



# **MESTRADO EM MUSEOLOGIA**

Relatório de Estágio no *English Heritage*

Área de Conservação Preventiva

**JOANA FILIPA TUNA DE ALMEIDA**

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de

**MESTRE EM MUSEOLOGIA**

---

Orientador: Professor Doutor Armando Coelho Ferreira da Silva

SETEMBRO DE 2010

**MESTRADO EM MUSEOLOGIA 2009/2010**

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS E TÉCNICAS DO PATRIMÓNIO

FACULDADE DE LETRAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Telefone: +351 226 077 172

Fax: +351 226 077 172

E-mail: [dctp@letras.up.pt](mailto:dctp@letras.up.pt)

*Editado por*

FACULDADE DE LETRAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Via Panorâmica, s/n,

4150-564 Porto

Portugal

Tel. +351 226 077 100

Fax +351 226 091 610



[flup@letras.up.pt](mailto:flup@letras.up.pt)



<http://www.letras.up.pt>

### **Agradecimentos**

*Os meus mais sinceros agradecimentos:*

*À minha mãe e irmã, pelo apoio e compreensão;*

*À Professora Paula Meninno-Homem, pelo auxílio em tornar em estágio real e pela  
contribuição na elaboração do relatório;*

*Ao Dr. David Thickett pelo acolhimento e orientação no English Heritage;*

*Aos conservadores da Collection Conservation Team, em especial a Sarah Lambarth,  
Sally Johnson e Alice Tate-Harte, e demais funcionários, pelo acolhimento, orientação  
e disponibilidade;*

*À Dr. Constantina Vlachou e Dr. Ian Gibb, do Hampton Court Palace;*

*Ao orientador, Professor Doutor Armando Coelho Ferreira da Silva;*

*E, claro,*

*Às minhas colegas e amigas, companheiras na aventura, Geraldine e Diana;*

*E todos os meus amigos, velhos e novos, que me apoiaram e partilharam esta  
experiência.*

## **Resumo**

O presente relatório de estágio diz respeito a uma experiência profissionalizante decorrida entre Janeiro e Julho de 2010 na organização *English Heritage*, no Reino Unido, ao abrigo do Programa Erasmus. No âmbito de desenvolver capacidades e competências na área da conservação preventiva, este foi inserido na equipa de conservadores de colecções (*Collections Conservation Team*), e as suas actividades foram seguidas num processo contínuo de aprendizagem e integração.

O desenvolvimento do estágio explorou novos horizontes na área de estudo, quer pelo conhecimento de novas técnicas e métodos de investigação, ou pela simples aplicação prática de outros já conhecidos. O estágio foi direccionado para as áreas de manutenção de propriedades históricas e monitorização e controlo ambiental nas mesmas, tendo em perspectiva a preservação das colecções aí alojadas, assim como do próprio edifício. Mas a experiência foi mais abrangente, conhecendo-se uma realidade profissional distinta, na qual a organização e cooperação desempenham papéis determinantes para que seja possível progredir sustentadamente na área da conservação patrimonial.

**Palavras-Chave:** conservação preventiva, casas históricas, colecções, investigação, sustentabilidade.

## **Abstract**

The present internship report relates to a professionalizing experience occurred from January to July, 2010, at English Heritage, United Kingdom, provided by Erasmus program. Aiming the development of skills and competences in the area of preventive conservation, the placement chosen was in the *Collections Conservation Team*, which activities were followed in a continuous process of learning and integration.

The development of the internship explored new horizons in this area of study, either by discovering new investigation techniques and methods, or by purely applying theoretical knowledge already acquired. The internship was directed to the managing of historic properties and the environmental monitoring and control on these, having in mind the preservation of the collections kept there, as the building by itself. But this was a much more complete experience, has one got the chance to explore a distinct professional reality, where the working organization and cooperation play a major role on the sustainable progress in the field of the historic environment conservation.

**Key-Words:** preventive conservation, historic houses, collections, research, sustainability.

## Índice Geral

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	1
<b>RESUMