades” (46%,29%,25%,1%) (ver anexo IV – Fig. IV.13; IV.14; IV.15 e IV.16).

Concluindo-se que o estado de conservação dos objetos em reserva é no geral Razoável/ Bom (ver anexo IV – Fig. IV.17);

3.2- Seleção das Unidades de Coleção para Aplicação dos Modelos

De forma a facilitar a aplicação de ambos os modelos dado o elevado número de objetos em reserva, foram selecionadas duas unidades de coleção. Cada unidade de coleção consiste num conjunto de objetos agrupados tendo em conta características semelhantes entre si (materialidade, tipologia, etc.). De forma a possuir relevância estatística, estipulou-se que as

unidades de coleção no seu total deveriam representar mais do que 90% da tipologia dos objetos em reserva. A reserva possui um total de 587 objetos de mobiliário dos quais mobiliário de repouso é a categoria mais abundante (40%) (ver Fig.3) e dentro desta a maioria são cadeiras (94%) (Ver Anexo IV – Fig. 18), assim sendo construíram-se as seguintes unidades de coleção:

1) **Unidade de coleção 1 - Cadeiras Volantes (U.C1):** é constituída por cadeiras volantes representa 51% do total de cadeiras em reserva (ver anexo IV – Fig. IV.19) e devido a constituírem 100% dos objetos no espaço C que necessitava de uma maior atenção devido á sua situação de acondicionamento incorreto foram selecionadas como objeto de estudo para este trabalho. As suas características de (dimensão reduzida, leveza de materiais) permitem a fácil movimentação pelos diferentes espaços. A sua função passava por compor os espaços interiores ou exteriores para encontros (ver anexo IV – Fig. IV.20), salas de baile (ver anexo IV - Fig.IV.21) entre outros eventos para um elevado número de pessoas. Os diferentes tipos de cadeiras volantes em reserva encontram-se representados no anexo IV – Tabela. IV.3.



Figura 9 - Exemplo de uma cadeira volante.



Figura 10 - Exemplo de uma cadeira estilo Luis XV.

2) **Unidade de Coleção 2 - Cadeiras “estilo” Luís XV e XVI (U. C2):** As cadeiras “estilo” Luís XV e XVI constituem 14% (ver anexo IV – Fig. IV.19) das cadeiras em reserva, possuem os mesmos materiais construtivos/decorativos (madeira, revestimento a talha dourada, têxteis utilizados para estofos e dimensões semelhantes). Estes objetos traduzem o gosto especial da rainha D. Maria Pia pelo historicismo na decoração francesa, com especial interesse pelo estilo Luís XV (anexo IV – Tabela IV.4 e Fig.IV.22), que compõe grande parte da decoração do palácio.[21,22] Devido à presença de objetos originais e inspirações do século XIX, a referência a esta unidade de coleção será feita com a utilização de “estilo” de forma a incluir ambas.

3.1 - Seleção dos modelos de análise de risco a aplicar às Unidades de Coleção

Através dos resultados obtidos pela revisão da literatura (ver anexo III- tabela III.2) conclui-se que 41% da informação obtida é qualitativa, 35% é semi-quantitativa e 24% quantitativa (ver anexo IV - Fig.VI.23). Segundo o tipo de resultado (ver anexo IV - Fig.VI.24) observa-se que a maioria expressa os resultados através de programas informáticos (38%), e categorização dos riscos (atribuição de termos aos diferentes níveis de risco) (35%), de seguida, as equações matemáticas (17%) e por último a utilização de códigos de cores (10%).

No que diz respeito à aplicabilidade em património cultural verifica-se que a maioria com 73% têm a capacidade de avaliar património cultural móvel, de seguida com 17% permitem avaliar património cultural imóvel e ainda com 10% permitem avaliar tanto património cultural móvel como imóvel (ver anexo IV - Fig.VI.25). Esta revisão da literatura permitiu concluir que:

- 1) A análise/avaliação de risco é uma temática que teve o seu maior desenvolvimento nos últimos 20 anos (ver anexo III- Tabela III.2)
- 2) É possível obter diferentes tipos de informação (qualitativa, semi-quantitativa e quantitativa);
- 3) Existem metodologias de funcionamento distintas entre si;
- 4) Existem recursos para avaliar tipos específicos de património cultural.

Com base nos resultados da revisão da literatura e nos critérios descritos no ponto 2.3 os modelos de análise de risco selecionados foram:

a) O modelo *Cultural Property Risk Analysis Model “CPRAM”* desenvolvido por Robert Waller em 2003[1] que segundo o autor permite uma avaliação semi-quantitativa do cálculo da magnitude dos riscos específicos através da multiplicação de quatro variáveis. Este modelo tem mais de 13 anos e tem a vantagem de já ter sido aplicado a diversas coleções [1,23–26].

b) O modelo *QuiskScan* desenvolvido pela *Cultural Heritage Agency of the Netherlands* (RCE) em 2016 [27], permite uma avaliação qualitativa dos riscos genéricos e os seus resultados são expressos num código de cores pré-definido. Este trabalho apresenta a primeira aplicação prática publicada deste modelo, sem considerar a aplicação realizada pelas autoras.

3.2- Aplicação do Modelo *QuiskScan*

O modelo *QuiskScan*, permite destacar os riscos mais prementes de uma forma rápida e intuitiva. [27] Esta análise é levada a cabo através de um sistema de tabelas que nos indica de uma forma hierarquizada a vulnerabilidades dos objetos aos agentes de deterioração, seguindo um código de cores que nos transmite o nível de risco associado. Este modelo é aplicado pela execução de 3 passos:

1) Definição do contexto: Propósito; Objetivo e Estrutura da Coleção (divisão em unidades de coleção).

2) Atribuição de um “valor corrente” às unidades de coleção selecionadas tendo em conta os parâmetros definidos na publicação *Assessing Museum Collections; Collections Valuations in Six Steps* [28]. O “valor corrente” é dividido em Atributos e Critérios de Valor. Os atributos procuram contextualizar as unidades de coleção em relação à sua materialidade enquanto que os critérios de valor procuram caracterizar os valores a que estão associados os

objetos, ambos avaliados em: “Alto”, “Médio” e “Baixo”. De seguida os resultados são analisados de forma a estabelecer uma “média” atribuindo um único valor a cada uma das unidades de coleção, expresso por: “Alto” “Médio” ou “Baixo”. [27,28]. Depois os resultados são normalizados como: Alto =10; Médio = 1 e Baixo =0.1, valores que permitem ilustrar como se encontra distribuído o valor total da coleção pelas unidades de coleção.

3) Identificação dos riscos e possibilidades de perda de valor para a coleção, através do nível de vulnerabilidade de cada unidade de coleção em relação aos agentes de deterioração, inserindo numa tabela (Valor Corrente) x (Nível de Vulnerabilidade) que corresponde ao código de cores na tabela 9. Por fim, com base na tabela final são concluídos quais os agentes de deterioração que detém o maior risco para as unidades de coleção.

Tabela 1 - Código de cores segundo os autores.[27]

		Valor de Vulnerabilidade		
		Alto	Médio	Baixo
Valor Corrente	Alto	AA	AB	AB
	Médio	MA	MM	MB
	Baixo	BA	BM	BB

Os parâmetros definidos na publicação *Assessing Museum Collections; Collections Valuations in Six Steps* [28], permitiram atribuir os seguintes valores às unidades de coleção : Bom (Bm); Médio (M) e Pobre (P) para os atributos e como: “Alto” (A); “Médio” (M) e “Baixo” (Bx) para os critérios de valor. Concluindo-se com base nas tabelas 10 e 11 que a U.C1 tem um valor “Médio” e a U.C2 um valor “Alto”.

Tabela 2 - Atribuição do valor corrente à unidade de coleção 1 a partir dos parâmetros definidos na literatura.[27]

Unidade de Coleção 1: Conjunto Cadeiras Volantes			
Atributo	Condição	M	M
	Conjunto	M	
	Proveniência	M	
	Raridade	P	
Critério de Valor	Histórico-cultural		M
	- Valor Histórico	A	
	- Valor Artístico	P	
	- Valor informativo	M	
	Social		
	- Valor Social	P	
	- Percepção	A	
	Uso		
	- Museu	P	
	- Económico	P	
Valor Corrente = “Médio” (M)			

Tabela 3 - Atribuição do valor corrente à unidade de coleção 2 a partir dos parâmetros definidos na literatura.[27]

Unidade de Coleção 2: Conjunto Cadeiras “estilo” Luís XV e “estilo” Luís XVI			
Atributo	Condição	Bm	Bm
	Conjunto	Bm	
	Proveniência	Bm	
	Raridade	M	
Critério de Valor	Histórico-cultural		M
	- Valor Histórico	A	
	- Valor Artístico	M	
	- Valor informativo	M	
	Social		
	- Valor Social	P	
	- Percepção	A	
	Uso		
	- Museu	P	
	- Económico	P	
Valor Corrente = “Alto” (A)			

Com base na tabela 12 podemos concluir que: Relativamente à U.C1 esta possui 212 objetos, o seu valor corrente é “Médio” e corresponde ao valor pré-definido de normalização de 1. Em relação aos riscos genéricos associados aos agentes de deterioração, podemos definir as prioridades de ação da seguinte forma: prioridade elevada (Médio x Alto) - Forças Físicas e o Fogo; prioridade média (Médio x Médio) - Água, Pragas, Poluentes e HR incorreta e por último prioridade baixa (Médio x Baixo) - Ações Criminosas, Luz e Radiação e T incorreta

A U.C2 possui 61 objetos, o seu valor corrente é “Alto” e corresponde ao valor pré-definido de normalização de 10 estando definidas as suas prioridades de ação na seguinte ordem: prioridade muito elevada (Alto x Alto) - Forças Físicas e Fogo; prioridade elevada (Alto x Médio) - Água, Pragas, HR incorreta; prioridade baixa (Alto x Baixo) - Ações Criminosas, Poluentes, Luz/Radiação e T incorreta.

Tabela 4 - Tabela de resultados obtidos pela compilação dos resultados obtidos pela aplicação do modelo *QuiskScan*. Com exibição da quantidade de objetos por unidade de coleção, o valor corrente associado a cada um, os valores correspondentes de normalização e por fim os resultados da vulnerabilidade a cada um dos agentes de deterioração.

Estrutura da Coleção		Avaliação de Valor		Vulnerabilidade aos Agentes de Deterioração								
Unidade Coleção	Quant.	Valor Corrente	Nor.	FF	Fg	A	AC	P	Pol.	L/R	T	HR
1	212	Médio	1	MA	MA	MM	MB	MM	MM	MB	MB	MM
2	61	Alto	10	AA	AA	AM	AB	AM	AM	AB	AB	AM

3.3 - Aplicação do *Cultural Property Risk Analysis*

Este modelo tem por base a identificação dos (riscos genéricos) com base nos dez agentes de deterioração enumerados pelo “*Canadian Conservation Institute*”(CCI) [29]: Forças Físicas, Fogo, Água, Ações Criminosas, Pragas, Poluentes, Luz e Radiação, Temperatura incorreta, Humidade Relativa Incorreta e Dissociação para a coleção. Os agentes de deterioração podem manifestar-se em três tipos de riscos com base na frequência e grau de severidade dos eventos: Tipo 1: raro e catastrófico (esperados menos do que um evento durante um período de 100 anos); Tipo 2: esporádico e grave (ocorrência de mais do que um evento num período de 100 anos) Tipo 3: contínuo e moderado (atua continuamente, mas não provoca graves danos num curto período de tempo). Após a identificação dos riscos genéricos é então possível passar à identificação e detalhe dos riscos específicos para cada U.C, com base no agente de deterioração, da tipologia do risco e no conhecimento relativo à coleção.

O modelo permite calcular a magnitude do risco (MR) para cada um dos riscos específicos identificados, através do produto de quatro variáveis $FS \times LV \times P \times E$, cujo o resultado é expresso em valores entre 0 e 1.[1] Onde a:

- Fração suscetível (FS) é parte da coleção considerada vulnerável à perda de valor devido a uma alteração indesejada por uma causa específica (risco específico).

- Perda de Valor (PV) é a redução máxima possível na utilidade, para usos conhecidos ou antecipados, da parte da coleção que se considera suscetível. [1] Este parâmetro é geralmente o mais difícil de estimar, por isso e para a uniformizar os valores atribuídos foram estipulados sete níveis de severidade para a PV, na tabela 1.

Tabela 5 - Níveis de severidade atribuídos a PV. A diferença entre 1 e 0,9 não respeita o incremento de 0,20, pois considerou-se que esta seria a forma de representar a realidade de forma mais fiel possível. Enquanto que 1 representa a perda total de valor do objeto, 0,9 representa o nível de dano muito grave do objeto que perdeu o valor funcional (apenas existe).

Valor	Explicação
0	Sem danos para o objeto
0,1	Danos que apenas são notórios após um longo período de tempo e uma observação detalhada do objeto (e.g. acumulação de poeiras, perda de brilho, etc.)
0,3	Danos que não comprometem a estabilidade física nem a sua utilização (e.g. Riscos, abrasão, etc.)
0,5	Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização (e.g. Lacunas no revestimento)
0,7	Danos que podem comprometer a estabilidade física e a sua utilização, mas menos graves que em 0,9 (e.g. Objetos parcialmente fragmentados)
0,9	Danos que comprometem a estabilidade física inviabilizando a utilização do objeto (e.g. Objetos totalmente fragmentados)
1	Perda total do objeto

- Probabilidade (P) é a chance da ocorrência de pelo menos um evento que cause algum dano à coleção no espaço de 100 anos. Para riscos de tipo 1, a P é estimada tendo em conta estatísticas, documentação, etc. Para riscos de tipo 2 e 3 a P é por definição igual a 1, pois estes eventos causarão danos que ocorrem com certeza no intervalo de 100 anos.[1]

- Extensão (E) é a medida em que um risco específico resultará na perda de valor para a FS da coleção em 100 anos. Reflete a parte da FS que é afetada e o grau de PV potencial que é atingido. Para riscos de tipo 1 por definição o valor é sempre 1. Para riscos tipo 2 e 3, pode ser influenciada pela FS e PV (ou ambas) traduzindo-se na seguinte equação: $E = E_{FS} \times E_{PV}$. [1] Este modelo foi desenvolvido com o intuito de avaliar de uma forma racional, as prioridades de uma instituição com principal foco nas medidas de preservação de coleções, sendo por isso apresentadas as estratégias de mitigação para os principais riscos possíveis. [1]

3.4– Resultados: *Cultural Property Risk Analysis Model*

Forças Físicas

A limitação de espaço nos corredores e estantes propicia uma maior suscetibilidade a pequenos impactos. Este fator prejudica a conservação dos objetos bem como dificulta o seu manuseamento. A sobreposição de objetos a longo prazo provoca deformações, desgaste e mesmo perda de material. A estante 3 (ver Fig.2) não se encontra presa ao chão o que pode levar à sua eventual queda.

Para as Forças Físicas (ver tabela 2 e figura 9) o risco específico com maior MR associada é a sobreposição de objetos (apenas para U.C1). A queda da estante 3 é o segundo maior risco específico (apenas para U.C2). A limitação de espaço e o manuseamento incorreto constituem um risco comum para ambas as U.C. Para este último o valor de MR é consideravelmente baixo uma vez que os objetos são manuseados com pouca regularidade (ver anexo V – Tabela V.1 e V.2).

Tabela 6 - Resultados Cálculo da Magnitude de Risco associada às Forças Físicas segundo o modelo CPRAM de Robert Waller (2003).

Risco específico	U.C1	U.C2
Queda ou colapso da estante 3 (não se encontra aparafusada ao chão)	*	MR=0,23
Sobreposição de Objetos com superfícies em contacto direto umas com as outras sem a presença de material de acondicionamento que permita a sua proteção.	MR=0,49	*
Manuseamento incorreto dos objetos.	MR=0,02	MR=0,01
Falta de espaço para o correto manuseamento e monitorização dos objetos.	MR=0,09	MR=0,09

* Não se aplica, pois, os objetos desta unidade de coleção não se encontram nas situações descritas.

Proposta de Mitigação dos Riscos

Para mitigar o risco de queda de objetos das prateleiras, aconselha-se a colocação de uma fita de um material inerte entre as laterais das estantes de forma a criar uma barreira, permitindo que em caso de movimentação os objetos estes fiquem retidos. Esta fita não deve estar sob pressão permitindo folga para não causar tensão nos objetos. A limitação do espaço poderia ser resolvida com retirada de alguns objetos para outra sala, mas como não existe outro espaço disponível, propõe-se uma nova disposição dos objetos e/ou colocação de mais estantes.

Nos casos onde há contacto entre superfícies, propõe-se o revestimento com espuma de polietileno entre objetos e estantes, de forma a reduzir o atrito.

Para contornar a sobrelotação dos objetos no espaço C, sugere-se a reorganização por tipologias, acondicionamento apenas nas prateleiras mais acessíveis e respetiva identificação.

Fogo

A ocorrência de um incêndio é muito difícil de prever e no caso de ocorrer pode levar à perda total não só da coleção, como também do edifício. Sendo um edifício histórico acresce o risco de incêndio por problemas com instalações elétricas e acidentes causados por atividades do quotidiano. O risco de curto-circuito é elevado devido à existência de um quadro elétrico dentro do espaço contíguo ao espaço A, que se encontra com infiltrações no teto junto às luminárias.

A ausência de extensores e detetores de incêndio no espaço de reserva foi notada, no entanto existe um extintor neste espaço. No caso do uso de substâncias de combate às chamas com materiais sob a forma de particulados muito finos e compostos química poderá causar danos nos objetos.

Segundo a tabela 3 e a figura 9, os valores de MR são semelhantes para ambas as unidades de coleção nos riscos relacionados com a ação direta de fogo na reserva revelando-se como o maior risco específico. Para o cálculo da P de um incêndio num edifício histórico os valores basearam-se em Tétrault (2008), que indica que a P está estimada em 140 anos. Existe ainda uma probabilidade de 0,095 que um incêndio com origem na reserva (e.g. curto circuito) deflagre por todo o andar. No caso do risco associado à acumulação de particulados na superfície dos objetos, o valor de MR é muito reduzido. (ver anexo V – Tabela V.1 e V.2)

Tabela 7 - Resultados Cálculo da Magnitude de Risco associada ao Fogo segundo o modelo *CPRAM* de Robert Waller (2003).

Risco específico	U.C1	U.C2
Incêndio de grandes proporções com consumo da coleção completa.	MR = 0,71	MR = 0,71
Curto circuito no sistema elétrico (tomadas, interruptores, lâmpadas, etc.), com extensão ao restante edifício	MR =0,07	MR =0,07
Acumulação na superfície de fuligem, depósitos, sujidades e compostos químicos devido ao fumo e materiais utilizados no combate às chamas	MR=0,01	MR=0,01

Propostas de Mitigação

A ocorrência de um incêndio é imprevisível, assim é importante manter a vigilância e meios de socorro sobre aviso. A instalação do sistema de detecção de incêndios e extintores, pode revelar-se uma mais valia permitindo uma resposta mais rápida.

No caso de utilização de materiais de combate a incêndio na reserva é fulcral a limpeza a fundo do espaço, com registo completo dos danos detetados. Seria também benéfico a realização de mais formações (por exemplo, treinos regulares para evacuação do edifício e defesa das coleções) de forma a garantir um bom desempenho da equipa durante uma situação de emergência.

Água

A localização das reservas num andar elevado diminui a P de inundação. No entanto, existem problemas de infiltrações no telhado que permitem a entrada de água no espaço contíguo ao espaço A. Esta situação interfere com os valores de HR e em situações extremas pode originar danos nas superfícies dos objetos pelo contacto com água.

Os janelões são originais, em alguns casos possuem frinchas que durante as chuvas permitem a entrada de pequenas quantidades de água. Os riscos associados a uma inundação são preocupantes para ambas as unidades de coleção pois possuem objetos assentes no chão.

De uma forma geral os valores obtidos não indicam um risco grave, no entanto valores para o risco de entrada de água por infiltração tiveram em conta que em ambos os espaços (B e C) não existem janelas, o que reduz a P. (ver tabela 4 e Fig.9) Nota-se que a U.C1 possui de uma forma geral valores de MR mais reduzidos que a U.C2. Na U.C1 o risco que surge com maior MR é o aumento do teor de água, seguindo-se os danos provocado pelo contacto direto com água e por último o risco associado à inundação da área de reserva. Na U.C2 o risco associado ao aumento do teor de água é superior devido às características higroscópicas dos materiais, nomeadamente os têxteis mais delicados e talha dourada, seguindo-se os riscos por inundação e por último contacto com água. (ver anexo V – Tabela V.1 e V.2)

Tabela 8 - Resultados Cálculo da Magnitude de Risco associada à água segundo o modelo *CPRAM* de Robert Waller (2003).

Risco específico	U.C1	U.C2
Inundação na área de reserva devido a infiltrações, afetando os objetos assentes diretamente no chão.	MR=0,04	MR=0,05
Aumento do teor de água dos materiais devido á entrada de água na reserva.	MR=0,07	MR=0,25
Pequenos danos na superfície dos objetos por contacto direto com água.	MR=0,04	MR=0,05

Propostas de Mitigação

No caso da entrada de água por infiltração no espaço contíguo à sala de reserva em estudo é urgente a sua reparação assim como a calafetagem dos janelões. Até lá, é importante durante o

período de chuvas a monitorização do espaço e em caso de entrada de água proceder à sua rápida remoção. Evitar o contacto de água com os objetos é crucial, sugerindo-se que para os objetos assentes no chão sejam criadas pequenas bases que permitam a elevação dos mesmos (pelo menos 10cm).

Ações Criminosas/Vandalismo

Tal como qualquer outro edifício ou monumento com bens valiosos também o PNA está sujeito à ocorrência de atos de vandalismo ou roubos. Não existe registo de qualquer intrusão na sala de reserva e existem medidas de segurança *in situ*, pelo que não serão considerados os riscos específicos.

Pragas

O PNA acolhe com frequência eventos com afluência de um grande número de pessoas onde são servidas refeições em diferentes zonas, existindo por isso uma maior tendência para o aparecimento de infestações de insetos provenientes de alimentos bem como de outros agentes externos. [6] Nas imediações do PNA nota-se a existência de diversas áreas de vegetação que consoante a época do ano vai originar o desenvolvimento e aparecimento de microrganismos, insetos e pequenos animais vertebrados.[6] A atividade de pragas dentro da sala de reserva é visível pelo aparecimento de vários espécimes e serrim (ver anexo IV – Tabela IV.7).[12,13] Os cálculos para o risco por danos por insetos (ver tabela 5 e Fig.9) tiveram em conta que todos os objetos que possuem madeira ou têxteis na sua estrutura seriam atacados. Ambas as unidades de coleção possuem uma MR semelhante. Relativamente ao risco associado ao depósito de excrementos na U.C1 os valores de MR são mais elevados devido à ao seu acondicionamento em sobreposição. (ver anexo IV e V – Tabela IV.6, IV.7, V.1 e V.2).

Tabela 9 - Resultados Cálculo da Magnitude de Risco associada às Pragas segundo o modelo *CPRAM* de Robert Waller (2003).

Risco específico	U.C1	U.C2
Infestação de insetos que provocam danos no objeto	MR=0,25	MR= 0,25
Depósito de excrementos que levam á deterioração dos materiais.	MR=0,01	MR=0,01

Propostas de Mitigação

Durante a realização de eventos que envolvam a circulação de alimentos, arranjos florais e pessoas dentro do espaço do museu deverão estar circunscritos de forma a controlar o seu raio de circulação, garantindo posteriormente uma limpeza mais eficaz.

Para a resolução do problema da infestação ativa na reserva sugere-se uma desinfestação por anoxia. Tratando-se de uma coleção com objetos de grandes dimensões (que não regista entradas e saídas de objetos frequentemente) suportaria a criação de bolhas de anoxia evitando a utilização de gases tóxicos que podem causar danos a longo prazo nos objetos.

Relativamente à entrada de insetos é importante a atenção à calafetagem dos janelões assim como ao tempo de abertura dos mesmos, redobrando a monitorização durante as épocas de maior incidência de pragas.

Poluentes

A partir dos dados recolhidos em QualAr (2016) detetou-se no ano de 2015: Matéria Particulada (MP<10µg/m³); Dióxido de Azoto (NO₂) e Ozono (O₃). [14]. Através desses valores e dos valores foi elaborada uma tabela (ver tabela 6) onde se verifica que os poluentes O₃ e NO₂ têm valores que se encontram acima dos níveis recomendados influenciando o comportamento dos materiais e comprometendo a conservação dos objetos (ver anexo IV- Fig. IV.28, Fig IV.29, Fig.IV.30). [15,18] (ver anexo V – Tabela V.1 e V.2)

Tabela 10 - Concentração média e desvio padrão de poluentes atmosféricos (µg/m³) Estes dados foram recolhidos pela estação do Restelo para o ano de 2015 e estimados para o interior da reserva, com recurso à regra de diluição proposta por Tétreault, 2003. Comparação dos mesmos com os limites máximos sugeridos na literatura para o interior dos museus (Tétreault, 2003 e Thomson, 1986)

Concentração de Poluentes (µg/m ³)	O ₃	NO ₂	MP <10
Estação do Restelo ¹	55,3 (± 24,7)	21,4 (±18,1)	45,6 (± 18,7)
PNA ²	5,5	2,1	4,6
Tétreault, 2003	0.1	0.1	0,1
Thomson, 1986	>2	>10	-----

Relativamente aos poluentes conclui-se que a U.C1 possui os valores de MR mais elevados que a U.C2 (ver tabela 7). Para a U.C1 os riscos passam pela alteração física e química dos materiais seguindo-se mau isolamento das janelas e depósitos de particulados nas superfícies. Na U.C2 a ordem dos valores de MR é semelhante à U.C1 (ver tabela 7 e Fig.9).

Tabela 11 - Resultados Cálculo da Magnitude de Risco associada aos Poluentes segundo o modelo CPRAM de Robert Waller (2003).

Risco específico	U.C1	U.C2
Alteração física pela interação com poluentes (abrasão, manchas etc.)	MR=0,18	MR=0,08
Alteração química pela interação com poluentes (descoloração, oxidação etc.)	MR=0,12	MR=0,04
Entrada de poluentes devido ao mau isolamento de portas e janelas.	MR=0,01	MR=0,01
Particulado atmosférico depositado na superfície dos objetos.	MR=0,01	MR=0,01

Propostas de Mitigação

Para garantir que não se tornam uma fonte de danos graves para a coleção propõe-se a criação de um sistema de monitorização tendo em atenção patologias e padrões específicos nos objetos de forma a detetar a presença dos poluentes. Recomenda-se a extensão das medidas de barreira de proteção (capas de pano cru, plásticos finos) sejam estendidas à totalidade dos objetos.

¹ Valores obtidos no exterior pela estação de medição de qualidade do ar do Restelo (QualAr, 2016).

² Os valores estimados para o interior da reserva segundo a regra da diluição proposta por Tétreault, 2003.

Luz e Radiação

A iluminação é feita através de luz artificial por lâmpadas fluorescentes que são acionadas apenas quando o espaço é visitado. Em relação à luz natural, os janelões possuem cortinas pretas que impedem a sua entrada. [6] Dado que o espaço permanece na maior parte do tempo com ausência total de luz (natural e artificial), assim não serão considerados os riscos específicos associados.

Temperatura Incorreta

Segundo os valores adquiridos pelo termohigrómetro colocado em reserva (ver anexo IV– Fig.IV.26) concluímos que a temperatura não é um dos agentes de deterioração com maior influência sobre as U.C em estudo. Segundo a literatura, são recomendados para uma reserva de mobiliário valores de 20°C com flutuações no espaço de um mês de $\pm 3^\circ \text{C}$. [30] Os dados obtidos revelam que a média é 20,3°C com flutuações mensais aproximadamente de 1,8°C, pelo que não se procederá a enumeração de riscos específicos associados.

Humidade Relativa Incorreta

Como mencionado no ponto anterior e no ponto 1.8 as características do edifício permitem o controlo de HR e T, evitando que os objetos não sofram flutuações bruscas durante os diferentes ciclos atmosféricos. Segundo a literatura, recomenda-se que os valores de HR devam rondar os 55% com flutuações de $\pm 5\%$ para coleções de mobiliário. [18,30] A partir dos dados obtidos (ver anexo IV– Fig.IV.27) concluímos que o valor médio respeita os limites estipulados pela literatura (54,3%). No entanto, provavelmente derivado à entrada de água durante as chuvas, as flutuações mensais ultrapassam 14%. Estas flutuações apresentam um risco para ambas as unidades de coleção (ver tabela 8 e 9), podendo traduzir-se em danos como deformação e/ou desenvolvimento de atividade biológica. (ver anexo V – Tabela V.1 e V.2)

Tabela 12 - Resultados Cálculo da Magnitude de Risco associada à Humidade Relativa Incorrecta segundo o modelo CPRAM de Robert Waller (2003).

Risco específico	U.C1	U.C2
Flutuações elevadas nos valores de HR.	MR= 0,09	MR=0,09

Propostas de Mitigação

Aconselha-se a monitorização constante da HR da sala de reserva, utilização de desumidificadores sempre que necessário e proceder à limpeza imediata da água para não permitir a alteração brusca os valores de HR.

Dissociação

Este risco foi sugerido por Robert Waller (2003) em adição aos riscos genéricos propostos pelo CCI. Tratando-se de uma instituição cujas equipas estão em constante mutação e muitas das

decisões estão dependentes de superiores e por vezes são exteriores ao PNA, achou-se que este ponto não seria relevante para discussão neste trabalho.

Resultados - Magnitude de Risco

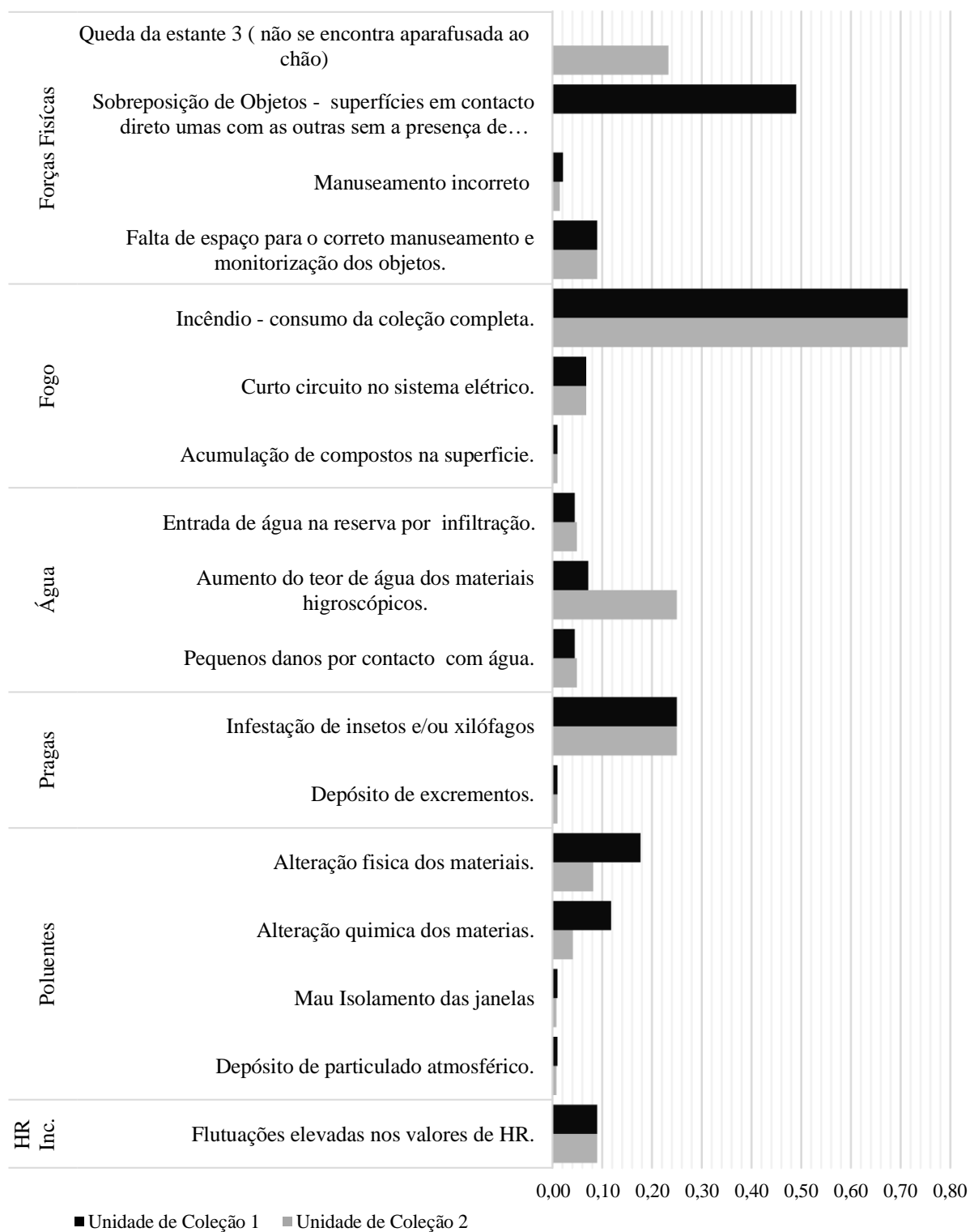


Figura 11 – Resultados obtidos pelo cálculo da magnitude de risco pelo modelo *CPRAM* desenvolvido por Robert Waller (2003), aplicado às unidades de coleção 1 e 2.

3.5– Prioridades de Ação (CPRAM)

A partir dos resultados obtidos pelo modelo *CPRAM*, foi calculada a média dos riscos específicos associados a cada agente de deterioração, determinando as prioridades de ação para cada uma das unidade de coleção.

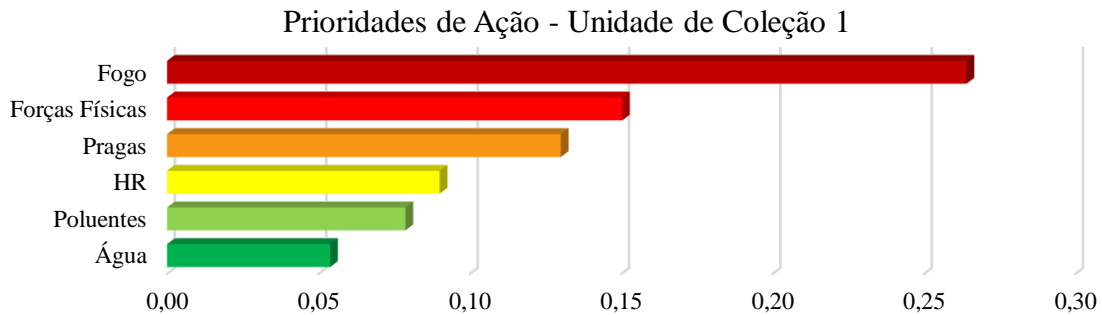


Figura 10 - Prioridades de Ação definidas com base nos resultados obtidos pelo modelo *CPRAM*, Robert Waller (2003) para os objetos do unidade de coleção 1.

Com base na Fig. 10 conclui-se que a prioridade para a U.C1 é a prevenção de incêndios seguida, por ordem decrescente os riscos relacionados com as Forças Físicas, Pragas, estabilidade da HR, Poluentes e Água.

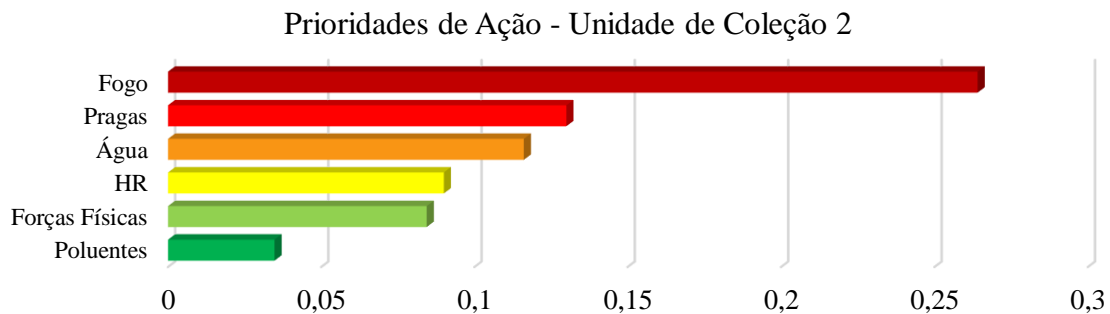


Figura 11- Prioridades de Ação definidas com base nos resultados obtidos pelo modelo *CPRAM* de Robert Waller (2003) para os objetos do unidade de coleção 2.

A maior prioridade para a U.C2 é igualmente a prevenção de incêndios (ver Fig.11) no entanto as prioridades vão diferir, seguindo-se as Pragas, Água, estabilidade da HR, Forças Físicas e Poluentes.

3.6- Comparação de Resultados obtidos pelos dois modelos de análise de risco

3.6.1 – Prioridades de Ação

A tabela 13 mostra as prioridades de ação obtidas por cada um dos modelos de forma a comparar as suas semelhanças.

Tabela 13 - Compilação dos resultados obtidos por ambos os modelos. As prioridades definidas pelo *CPRAM* encontram-se ordenadas segundo os valores de MR. As prioridades definidas pelo *QuiskScan* encontram-se ordenadas nas categorias “Alto” Médio” e Baixo”.

<i>CPRAM</i>			<i>QuiskScan</i>	
U.C1	U.C2		U.C1	U.C2
Fogo	Fogo	Alto		Fogo
Forças Físicas	Pragas			Forças Físicas
Pragas	Água		Fogo	
HR Incorreta	HR Incorreta	Médio	Forças Físicas	Pragas
Poluentes	Forças Físicas		Pragas	Água
Água	Poluentes		HR Incorreta	HR Incorreta
			Poluentes	Poluentes
Luz/Radiação	Luz/Radiação	Baixo	Luz/Radiação	Luz/Radiação
Ações Criminosas	Ações Criminosas		Ações Criminosas	Ações Criminosas
T Incorreta	T Incorreta		T Incorreta	T Incorreta

Tendo em conta as diferenças entre as metodologias de aquisição dos dados podemos afirmar que ambos os modelos no geral propõem prioridades de ação muito semelhantes. Comparativamente a principal diferença encontra-se na U.C1 onde não existem riscos associados a uma probabilidade “alta”.

3.6.2 – Vantagens e Desvantagens

Tabela 14 - Vantagens e Desvantagem da utilização do modelo *QuiskScan*.

<i>QuiskScan</i> Vantagens
- Análise Rápida
- Permite a economia de tempo e recursos.
- Permite a sua aplicação por elementos do staff que não possuam formação específica na área.
- Permite uma visão geral da coleção: valor, vulnerabilidade e riscos genéricos associados em pouco tempo.
- A imparcialidade pode ser mantida quando há especialistas que funcionem como moderadores.
- Não necessita de produção de dados.
- O resultado é de simples interpretação.
- Consolida os conhecimentos do grupo e partilha de informações entre os grupos de trabalho.
- Permite uma hierarquização imediata dos riscos genéricos.
- Permite uma apresentação rápida e intuitiva.
- Identifica prioridades de ação por cores.
Desvantagens
- Abordagem abrangente que pode levar a perda de informação.
- Não permite detalhar a vulnerabilidade das unidades de coleção aos riscos específicos.
- Não tem em conta o valor e vulnerabilidades dos diferentes objetos.
- Informação que é inserida é parcial, está dependente das opiniões e conhecimentos da equipa.
- Valores teóricos, expressos por categorias baseados em médias.
- A vulnerabilidade da coleção pode ser sobrestimada/ subestimada quando apenas riscos óbvios e conhecidos são considerados.
- Necessita de uma nova análise para avaliar os riscos específicos e estratégias de mitigação.
- Categorias gerais que não permitem discernir as diferenças entre categorias semelhantes.
- As informações recolhidas baseiam-se apenas na vulnerabilidade das U.C aos riscos genéricos.

Tabela 15 - Vantagens e Desvantagem da utilização do modelo *CPRAM*.

<i>Cultural Property Risk Analysis Model</i>
Vantagens
- Análise mais detalhada.
- Permite a identificação de riscos específicos.
- Permite o cálculo da MR para todos os riscos específicos a 100 anos através de valores expressos entre 0 e 1.
- Permite uma hierarquização dos riscos específicos e das prioridades de atuação.
- Exige multidisciplinariedade
- Consolidação e partilha de informações que contribuem para um conhecimento e compreensão da coleção.
- Informações objetivas para os riscos específicos a solucionar, permitindo investir em medidas curativas e/ou preventivas direcionadas.
Desvantagens
- Exige um dispêndio de tempo e recursos significativo.
- Obriga à revisão da documentação existente sobre a coleção.
- A sua aplicação pode, em alguns casos, requerer contratação externa para a produção/análise dos resultados.
- Parâmetros de perda de valor, são definidos para cada campanha de análise de risco.
- A vulnerabilidade da coleção pode ser sobrestimada/ subestimada quando apenas riscos óbvios e conhecidos são considerados
- Opiniões distintas podem levar a impasses na atribuição de valores.

4 – Conclusões

Conclui-se com base nas tabelas 19 e 20 que ambos os modelos, *CPRAM* e *QuiskScan*, nos permitem de forma geral obter prioridades de ação semelhantes.

As principais diferenças detetadas prendem-se com a incapacidade do modelo *QuiskScan* em definir a vulnerabilidade das unidades de coleção aos riscos específicos. No entanto, permite à instituição com uma equipa multidisciplinar, aplicar este modelo rapidamente, recorrendo às informações existentes.

O *CPRAM* é um modelo que pelo contrário exige um maior dispêndio de tempo e recursos, para caracterizar todo o contexto em que a coleção se encontra, do qual surge um contexto muito detalhado capaz de estimar a MR dos riscos específicos, hierarquizando-os. A apresentação de resultados, em ambos os casos, é gráfica e de fácil entendimento, capaz de mostrar a vulnerabilidade de ambas as U.C aos diferentes riscos em simultâneo.

Sugere-se assim que numa instituição onde nunca se fez análise de risco se aplique primeiramente o *QuiskScan* e posteriormente (sabendo já quais os principais riscos genéricos) se utilize o *CPRAM*. Aplicando-o apenas aos principais riscos genéricos definidos pelo *QuiskScan*. Isto seria uma forma de reduzir o tempo e de otimizar os recursos.

Os resultados obtidos permitiram concluir que os três principais agentes de deterioração presentes na reserva são: Fogo (Incêndio que consuma toda a coleção), Forças Físicas (sobreposição de objetos) e Pragas (infestação ativa de insetos). Sugerem-se respetivamente as seguintes estratégias de mitigação: manter atualizadas as medidas de prevenção, aplicação de espuma entre as superfícies e uma desinfestação se possível a todos os objetos por anoxia. Apesar do trabalho realizado indicar uma hierarquia de risco relativamente às suas consequências para esta coleção, é importante ter em conta que os riscos com uma MR mais reduzida, por vezes têm soluções de rápida aplicação e com baixos custos que podem ser rapidamente postas em prática prevenindo que um risco “menor” aumente.

Com este trabalho foi possível proporcionar à instituição uma nova organização e metodologia de inventário separada pelos diferentes espaços e estantes, que permite localizar as peças no espaço; uma listagem atualizada de todos os objetos com fotografia, nº de inventário e pequena descrição.

5 - Referências Bibliográficas:

- [1] R.R. Waller, Cultural Property Risk Analysis Model- Development and Application to Preventive Conservation at the Museum of Nature, Goteborg University, 2003.
- [2] IUPAC, Compendium of Chemical Terminology - Golden Book, 2nd ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997), 1997. doi:<https://doi.org/10.1351/goldbook.Q04980>.
- [3] D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, Fundamentals of Analytical Chemistry, 7th editio, Saunders College Publishing, USA, 1991.
- [4] L. Jones, P. Atkins, Chemistry - Molecules, Matter and Change, 4th editio, W.H Freeman and Company, New York, 2000.
- [5] L.-D. Radu, Qualitative, Semi-Quantitative and Quantitative Methods for Risk Assessment: Case of the Finacial Audit, (2009).
- [6] M. Santana, Plano de Conservação Preventiva do Pácio Nacional da Ajuda, Lisboa, n.d.
- [7] I.S. Godinho, Palácio Nacional da Ajuda, QuidNovi, museus de portugal, vila do conde, Portugal, 2011.
- [8] C. Correia, I. Godinho, J. Vaz, L. Leitão, M. Portugal, M. Santana, M. Rebello de Andrade, M. Jardim, M.J. Burnay, M.J. de Tavares, M. de Oliveira, T. Maranhas, T. Pinhal, Palácio Nacional Da Ajuda, n.d. <http://www.palacioajuda.pt/pt-PT/palacio/historia/ContentDetail.aspx> (accessed January 25, 2017).
- [9] C. do C. Lopes, J.V.N. Alves, T. Abreu, M. Lacerda, Direção Geral do Património Cultural, Palácio Nac. Da Ajuda. (2015). <http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/70252/> (accessed February 4, 2017).
- [10] T. Vale, C. Gomes, P. Figueiredo, Paço da Ajuda / Palácio Nacional da Ajuda, Sist. Informação para O Património Arquitetónico. (2008). http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=4722 (accessed September 21, 2017).
- [11] C.S. Oliveira, M. Lopes, Estudo sectorial sobre risco sísmico, Lisboa, 2005.
- [12] D. Pinniger, Controlo de pragas em museus, arquivos e casas hitóricas, Biblioteca Nacional de Portugal, Lisboa, 2008.
- [13] P. Soares, Insetos em Museus; Visitantes Indesejados. Estudo de Caso Museu Municipal de Penafiel., Porto, 2012.
- [14] QualAr, Base de Dados Online sobre a Qualidade de Ar, Agência Port. Do Ambient. (n.d.). <http://qualar.apambiente.pt/index.php?page=4&subpage=3&estacao=3087> (accessed November 28, 2016).
- [15] J. Tétreault, Airborne Pollutants in Museums, Galleries and Archives: Risk Assessment, Control Strategies and Preservation Management, Canada, 2003.
- [16] J. Tétreault, Fire Risk Assessment for Collections in Museums, JCAC J. Can. Assoc. Conserv. 33 (2008) 3–21. http://www.kb.nl/kvce/tetreault_fire_risk_assessment_cac.pdf.
- [17] J. Tétreault, Agent of Deterioration: Pollutants, (2016). <http://canada.pch.gc.ca/eng/1444924955238#wb-sec> (accessed November 28, 2016).
- [18] G. Thomson, The Museum Environment, London, 1986.
- [19] C.M. Grzywacz, Monitoring for Gaseous Pollutants in Museum Environments, The Getty, Getty Publications, Los Angeles, 2006. https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/monitoring.pdf.
- [20] M. da C.B. de Sousa, C. Bastos, Normas de Inventário - Mobiliário, Instituto Português de Museu, 2004.
- [21] M. do C. Rebello de Andrade, Paul Sormani e o estilo Luís XV. Os móveis preferidos da rainha D. Maria Pia., Lisboa, 2010.
- [22] C. Payne, European Furniture of the 19th Century, 3rd ed., Antique Collectors' Club, 2012.
- [23] N. Padamo, A.M. Nunes, M.F. Macedo, Análise de risco aplicada às reservas do Museu de Lisboa, (n.d.) 1–11.
- [24] M. Dinis, M. Fernandes, Análise de risco aplicada à coleção de pintura a óleo da “ Casa dos Patudos ,” (2015).

- [25] A.C.M. da S. Pinheiro, M.F. Macedo, A. Cannas, *Análise de Risco aplicada ao Edifício do Arquivo Histórico Ultramarino*, FCT-UNL, 2006.
- [26] A.C. Pinheiro, Risk Assessment: a comparative study of storage rooms, *J. Cult. Herit.* 10 (2009) 428–434.
- [27] A.W. Brokerhof, A.E. Bülow, The QuiskScan — A quick risk scan to identify value and hazards in a collection, *J. Inst. Conserv.* 39 (2016) 18–28. doi:10.1080/19455224.2016.1152280.
- [28] Cultural Heritage Agency, *Assessing Museum Collections*, Cultural Heritage Agency, Amersfoort, 2014.
- [29] S. Michalski, Agents of deterioration, *Can. Conserv. Inst.* (n.d.). <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/humidity.html> (accessed November 23, 2016).
- [30] Instituto Português de Museus., *Colecção Temas de Museologia Circulação de Bens Culturais Móveis*, 1a ed., 2004.
- [31] Handy@, *Handy form - Sistema de Encaixe, Estantes Carga Média E Ligeira.* (n.d.). <http://www.handy.pt/handy/solucoes/estantes-cml/estantes-metalicas-encaixe.html> (accessed September 23, 2017).
- [32] A. Agapiou, V. Lysandrou, K. Themistocleous, D.G. Hadjimitsis, Risk assessment of cultural heritage sites clusters using satellite imagery and GIS: the case study of Paphos District, Cyprus, *Nat. Hazards.* 83 (2016) 5–20. doi:10.1007/s11069-016-2211-6.
- [33] G. Droj, Cultural heritage conservation, in: 2006: pp. 173–180.
- [34] P. Ortiz, V. Antunez, J.M. Martín, R. Ortiz, M.A. Vázquez, E. Galán, Approach to environmental risk analysis for the main monuments in a historical city, *J. Cult. Herit.* 15 (2014) 432–440. doi:10.1016/j.culher.2013.07.009.
- [35] G. Accardo, E. Giani, A. Giovagnoli, The Risk Map of Italian Cultural Heritage, *J. Archit. Conserv.* 9 (2003) 41–57. doi:10.1080/13556207.2003.10785342.
- [36] R. Waller, Conservation risk assessment: A strategy for managing resources for preventive conservation, *Stud. Conserv.* 39 (1994) 12–16. doi:10.1179/sic.1994.39.Supplement-2.12.
- [37] A.E. Bülow, Collection management using preservation risk assessment, *J. Inst. Conserv.* 33 (2010) 65–78. doi:10.1080/19455220903509960.
- [38] A. Brokerhof, T. Luger, B. Ankersmit, F. Bergevoet, R. Schillemans, P. Schoutens, T. Muller, J. Kiers, G. Muething, R. Waller, Risk assessment of Museum Amstelkring: application to an historic building and its collections and the consequences for preservation management, 14th Trienn. Meet. Hague, 12-16 Sept. 2005 Prepr. (ICOM Comm. Conserv. (2005) 590–596.
- [39] S. Keene, *Managing conservation in museums*, Butterworth, Oxford, 2002.
- [40] J. Gallagher, NoSpecial Collections & Archives blog News and views from the Special Collections & Archives team at the University of Kent. Title, (2013). <https://blogs.kent.ac.uk/specialcollections/tag/preservation-assessment-survey/> (accessed October 18, 2016).
- [41] J. Ashley-Smith, *Risk assessment for object conservation*, Butterworth Heinemann, Oxford [etc.], 1999.
- [42] S. Bradley, Defining suitability of museum galleries by risk mapping, in: 14th Trienn. Meet. Hague, 12-16 Sept. 2005 Prepr. (ICOM Comm. Conserv., 2005: pp. 574–581.
- [43] C. Paper, *Asimplified procedure for risk assessment of cultural heritage : definition and application to case studies*, 2016.
- [44] A.W. Brokerhof, Assessing and managing Pest Risks in Collections, in: *IPM Past, Present Futur.* – Vienna 2013, Vienna, 2013: pp. 5–7.
- [45] T. Strang, R. Kigawa, Technical Bulletin 29 - Combatting Pests of cultural property, Canadian Conservation Institute, Department of Canadian Heritage Canadian, Ottawa, 2009. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
- [46] D.W. Nishimura, Understanding Preservation Metrics, *Image Permanence Inst.* (2007) 11. https://www.imagepermanenceinstitute.org/webfm_send/536.
- [47] L.K. Elkin, D. Fenkart-Froschl, E. Nunan, R. Waller, A Database Tool for Collections Risk Evaluation and Planning, in: *ICOM-CC 16th Trienn. Conf. Lisbon 19-23 Sept. 2011 Prepr.*,

- 2011: pp. 1–12.
- [48] R. Russell, K. Winkworth, *Significance 2.0 - a Guide To Assessing the Significance of Collections*, 2010. doi:702.88HER.
- [49] A.E. Bülow, A.W. Brokerhof, *The QALY in collection care: A cost effectiveness approach to collection management*, ICOM-CC 16th Trienn. Conf. Lisbon 19-23 Sept. 2011 Prepr. (2011).
- [50] European Committee for Standardization, *Draft to WG 1 for CEN enquiry on Conservation of cultural property – Condition survey of immovable cultural heritage*, (2010).
- [51] J. Karsten, Irene, Michalski, Stefan Case, Maggie, Ward, *Balancing the Preservation Needs of Historic House Museums and Their Collections Through Risk Management*, in: Ottawa, 2012.
- [52] Hamilton & Scourge, (2009).
- [53] B.W. Odgey, *PRISM: Software for Risk Assessment and Decision-making in Libraries, Collections*. 8 (2011) 323–329. <http://calpreservation.org/wp-content/uploads/2013/05/PRISM-article-15dec11.pdf>.
- [54] D. Slarke, *Risk Awareness Profiling Tool (RAPT)*, (2011). <http://cool.conservation-us.org/byform/mailling-lists/cdl/2011/0071.html> (accessed October 7, 2016).
- [55] B. Museums, *Risk Awareness Profiling Tool*, (2012). www.raptonline.org.uk/guide.asp (accessed October 4, 2016).
- [56] S. Michalski, *Stuffing everything we know about mechanical properties into one collection simulation*, in: *Collect. Uncertainties*, Munich, 2012: pp. 349–361. <http://eprints.sparaochbevara.se/709/>.
- [57] R.T. Carson, M.B. Conaway, S. Navrud, *Preliminary valuation of a cultural heritage site of global significance: a Delphi contingent valuation study*, *Handb. Econ. Cult. Herit.* (2013) 586–604.
- [58] M. Andretta, F. Coppola, A. Modelli, N. Santopuoli, L. Seccia, *Proposal for a new environmental risk assessment methodology in cultural heritage protection*, *J. Cult. Herit.* (2016) 1–11. doi:10.1016/j.culher.2016.08.001.
- [59] S. Thakur, *A Critical Tool for Assessing Project Risk*, (2015). <http://www.brighthubpm.com/risk-management/88566-tool-for-assessing-project-risk/> (accessed October 7, 2016).
- [60] X. Romão, E. Paupério, N. Pereira, *A framework for the simplified risk analysis of cultural heritage assets*, *J. Cult. Herit.* (2016). doi:10.1016/j.culher.2016.05.007.

Anexo I – Caracterização: Envolvência

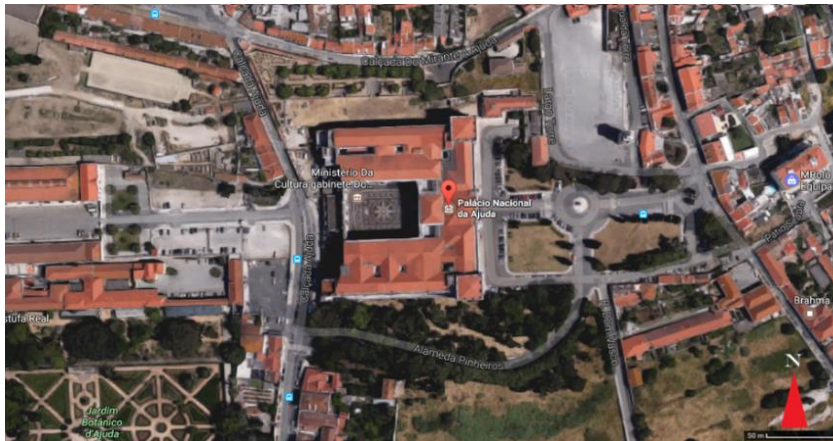


Figura I.1 - Vista aerea da área envolvente ao Palácio Nacional da Ajuda, orientada a Norte, (Google Maps, 2017)

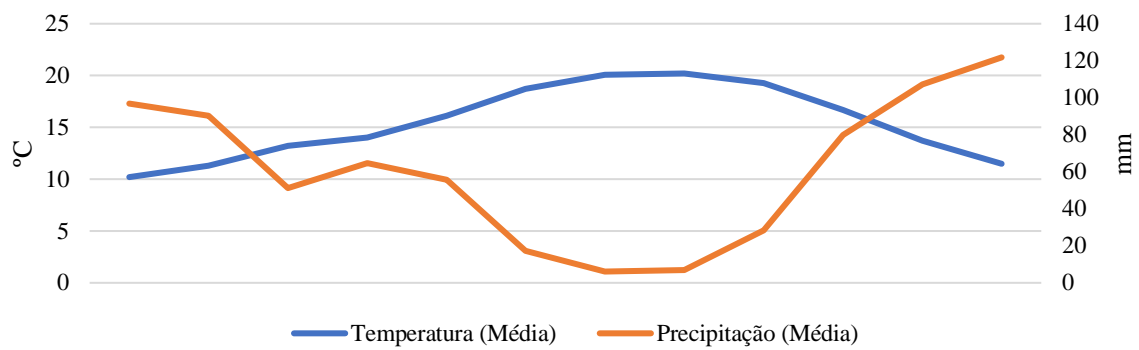


Figura I.2 - Gráfico climatérico de Lisboa, com informações das médias mensais da temperatura e precipitação recolhidas entre 1971 e 2000 (IPMA,2017)

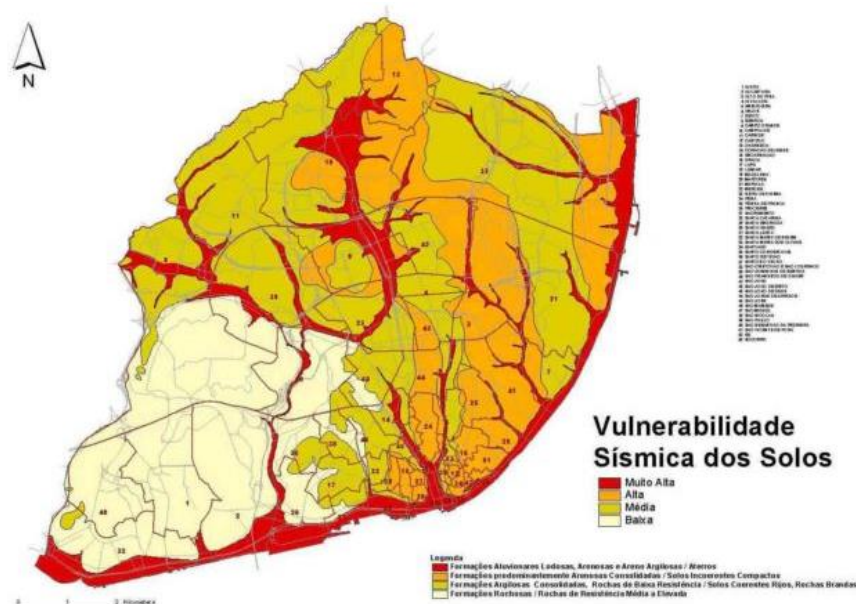


Figura I.3 - Carta de vulnerabilidade sísmica, retirada de Oliveira (2005)

Anexo II – Caracterização: Edifício e Sala de Reserva

Tabela II.1 - Caracterização da Reserva de Mobiliário.[6]

		Espaço A	Espaço B	Espaço C	Espaço D
Dimensões		16m ²	55m ²	8,81m ²	41 m ²
Pavimento	Tacos de Madeira	X	X	X	X
Paredes	Estucada	X	X	X	X
Porta		-	-	-	1
Janelas	Orientação	Sul	-	-	Nascente
	Madeira e Vidro	1	-	-	2
	Cortinas	2	-	-	1
	Filtros UV	-	-	-	-
Estantes Handy®	Presas à parede	1	3	1	1
	Não presas	-	1	-	-
Iluminação	Fluorescente	1	12	1	8
Interruptores		1	1	1	1
Tomadas		1	1	1	1
Detetores de Incendio		-	-	-	-
Expressores		-	-	-	-
Extintor		-	-	-	X



Este tipo de estante permite solidez e estabilidade, através de uma montagem simples (encaixe) que permite conceber vários pisos utilizando o pé direito disponível, ajustando a altura e profundidade. Possui um revestimento resistente à oxidação. [31]

Figura II.1 - Exemplo de estante tipo Handy® utilizada na reserva.

Anexo III – Materiais e Métodos

Tabela III.1 – Exemplar da ficha de diagnóstico.

Ficha de Diagnóstico					
Contextualização Técnica/Histórica					
Nº de Inv.:	Conjunto	Individual			
Tipologia:					
Dimensões:					
Descrição:					
Marcas e legendas:					
Localização:					
Intervenções Anteriores:					
Caracterização:					
Madeira:					
Têxteis:	Seda	Tapeçaria	Veludo	Outros:	
Pele:	Couro	Cabedal	Outros:		
Metais:	Bronze dourado	Ferro	Outros:		
Vidro:	Espelhado	Transparente	Outros:		
Pedra:	Mármore	Granito	Outros:		
Cerâmica:					
Revestimentos:	Talha Dourada	Laca	Folheado	Embutidos	Verniz
Outros:					
Estado de Conservação:					
Muito Bom	Bom	Regular	Deficiente	Mau	
Madeira					
Danos por Impacto					
• Riscos/ Abrasão	Quant.:				
• Fissuras	Quant.:				
• Fracturas	Quant.:				
• Lacunas	Quant.:				
Instabilidade Estrutural	Local:				
Ataque Biológico:					
• Fúngico	Área:				
• Xilófago	Área:				
Poeiras					
Manchas/ Sujidade	Área:				
Outros:					
Têxteis					
Rasgões					
Desgaste do tecido					
Descoloração					
Lacunas					
Ataque Biológico:					
• Fúngico	Área:				
• Insetos	Área:				
Poeiras					
Manchas / Sujidade					
Pele					
Desidratação					
Danos por impacto:					
• Riscos/Abrasão	Área:				
• Rasgões	Quant.:				
• Lacunas	Quant.:				

INSERIR
IMAGEM

Ataque Biológico:

- Fúngico Área:
- Insetos Área:

Poeiras

Metais

Corrosão

Escurecimento de Metais

Elementos em falta Quant.:

Poeiras

Outros:

Vidro

Poeiras

Manchas/ Sujidades

Danos por Impacto

- Riscos/Abração Área
- Fraturas: Quant.:

Perda de adesão ao suporte:

Outros:

Pedra

Danos por Impacto

- Riscos/Abração Área:
- Fissuras Quant.:
- Fendas Quant.:

Poeiras

Manchas/Sujidades

Outros:

Cerâmica

Danos por Impacto

- Riscos/Abração Área:
- Fissuras Quant.:
- Fendas Quant.:

Poeiras

Manchas/Sujidades

Outros:

Revestimentos

Danos por Impacto

- Riscos/Abração Área:
- Fissuras Quant.:
- Craquelê Quant.:
- Lacunas Quant.:
- Destacamento Quant.:

Manchas e Sujidades

Poeiras

Outros:

Observações:

Assinatura:

Data: / /

Tabela III.2 -Aplicações que podem ser utilizadas para auxiliar a realização da avaliação de risco ao património cultural. Os modelos apresentados encontram-se ordenados por ordem cronológica dos mais antigos para os mais modernos, apresentando ainda o tipo de modelo, a sua metodologia de funcionamento, aplicações e alguns exemplos de aplicação. Juntamente com as respetivas referencias bibliográficas.

Nome do Modelo	Tipo de Modelo	Funcionamento do Modelo	Aplicável a:	Exemplos de Aplicação	Datas	Referências.
“Geographic Information Systems”(GIS)	Qualitativo	Programa informático	Património Cultural Imóvel	-Igrejas de madeira em Bihor, Roménia; -Cidade histórica de Mérida, Espanha - Distrito de Pahos na ilha de Chipre.	-----	[32–35]
“Analytic Hierarchy Process”	Quantitativo	Equações Matemáticas	Património Cultural Móvel	- Distrito de Pahos na ilha de Chipre	1975	[32,36]
“Cultural Property Risk Analysis Model (CPRAM)”	Semi-Quantitativo	Equações Matemáticas	Património Cultural Móvel	- Canadian Museum of Nature, Canadá - National Archives, Reino Unido -Museum Amstelkring ,Holanda	1994	[36–38]
“Store Assessment Form”	Quantitativo	Categoria de riscos	Património Cultural Imóvel	US Institute of Museum and Library Services, aplicado às diferentes salas de resrva.-	1996	[39]
“Preservation Assessment Survey”	Semi-Quantitativo	Programa informático	Património Cultural Móvel	British Cartoon Archive, Reino Unido Fawkes Boucicault Collection Wind and Watermills Collections	1998	[38,40]
“Risk Assessment for Object Conservation” BS5454:2000	Quantitativo	Equações Matemáticas	Património Cultural Móvel	-----	1999	[41]
“Benchmarks for collection Care”	Semi-Quantitativo	Categoria de risco	Património Cultural Móvel/Imóvel	-----	2000	[37]
“Benchmarks for collection Care”	Qualitativo	Categoria de risco	Património Cultural Móvel	-----	2002	[37]
“Risk Mapping Galleries”	Semi-Quantitativo	Categorias de risco	Património Cultural Móvel/Imóvel	-British Museum, Reino Unido -Duas igrejas chilenas e duas igrejas de alvenaria Italianas	2005	[42,43]
“Pest Risks in collections”	Qualitativo	Código de cores	Património Cultural Móvel	Civic Museum, Canada	2006	[44,45]
“A,B,C Method”	Qualitativo	Categoria de risco	Património Cultural Móvel	-----	2007	[45]
“Time-Weighted Preservation Index” (TWPI)	Semi-Quantitativo	Programa informático	Património Cultural Móvel	-----	2007	[46]
“Mold Risk Factor” (MRF)	Semi-Quantitativo	Programa informático	Património Cultural Móvel	-----	2007	[46]
“Maximum Equilibrium Moisture Content (MaxEMC)”	Semi-Quantitativo	Programa informático	Património Cultural Móvel	-	2007	[46]
“Minimum and Maximum Equilibrium Moisture Content (MinEMC and MaxEMC)”	Semi-Quantitativo	Programa informático	Património Cultural Móvel	-----	2007	[46]
“Maximum Percent Dimensional Change (Max %DC)”	Semi-Quantitativo	Programa informático	Património Cultural Móvel	-----	2007	[46]
“Fire Risk Assessment for Collection in Museums”	Quantitativo	Equações Matemáticas	Património Cultural Móvel/Imóvel	-----	2008	[16]
“Scientific Collections Risk Evaluation (SCoRE) database”	Qualitativo	Programa informático	Património Cultural Móvel	American Museum of Natural History, EUA	2008	[47]
Significance 2.0	Qualitativo	Categoria de risco	Património Cultural Móvel	-National Museum of Ethnology, Leiden, Holanda -The Nacional Archives,, Reino Unido	2009	[48,49]
“Condition survey of immovable cultural heritage (CEN/TC 346/WG1/TG 1)”	Qualitativo	Categoria de riscos	Património Cultural Imóvel	-----	2010	[50]
“CCI- ICCROM- RCE Method”	Semi-Quantitativo	Categoria do risco	Património Cultural Móvel	-Glanmore National Historic Site, Belleville, Ontario; -Eldon House, London, Ontário.	2010	[51,52]
Preservation Risk Information System Model (PRISM)	Quantitativo	Programa informático	Património Cultural Móvel	UC Berkeley Library’s collection, California (EUA).	2011	[53]
“Risk Awareness Profiling Tool” (RAPT)	Qualitativo	Programa informático	Património Cultural Móvel	Birmingham Museum and Art Gallery	2012	[54,55]
“ANALITICA TM”	Quantitativo	Programas informáticos	Património Cultural Móvel	Barco Viking (The Oseberg)	2012	[56]
“The Delphi Method”	Qualitativo	Categoria do risco	Património Cultural Imóvel	Medina of Fez, Marocos	2013	[57]
“New risk assessment methodology for Cultural Heritage” NICHE	Quantitativo	Equações matemáticas	Património Cultural Móvel	Classense Library, Ravena Itália	2014	[58]
“Risk Assessment Matrix”	Qualitativo	Código de cores	Património Cultural Móvel	-----	2015	[27,59]
“QuiskScan”	Qualitativo	Código de cores	Património Cultural Móvel	-----	2016	[27]
“ Multi-hazard Risk Analisis”	Qualitativo	Categoria de risco	Património Cultural Imóvel	Templo Romano em Évora, Portugal	2016	[60]

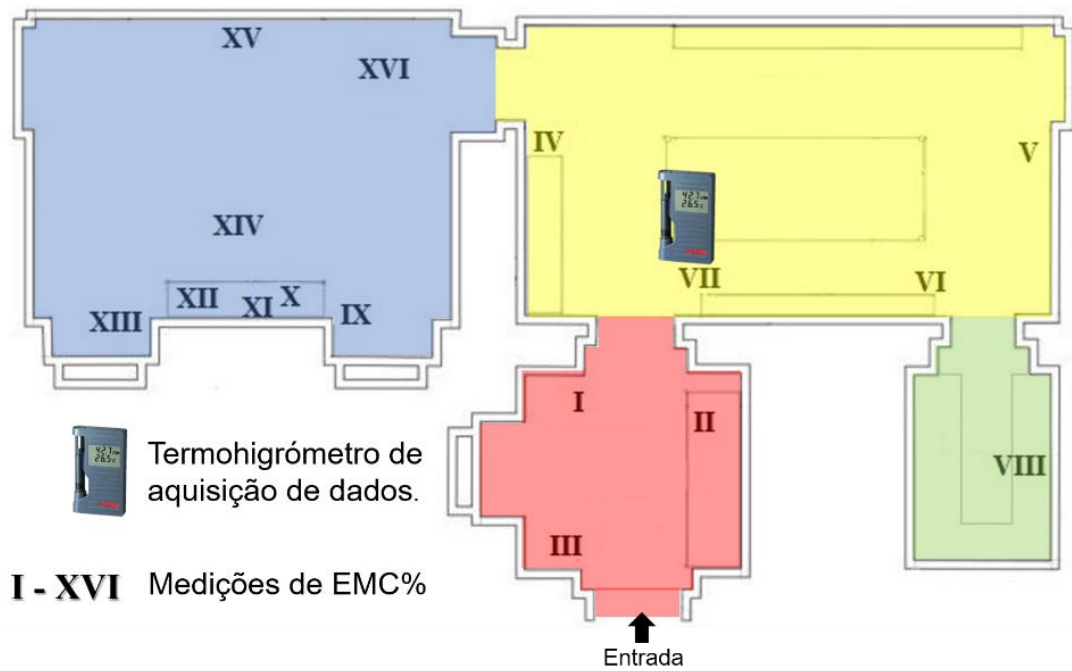


Figura III.1 - Local das medições do Teor de água; Posição do Termohigrómetro com aquisição automática de dados.

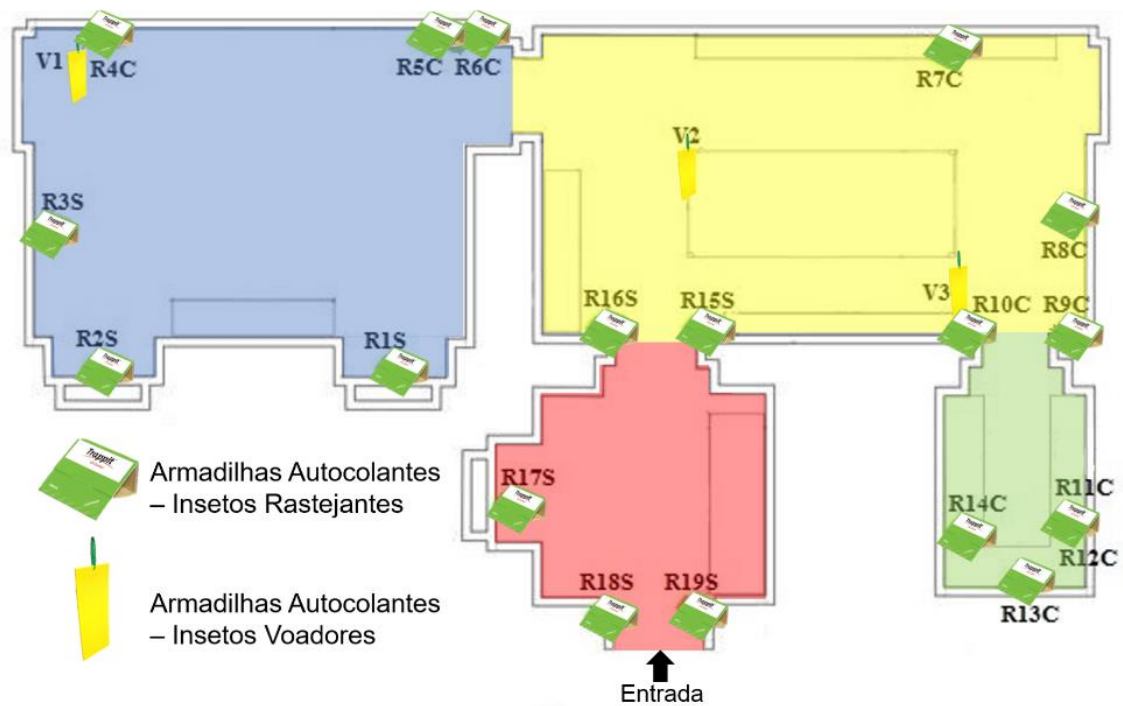


Figura III.2 - Localização das armadilhas autocolantes para insetos Voadores/Rastejantes. A rotulagem das armadilhas foi feita indicando com a primeira letra a tipologia de armadilha R- rastejantes e V- voadores, de seguida o nº correspondente á sua posição e por fim, S- sem comprimido ou C- com comprimido.

Anexo IV– Resultados

Tabela IV.1 - Tipologias de mobiliário existente na reserva, enumeradas segundo Normas de inventário de Mobiliário [20]

Tipologia de Mobiliário	Características	Exemplos
Mobiliário de Repouso	Destina-se ao descanso do corpo, podendo incluir-se leitos, mobiliário de assento como cadeiras, sofás etc.	
Mobiliário de Pousar	Possuem uma superfície horizontal que servem de apoio, a objetos ou mesmo outros móveis. Ex: mesas, aparadores, prateleiras, etc.,	
Mobiliário de Conter	Destinam-se a conservar ou meso expor objetos, podem possuir prateleiras, gavetas. Ex: caixas, armários, cómodas, etc.	
Mobiliário para Escrita / Leitura / Desenho	Qualquer móvel que apresente uma superfície horizontal ou inclinada que se destinem a escrita, leitura ou outras atividades pictóricas. Ex., escrevaninhas, secretárias, cavaletes, etc.,	
Mobiliário para Higiene	Mobiliário que foi propositadamente concebido para integrar utensílios destinados á higiene. Ex: Mesas lavabos etc.,	
Mobiliário de Transformável	Objetos de mobiliário que conseguem exercer diferentes funções e que com a adição de outros elementos são igualmente adicionadas funções. ex., cómoda prateleira, mesa de costura etc.	
Mobiliários Acessórios de adorno e Serviço Doméstico	Todos os outros móveis cuja a função complementa e repousa nos grupos acima referidos. Ex: tabuleiros, espelhos, biombos, luminárias etc.,	
Diversos	Estão contempladas peças pertencentes a outras coleções	

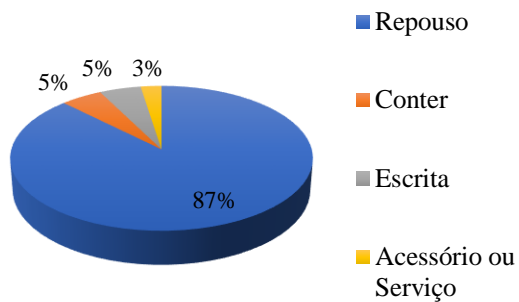


Figura IV.1 - Tipologias de mobiliário no Espaço A.

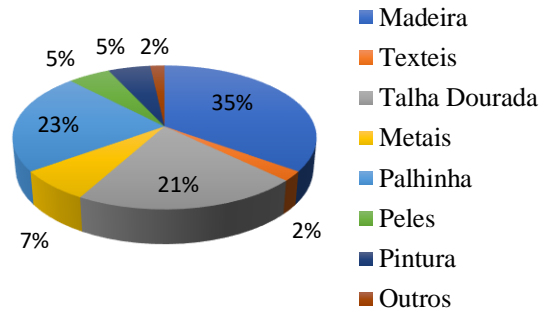


Figura IV.2 - Materiais existentes no Espaço A.

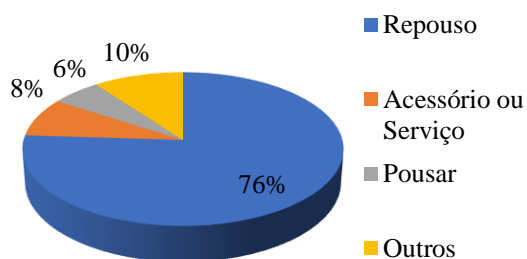


Figura IV.3 - Tipologias de mobiliário no Espaço B.

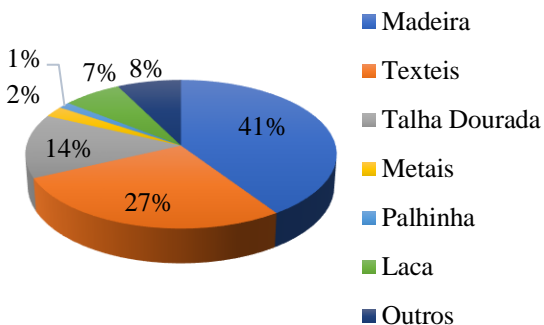


Figura IV.4 - Materiais existentes no espaço B.

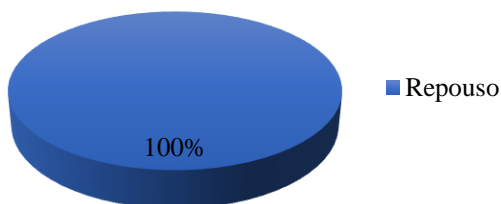


Figura IV.5 - Tipologias de mobiliário no Espaço C.

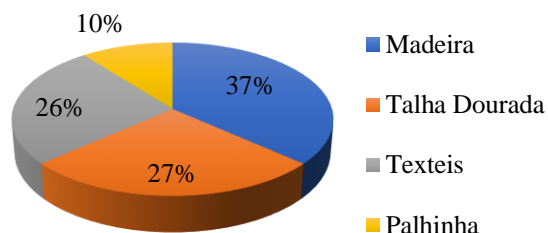


Figura IV.6 - Materiais existentes no espaço C.

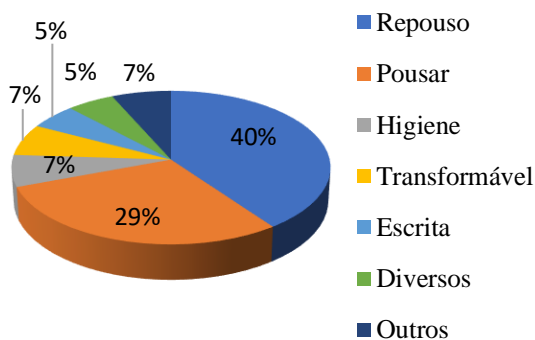


Figura IV.7 - Tipologias de mobiliário no Espaço D.

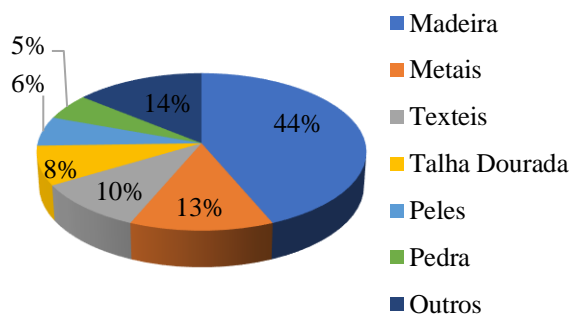









Figura IV.8 - Materiais de mobiliário no espaço D.

Tabela IV.2 - Glossário ilustrado com as principais patologias detetadas na reserva.

Imagem Ilustrativa	Definição
	Instabilidade Estrutural: Dano que compromete a estrutura física, deixando o objeto fragilizado. Ex: desagregação de elementos estruturais (braços, pernas, etc.)
	Ataque Fúngico: Desenvolvimento de fungos na superfície do material.
	Ataque Xilófago: tuneis, buracos e pequenos danos na madeira.
	Fissuras: Abertura muito ténue no material com um afastamento da madeira < 1mm.
	Fraturas: Abertura no material com uma abertura > 1mm de espessura.
	Lacunas: Perda de material/ elementos decorativos que não compromete a integridade física e estrutura.
	Riscos/Abrasão: Danos na superfície da madeira causados pelo contacto/impacto com outros objetos/ superfície.



Rasgões: Abertura/Corte no tecido expondo o interior/enchimento.



-Descoloração: Esvaecimento/ Perda da cor.
-Desgaste do tecido: o tecido encontra-se frágil, a desfiar-se com pequenas aberturas.



Desidratação: A superfície encontra-se com um aspeto ressequido, com a formação de pequenas redes de fissuras a manchas.



Corrosão: processo que resulta na formação de produtos nas superfícies.



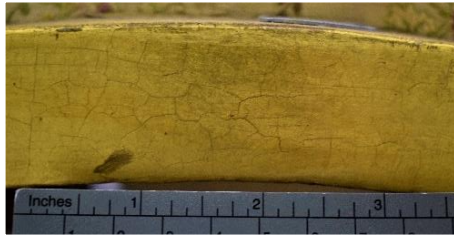
-Elementos em falta: perda de um ou mais elementos.
Ex: uma sequência de elementos que constituem a decoração.
-Escurecimento dos Metais: Escurecimento da superfície das superfícies de metal.



Perda de adesão ao suporte: Camada espelhada destaca-se do suporte de vidro deixando uma mancha escura.



Destacamentos: Separação do material de revestimento do material do substrato.



Craquelê: Rede de pequenas fissuras.



Deformação: Alteração da forma original do material.
Ex: ondulação.



Rutura: Rutura das fibras que causam a abertura da estrutura.



Poeiras: Acumulação de particulado atmosférico na superfície dos objetos.



Manchas/Sujidade: Alteração de cor /texturas da superfície dos objetos devido a água ou outras substâncias/materiais.

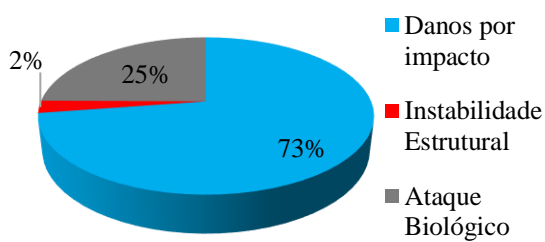


Figura IV.9 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo à madeira nos objetos.

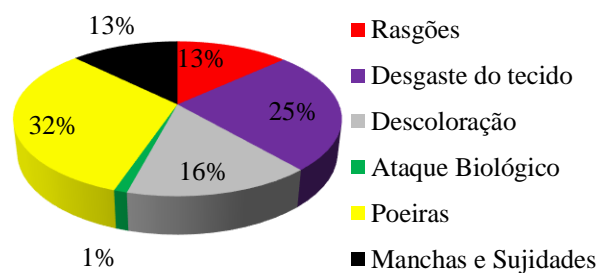


Figura IV.10 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo aos têxteis nos objetos.

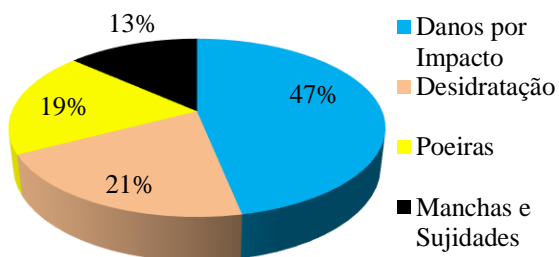


Figura IV.11 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo a peles nos objetos.

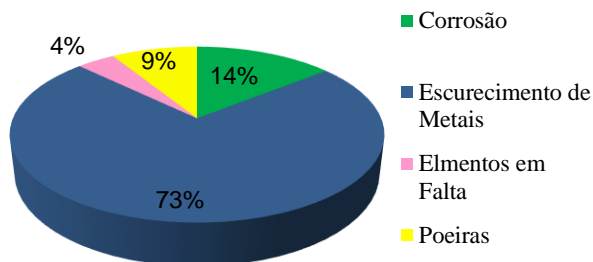


Figura IV.12 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo aos metais nos objetos.

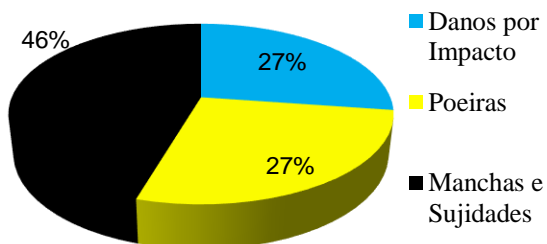


Figura IV.13 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo ao vidro nos objetos.

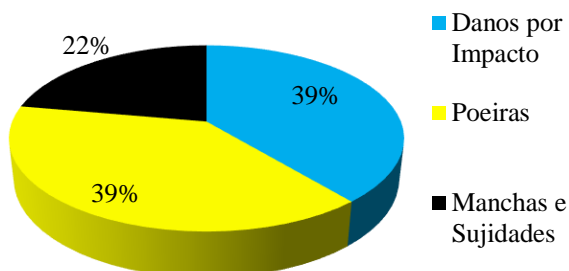


Figura IV.14 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo à pedra nos objetos.

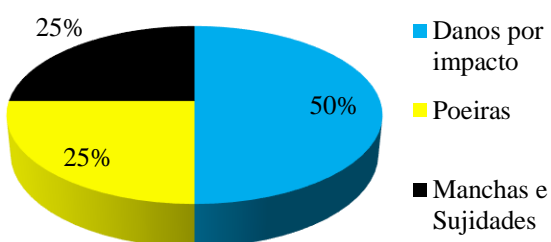


Figura IV.15 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo a cerâmica nos objetos.

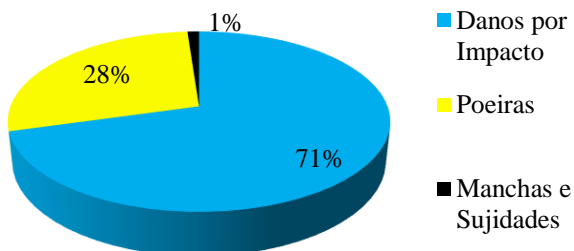


Figura IV.16 - Gráfico ilustrativo dos valores do diagnóstico relativo a revestimentos de objetos.

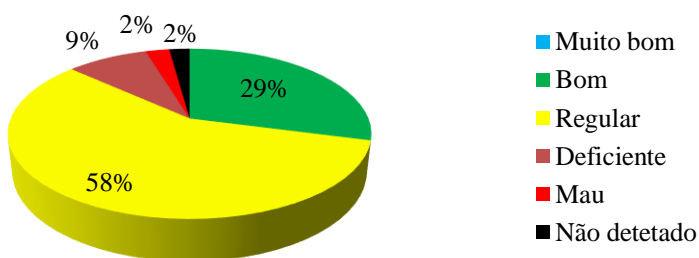


Figura IV.17 - Gráfico ilustrativo dos valores relativos ao Estado de Conservação.

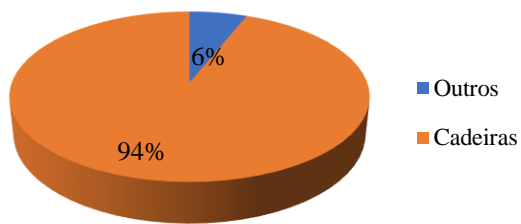


Figura IV.18- Gráfico que ilustra a quantidade outros objetos pertencentes à tipologia de Mobiliário de Repouso relativamente à percentagem de cadeiras.

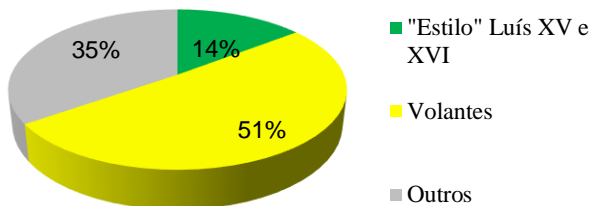


Figura IV.19 - Gráfico que ilustra a quantidade de cadeiras que existem em reserva. Representa a percentagem existente das unidades de coleção formados, relativamente a outros tipos.

Tabela IV.3 - Diferentes tipos de cadeiras volantes em reserva.

Madeira com assento em palhinha	Entalhada com assento em palhinha	Entalhada com assento estofado	Pintada com assento em palhinha

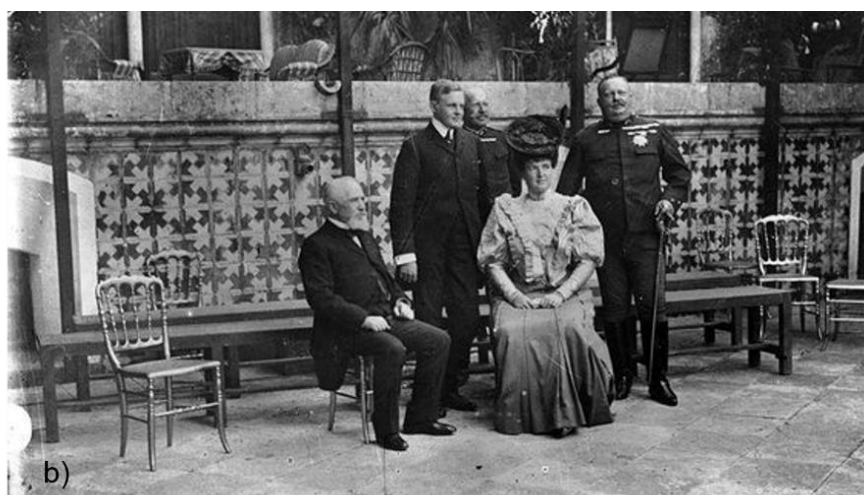


Figura IV.20 - a) Cadeira Volante, Nº Inv.:41037 b) Visita do presidente da República Francesa, Émile Loubet em 1905. Retrato de grupo. Da esquerda para a direita: Presidente Loubet, Príncipe Real, D. Luís Filipe, Rainha D. Amélia, Infante D. Afonso e Rei D. Carlos. Fonte: <https://www.alagamares.com/sintra-fotos-antigas/>



Figura IV.21 - Sala de Baile (actual sala D.João VI) com várias ária cadeiras dispostas entre as quais algumas pertencentes à unidade de coleção 1. Fotografia da autoria de Henrique Nunes, década de 1870.

Tabela IV.4 - Coleção de Cadeiras “estilo” Luís XV e Luís XVI.

<p>Estilo Luís XV (1715-1774) Rococó (1725-1750): Pernas galbadas, formas com movimento com inspiração/ representação de elementos da natureza sem linhas retas.</p>	<p>Estilo Luís XVI (1770-1790) Neoclássico (1770-1790): Pernas afuniladas com representação de motivos clássicos.</p>
--	---



a)



b)

Figura IV.22 - a) Retrato D.Luís, N° Inv.: 60049; b) Cadeira “estilo” Luis XV, N° Inv.:3504

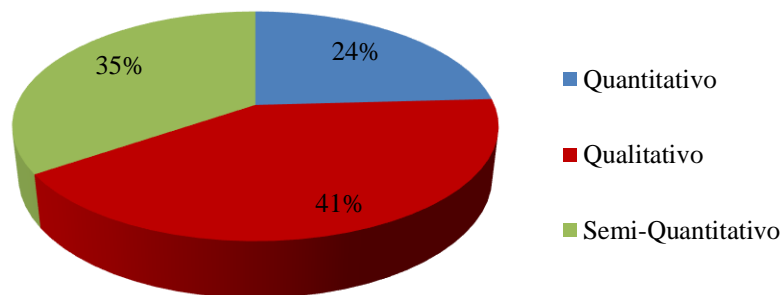


Figura IV.23 - Percentagem de Modelos de Avaliação de Risco segundo o tipo de informação obtida.

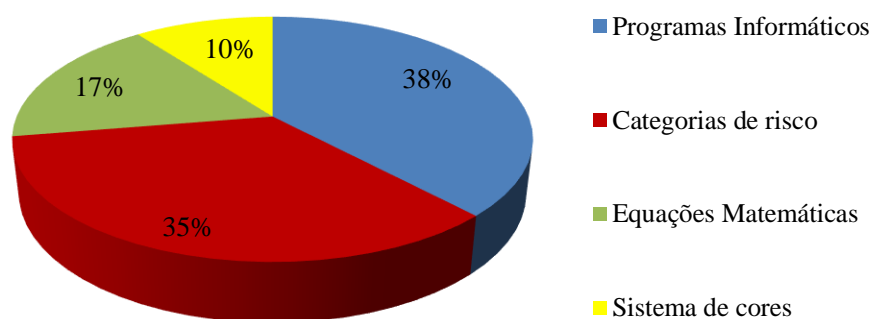


Figura IV.24 - Percentagem de Modelos de Avaliação de Risco segundo o tipo de resultado.

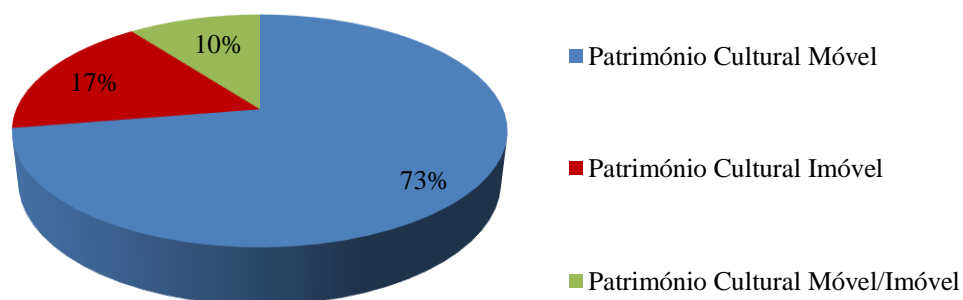


Figura IV.25 - Percentagem de Modelos de Avaliação de Risco segundo a sua aplicação ao tipo de património cultural.

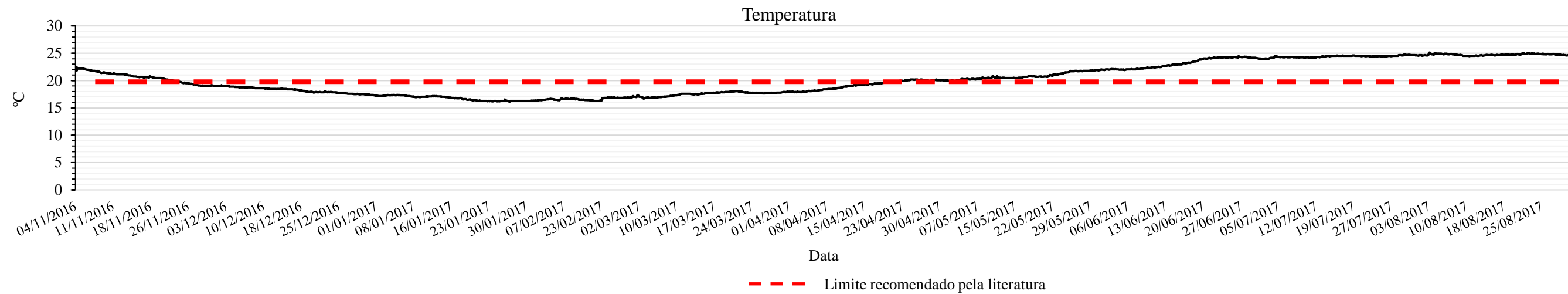


Figura IV.26 - Dados de Temperatura recolhidos de 2h em 2h entre 4.11.2016 e 31.8.2017. Com indicação dos valores limite recomendados na literatura na linha a vermelho tracejado (20°C) [30]

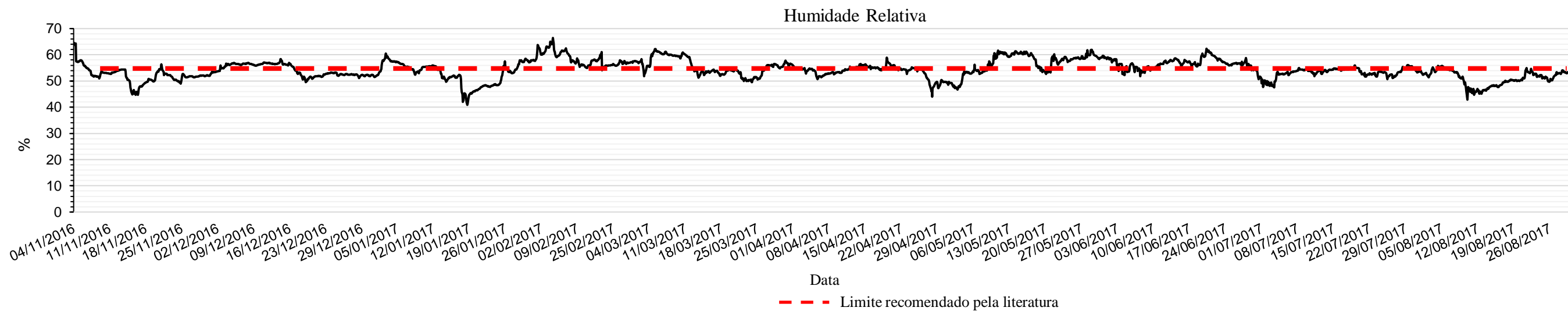





Figura IV.27 - Dados de Humidade Relativa (HR) recolhidos de 2h em 2h entre 4.11.2016 e 31.8.2017. Com indicação dos valores limite recomendados na literatura [18,30] na linha a vermelho tracejado. Note-se que, para uma maior clareza dos resultados, a HR varia entre 40% e 70%.

Tabela IV. 5 - Valores das medições de EMC% realizadas com um aperiodicidade de 3 em 3 meses.

Data	Espaço A				Espaço B			E.C			Espaço D					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
11.2016	12%	13%	6%	10%	10%	10%	9%	14%	12%	15%	10%	8%	15%	10%	10%	14%
02.2017	11%	11%	11%	9%	11%	9%	9%	12%	12%	15%	10%	12%	14%	12%	8%	10%
05.2017	10%	11%	10%	9%	13%	9%	13%	16%	10%	10%	8%	12%	15%	10%	14%	8%
08.2017	10%	10%	14%	9%	6%	12%	12%	13%	11%	11%	8%	10%	14%	13%	10%	8%
Média	11%	11%	10%	9%	10%	10%	11%	14%	11%	13%	9%	11%	15%	11%	11%	10%

Com base nos valores registados de EMC% podemos concluir que os valores são estáveis ao longo do ano, dentro do intervalo 5%-13% considerados bons para madeiras. Com valores mais elevados durante os meses de chuva e pontuais aumentos mais perto de janelas, entre 15%-18%, considerando-se a madeira húmida.

Tabela IV.6- Identificação das pragas presentes na reserva.[12,13] Esquemas adaptados de Pinniguer,2008.

Figura	Identificação	Dano
	<p>Nome comum: Caruncho Classe: Insecta Ordem: Coleoptera Família: Anobiidae Género: <i>Anobium</i> Espécie: <i>A. punctatum</i></p>	As larvas alimentam-se da madeira construindo galerias nos objetos, com orifícios circulares de saída com 1,5 a 2 mm de diâmetro.
	<p>Nome comum: Traça Classe: Insecta Ordem: Lepidoptera Família: Tineidae Género: <i>Tindola</i> Espécie: <i>T. bisselliella</i></p>	Desgaste de têxteis, orifícios irregulares e lacunas de vários tamanhos.
	<p>Nome comum: Mosca Classe: Insecta Ordem: Diptera Família: <i>Polleniinae</i> Género: <i>Pollenia</i> Espécie: <i>P. rudis</i></p>	Deixam excrementos de difícil remoção que podem causar pequenos danos nas superfícies dos objetos.

Na tabela VI.6, estão representados os insetos que foram recolhidos e identificados nas armadilhas colocadas. Conclui-se que das espécies identificadas todas elas representam alguma ameaça para os objetos.

Tabela IV.7 – Número de insetos capturados nas armadilhas colocadas para monitorização de pragas.

Armadilhas									
Rastejantes						Voadores			
R1S	0	R7C	1	R13C	2	R19S	3	V1	/
R2S	0	R8C	0	R14C	0			V2	/
R3S	1	R9C	1	R15S	0			V3	2
R4C	1	R10C	0	R16S	0				
R5C	0	R11C	1	R17S	1				
R6C	0	R12C	0	R18S	1				

Apesar de terem sido encontrados espécimes (total de 11) nas armadilhas colocadas pelo espaço, podemos concluir que estas não são muito eficientes. Durante todo o processo de trabalhos na reserva foi detetada uma grande quantidade de espécimes mortos espalhados por toda a reserva, com especial incidência nos meses de julho e agosto e nos espaços A e C. Concluindo-se que os números de insetos capturados nas armadilhas não são representativos da situação actual.

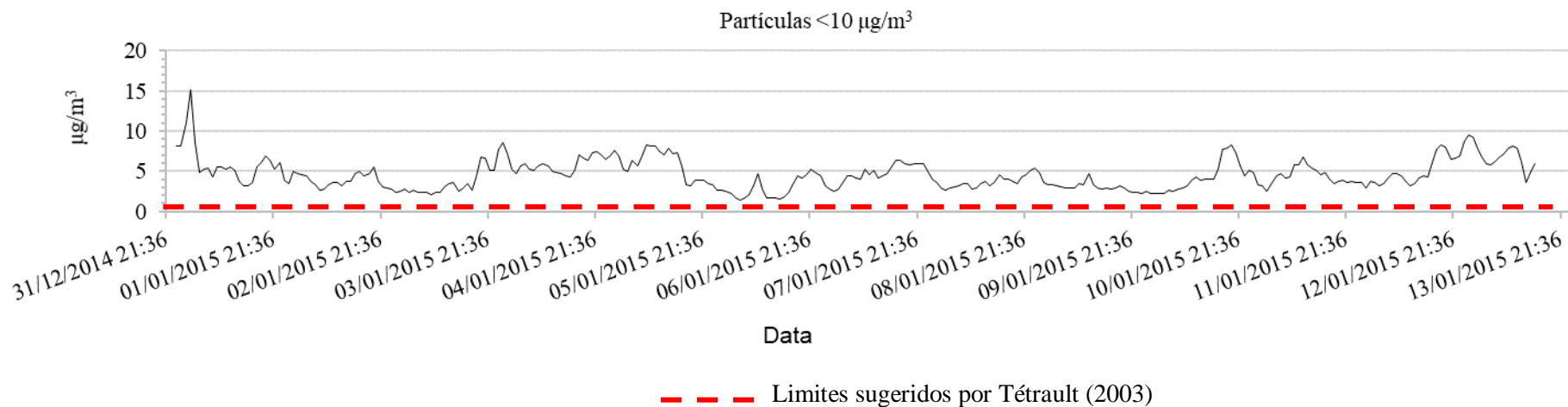


Figura IV.28 - Medições (por hora) da concentração de partículas MP <10(µg/m³) ao longo do ano de 2015, obtidas de (Qualar, 2016). Note a diferença de escala.

As partículas MP <10(µg/m³) que podem provocar abrasão, descoloração, iniciar ou aumentar processos de corrosão devido a sua natureza higroscópica, manchas em mobiliário envernizado com resinas naturais.[15,18,19]

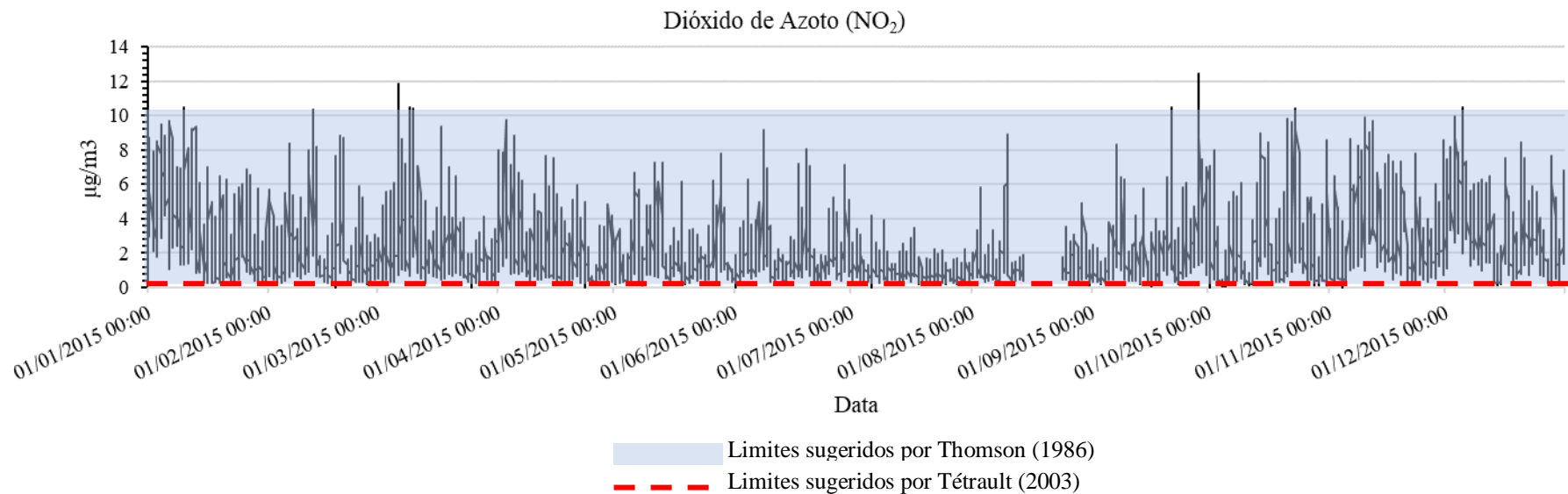


Figura IV.29 - Medições (por hora) da concentração de Dióxido de Azoto ao longo do ano de 2015, obtidas de (Qualar, 2016). Note a diferença de escala.

O Dióxido de Azoto é considerado um dos principais agentes oxidantes provocando corrosão do metal e hidrólise de celulose. Os óxidos vão provocar a corrosão, desvanecimento de alguns corantes, pigmentos e tintas.[15,18,19]

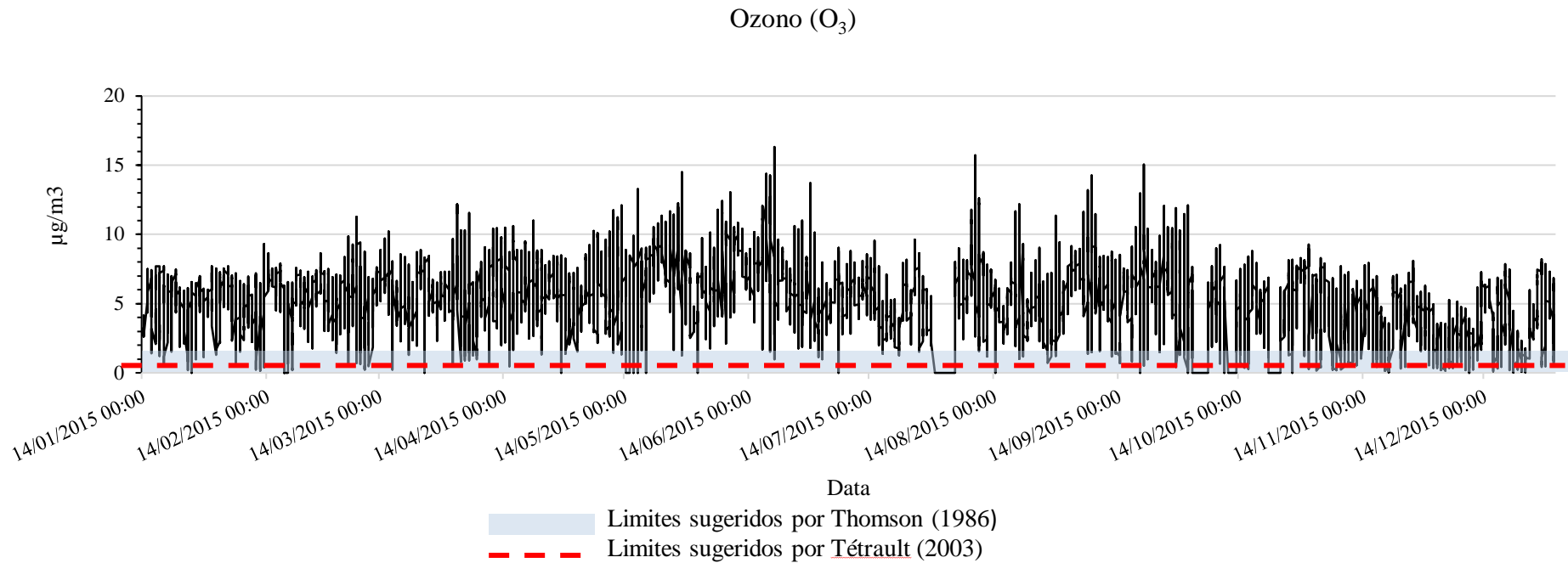


Figura IV.30 - Medições (por hora) da concentração de Ozono ao longo do ano de 2015, obtidas de (Qualar, 2016). Note a diferença de escala.

O ozono é considerado um poderoso oxidante, tendo uma ação completa e específica em compostos orgânicos não saturados, originando a quebra de todas as ligações duplas na cadeia de carbono dando origem a fraturas, fissuras entre outros. [15,18,19]

Anexos V – Justificação de Cálculos

Tabela V.1 – Complemento dos cálculos efetuados para o modelo CPRAM – Unidade de Coleção 1

Forças Físicas
Objetos empilhados - superfícies em contacto direto umas com as outras sem a presença de material de acondicionamento que permita a sua proteção.
MR= 1 x 0,7 x 1 x 0,7= 0,49
FS= 1 - Considera-se que toda a U.C1 é suscetível pois todos os objetos estão sobrepostos. PV= 0,7 - Danos que podem comprometer a estabilidade física e a sua utilização. P=1 Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1. E_{FS}=1 - estima-se que toda a FS vai sofrer danos devido ao acondicionamento incorreto.
Manuseamento incorreto
MR= 0,4717 x 0,3 x 1 x 0,15 = 0,0212
FS=100/212= 0,4717 – consideraram-se 100 objetos como FS. PV=0,3 - Danos que não comprometem a estabilidade física nem a sua utilização P=1 - Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1. E_{FS}= (50/100=0,5) – Da FS estima-se que em 100 anos 50 objetos vão sofrer danos devido ao manuseamento incorreto.
Falta de espaço para o correto manuseamento e monitorização dos objetos.
MR = 1 x 0,3 x 1x 0,3 = 0,09
FS=1 – A FS é total dado o reduzido espaço que existe entre os objetos que dificultando o seu acesso. PV=0,3 - Danos que não comprometem a estabilidade física nem a sua utilização P=1 - Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1. E_{FS}=1 contabiliza-se toda a FS.
Fogo
Incêndio na área de reserva e consumo da coleção completa.
MR = 1 x 1 x 0,7143 x 1 = 0,7143
FS=1 – Toda a coleção no caso de um incêndio na área de reserva é suscetível às suas consequências. PV=1 - Destruição total da coleção provocada pelo fogo no espaço da reserva. P= [(1/140) x100] =0,7143 - Dada a subjetividade para a previsão de um incendio num edifício histórico, os valores para este parâmetro basearam-se em Tétrault (2008), onde a P de ocorrer um incêndio num museu com as medidas de prevenção e extinção de fogo semelhantes ao PNA está estimada em 140 anos. E=1 - Por definição Riscos de tipo 1 a extensão terá o valor de 1.
Curto circuito no sistema elétrico (tomadas, interruptores, lâmpadas, etc..) com extensão ao restante andar.
MR = 1 x 1 x 0,0679 x 1 = 0,0679
FS=1 – Toda a coleção no caso de ocorrência de um incêndio na área de reserva torna toda a coleção suscetível às suas consequências. PV= 1 – Perda total dos objetos. P= [(1/140) x100]x 0,095 =0,0679 - Dada a subjetividade para a previsão de um incendio num edifício histórico, os valores para este parâmetro basearam-se em Tétrault (2008) e com base nos níveis de controlo de incêndios implementado no palácio existe uma probabilidade de 0,095 que um incêndio deflagre por todo o edifício. E=1 - Por definição Riscos de tipo 1 a extensão terá o valor de 1.
Acumulação na superfície de fuligem, depósitos, sujidades e compostos químicos devido ao fumo e materiais utilizados no combate às chamas.
MR = 1 x 0,1 x 1 x 0,1 = 0,01
FS=1 –Toda a coleção é suscetível à acumulação de detritos e sujidades no caso da ocorrência de um incêndio dentro da reserva ou nas proximidades, pois estes são matérias muito leves que facilmente se depositam nas superfícies. PV= 0,1 - Pequenos danos que são apenas notórios após um longo período de tempo. P=1 - Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1. E_{FS}=1 - contabiliza-se toda a FS.
Água
Inundação na área de reserva em estudo, proveniente de infiltrações, afetando os objetos assentes no chão.
MR= 0,2736 x 0,5 x 1 x 0,3276= 0,0448

FS= (58/212=0,2736) - estima-se que sejam as 58 cadeiras que se encontram assentes na última prateleira.
PV=0,5 - Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização
P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.
E_{FS}= (38/58=0,6552) - estima-se que a extensão sejam as cadeiras que se encontram na última prateleira, das quais se retirou as 19 cadeiras sobrepostas.

Aumento do teor de água dos materiais devido á entrada de água na reserva.

$$\text{MR} = 1 \times 0,5 \times 1 \times 0,1439 = 0,0719$$

FS=1 – Todos os objetos do conjunto no caso da entrada de água na área de reserva, se tornam suscetíveis ao aumento do teor de água.

PV= 0,5- Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização
P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}= 61/212=0,2877 – Foi considerada E as cadeiras que possuem palhinha. Tratando-se de um material muito sensível à humidade, se o seu teor de água aumentar significativamente pode levar a danos como a deformação até mesmo levar a rutura.

Pequenos danos na superfície dos objetos por contacto com água. (Ex. manchas, linhas de maré, deformações, desenvolvimento de atividade biológica, etc.)

$$\text{MR} = 0,2736 \times 0,5 \times 1 \times 0,3276 = 0,0448$$

FS= (58/212=0,2736) - estima-se que sejam as 58 cadeiras que se encontram assentes na última prateleira.

PV=0,5- Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização.

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}= (38/58=0,6552) - estima-se que a extensão sejam as cadeiras que se encontram na última prateleira, das quais se retirou as 19 cadeiras sobrepostas.

Pragas

Infestação de insetos (xilófagos e outros) que provocam danos no objeto

$$\text{MR} = 1 \times 0,5 \times 1 \times 0,5 = 0,25$$

FS = 1-Todos os objetos pertencentes ao conjunto são constituídos por madeira, o que os deixa a todos suscetíveis ao ataque.

PV=0,5- Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}=1- contabiliza-se toda a FS..

Depósito de excrementos que levam á deterioração dos materiais.

$$\text{MR} = 1 \times 0,1 \times 1 \times 0,1 = 0,01$$

FS = 1-Todos os objetos pertencentes ao conjunto são constituídos por madeira, o que os deixa a todos suscetíveis ao ataque.

PV= 0,1 - Pequenos danos que são apenas notórios após um longo período de tempo.

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}= 1 - contabiliza-se toda a FS.

Poluentes

Alteração física dos materiais dos diferentes objetos pela interação com os poluentes.

$$\text{MR} = 1 \times 0,5 \times 1 \times 0,3538 = 0,1769$$

FS = 1-Todos os objetos pertencentes ao conjunto são suscetíveis aos efeitos dos poluentes.

PV=0,5- Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}= (150/212= 0,7075) - o espaço C é um espaço muito pequeno, recatado, praticamente fechado, e situa-se no local mas afastado dos espaços com janelas, o que obriga a ter em conta que os efeitos dos poluentes poderão ser amplificados relativamente aos outros espaços mais amplos. Estima-se que a extensão deste risco seja 150 objetos. Tendo em conta os 151 objetos que possuem têxteis e segundo as características dos poluentes presentes na reserva será o material mais afetado pelos mesmos.

Alteração química dos materiais dos diferentes objetos com os poluentes.

$$\text{MR} = 1 \times 0,5 \times 1 \times 0,2358 = 0,1179$$

FS = 1-Todos os objetos pertencentes ao conjunto são suscetíveis aos efeitos dos poluentes.

PV= 0,5- Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}= (100/212=0,4717) – Dadas as circunstâncias estima-se que a extensão deste risco sejam 100 objetos.

Entrada de poluentes devido ao mau isolamento de portas e janelas.

$$\text{MR} = 1 \times 0,1 \times 1 \times 0,3 = 0,01$$

FS = 1-Todos os objetos pertencentes ao conjunto são suscetíveis aos efeitos dos poluentes.

PV=0,1 - Pequenos danos que são apenas notórios após um longo período de tempo.

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

$E_{FS}=1$ – contabiliza-se toda a FS.

Particulado atmosférico depositado na superfície dos objetos

$$MR = 1 \times 0,1 \times 1 \times 0,1 = 0,01$$

$FS = 1$ - Todos os objetos pertencentes ao conjunto são suscetíveis aos efeitos dos poluentes.

$PV=0,1$ - Pequenos danos que são apenas notórios após um longo período de tempo.

$P=1$ - Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

$E_{FS}= 1$ - dada a ausência de materiais de acondicionamento que poderiam funcionar como barreira, expõe todos os objetos do conjunto.

Humidade Relativa Incorreta

Flutuações elevadas nos valores de HR.

$$MR = 1 \times 0,5 \times 1 \times 0,5 = 0,25$$

$FS=$ Todos os elementos do conjunto estão sujeitos aos efeitos do aumento da HR.

$PV=0,5$ - Danos que não comprometem a sua estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização

$P=1$ - Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

$E_{FS}= 1$ - contabiliza-se toda a FS.

Tabela V.2 - Complemento dos cálculos efetuados para o modelo CPRAM – Unidade de Coleção 2.

Forças Físicas

Queda ou colapso da estante 3 (não se encontra aparafusada ao chão)

$$MR= 0,7377 \times 0,7 \times 1 \times 0,4511 = 0,2330$$

$FS= (45/61 = 0,7377)$ – A FS tida em conta são apenas as cadeiras que se encontram na estante 3 a dividir pelo total de cadeiras da mesma coleção.

$PV=0,7$ - Danos que podem comprometer a estabilidade física e a sua utilização.

$P=1$ Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

$E_{FS}= (29/45 = 0,6444)$ – Neste parâmetro às cadeiras na estante 3 subtraíram-se as cadeiras da última prateleira.

Manuseamento incorreto

$$MR= 1 \times 0,3 \times 1 \times 0,15 = 0,0148$$

$FS=20/61=0,3279$ – Estima-se que a FS sejam cerca de 20 cadeiras.

$PV=0,3$ - danos que não comprometem nem a estabilidade nem a exposição do objeto.

$P=1$ - Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

$E_{FS}= (10/20=0,5)$ - neste parâmetro estimou-se que a E seria de 10 cadeiras.

Falta de espaço para o correto manuseamento e monitorização dos objetos.

$$MR = 0,7377 \times 0,3 \times 1 \times 0,08 = 0,0177$$

$FS= (45/61=0,7377)$ – A FS é total de cadeiras da U.C2 na estante 3.

$PV=0,3$ - Danos que não comprometem a estabilidade física nem a sua utilização

$P=1$ - Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

$E_{FS}= (12/45=0,2667)$ – Contabilizaram-se os objetos na ultima prateleira da estante 3.

Fogo

Incêndio na área de reserva e consumo da coleção completa.

$$MR = 1 \times 1 \times 0,7143 \times 1 = 0,7143$$

$FS=1$ – Toda a coleção no caso de um incêndio na área de reserva é suscetível às suas consequências.

$PV=1$ - Destruição total da coleção provocada pelo fogo no espaço da reserva.

$P= [(1/140) \times 100] = 0,7143$ - Dada a subjetividade para a previsão de um incendio num edifício histórico, os valores para este parâmetro basearam-se em Tétreault (2008), onde a P de ocorrer um incêndio num museu com as medidas de prevenção e extinção de fogo semelhantes ao PNA está estimada em 140 anos.

$E=1$ - Por definição Riscos de tipo 1 a extensão terá o valor de 1.

Curto circuito no sistema elétrico (tomadas, interruptores, lâmpadas, etc..) com extensão ao restante andar.

$$MR = 1 \times 1 \times 0,0679 \times 1 = 0,0679$$

$FS=1$ – Toda a coleção no caso de ocorrência de um incêndio na área de reserva torna toda a coleção suscetível às suas consequências.

$PV= 1$ – Perda total dos objetos.

$P= [(1/140) \times 100] \times 0,095 = 0,0679$ - Dada a subjetividade para a previsão de um incendio num edifício histórico, os valores para este parâmetro basearam-se em Tétreault (2008) e com base nos níveis de controlo de incêndios implementado no palácio existe uma probabilidade de 0,095 que um incêndio deflagre por todo o edifício.

$E=1$ - Por definição Riscos de tipo 1 a extensão terá o valor de 1.

Acumulação na superfície de fuligem, depósitos, sujidades e compostos químicos devido ao fumo e materiais utilizados no combate às chamas.

$$MR = 1 \times 0,1 \times 1 \times 0,1 = 0,01$$

FS=1 –Toda a coleção é suscetível à acumulação de detritos e sujidades no caso da ocorrência de um incêndio dentro da reserva ou nas proximidades, pois estes são matérias muito leves que facilmente se depositam nas superfícies.

PV= 0,1 - Pequenos danos que são apenas notórios após um longo período de tempo.

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}=1- contabiliza-se toda a FS.

Água

Inundação na área de reserva em estudo, proveniente de infiltrações, afetando os objetos assentes no chão.

$$\text{MR} = 0,1967 \times 0,5 \times 1 \times 0,5 = 0,0492$$

FS= (12/61=0,1967) - Contabilizou-se todos os objetos que se encontram acondicionados diretamente no chão.

PV=0,5- Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}= 1- contabiliza-se toda a FS.

Aumento do teor de água dos materiais higroscópicos devido á presença de água no espaço contíguo a reserva.

$$\text{MR} = 1 \times 0,5 \times 1 \times 0,5 = 0,25$$

FS=1 – Todos os objetos do conjunto no caso da entrada de água na área de reserva, se tornam suscetíveis ao aumento do teor de água.

PV=0,5- Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}=1– contabiliza-se toda a FS.

Danos na superfície dos objetos por contacto com água. (Ex. manchas, linhas de maré, deformações, desenvolvimento de atividade biológica, etc.)

$$\text{MR} = 0,1967 \times 0,5 \times 1 \times 0,5 = 0,0492$$

FS = (12/61=0,1967) - Contabilizou-se todos os objetos que se encontram acondicionados nos corredores de passagem.

PV=0,5- Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}= 1– contabiliza-se toda a FS.

Pragas

Infestação de insetos xilófagos– ataque e danos no objeto.

$$\text{MR} = 1 \times 0,5 \times 1 \times 0,5 = 0,25$$

FS = 1-Todos os objetos pertencentes ao conjunto são constituídos por madeira, o que os deixa a todos suscetíveis ao ataque.

PV=0,5- Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}=1– contabiliza-se toda a FS.

Depósito de excrementos que levam á deterioração dos materiais.

$$\text{MR} = 1 \times 0,1 \times 1 \times 0,1 = 0,01$$

FS = 1-Todos os objetos pertencentes ao conjunto são constituídos por madeira, o que os deixa a todos suscetíveis ao ataque.

PV= 0,1 - Pequenos danos que são apenas notórios após um longo período de tempo.

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}=1– contabiliza-se toda a FS.

Poluentes

Alteração física dos materiais dos diferentes objetos pela interação com os poluentes.

$$\text{MR} = 1 \times 0,5 \times 1 \times 0,1639 = 0,0820$$

FS = 1-Todos os objetos pertencentes ao conjunto são suscetíveis aos efeitos dos poluentes.

PV=0,5- Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}=(20/61=0,3279) - Estima-se que a extensão dos danos seja de 20 objetos em 61.

Alteração química dos materiais dos diferentes objetos com os poluentes.

$$\text{MR} = 1 \times 0,5 \times 1 \times 0,0820 = 0,0410$$

FS = 1-Todos os objetos pertencentes ao conjunto são suscetíveis aos efeitos dos poluentes.

PV=0,5- Danos que não comprometem a sua a estabilidade física, mas podem comprometer a sua utilização

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}=(10/61=0,1639) – Estima-se que a extensão dos danos seja 10 objetos em 61.

Entrada de poluentes devido ao mau isolamento de portas e janelas.

$$\text{MR} = 1 \times 0,1 \times 1 \times 0,803 = 0,008$$

FS = 1- Todos os objetos pertencentes ao conjunto são suscetíveis aos efeitos dos poluentes.

PV= 0,1 - Pequenos danos que são apenas notórios após um longo período de tempo.

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}= (49/61=0,8033) – toda a coleção está exposta poluentes que entram pelas frinchas das janelas.

Contempla-se que a extensão de objetos afetados serão todos os objetos que não se encontrem acondicionados com pano cru.

Particulado atmosférico depositado na superfície dos objetos

$$\text{MR} = 1 \times 0,1 \times 1 \times 0,5 = 0,008$$

FS = 1- Todos os objetos pertencentes ao conjunto são suscetíveis aos efeitos dos poluentes.

PV= 0,1 - Pequenos danos que são apenas notórios após um longo período de tempo.

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}=(45/61=0,8033)- Todos os objetos não abrangidos por capas de pano cru.

Humidade relativa incorreta

Alteração brusca nos valores de Humidade Relativa.

$$\text{MR} = 1 \times 0,3 \times 1 \times 0,3 = 0,09$$

FS= Todos os elementos do conjunto estão sujeitos aos efeitos do aumento da HR.

PV=0,3- Danos que não comprometem a estabilidade física nem a sua utilização

P=1- Por definição Riscos de tipo 2 e 3 a probabilidade de ocorrência terá o valor de 1.

E_{FS}= 1 - contabiliza-se toda a FS..

Anexos VI – Glossário

Glossário:

Análise de Rico: análise dos resultados obtidos sejam estes qualitativos, semi-quantitativos ou quantitativos, obtidos pela avaliação de risco com a respetiva proposta para a sua mitigação.

Avaliação de Risco: formal e estruturada identificação dos riscos genéricos e específico e a determinação da magnitude de risco para os riscos específicos associados ao o património cultural.

Avaliação Qualitativa: utilizada quando os valores numéricos são inadequados ou se encontram indisponíveis ou os recursos são limitados, desta forma está associada a avaliações mais simples e rápidas. Esta avaliação começa por obter informação sobre os fatores de risco seguindo-se a sua classificação através da atribuição de termos (e.g. “baixo”, “médio” ou “alto”).

Avaliação Quantitativa: é uma avaliação que tem em conta os valores numéricos exatos. Utilizam dados mensuráveis, objetivos de forma o valor dos bens em avaliação, probabilidade de perda e os riscos associados. Para levar a cabo uma avaliação quantitativa é necessários que os avaliadores tenham acesso a dados sólidos e projeto bem estruturado.

Avaliação Semi-Quantitativa: é utilizada com o intuito de descrever escalas de risco de forma a caracterizar a probabilidade da ocorrência de danos e suas consequências. O principal objetivo desta avaliação é desenvolver uma hierarquia dos riscos através da relação entre os valores e não do seu valor numérico exato. Desta forma é considerada uma avaliação semi-quantitativa uma avaliação que apresenta valores numéricos que resultam de considerações qualitativas.

Extensão: estimativa da medida em que um risco específico resultará na perda de valor para a FS da coleção em 100 anos. Reflete a parte da FS que é afetada e o grau de PV potencial que é atingido ou ambos.

Gestão de Risco: aplicação dos recursos existentes de forma a minimizar os riscos.

Fração Suscetível: estimativa da parte da coleção considerada vulnerável à perda de valor devido a uma alteração indesejada por uma causa específica (risco específico). É determinada

tendo em conta a suscetibilidade inerente, a antecipação da severidade de um dano causado por um risco específico e ainda a sua localização física.

Medidas de Mitigação: Medidas aplicadas com o intuito de minimizar os efeitos dos riscos para o património cultural.

Perda de Valor: estimativa da redução máxima possível na utilidade, para usos conhecidos ou antecipados, da parte da coleção que se considera suscetível. É avaliada à luz da sua suscetibilidade inerente, localização física e da gravidade antecipada a um risco específico. É determinada tendo em conta as práticas usuais (e.g. acondicionamento).

Probabilidade: a estimativa da probabilidade da ocorrência de pelo menos um evento que cause algum dano à coleção no espaço de 100 anos.

Risco: possível alteração indesejada com consequências adversas para o património cultural.

Risco Específico: ocorrência de uma alteração indesejada devido a uma causa específica.

Risco Genérico: classificação do risco de acordo com o tipo de risco e um agente de deterioração.

Tipo de Risco: classificação dos riscos de acordo com a frequência com que ocorre e a severidade dos seus efeitos.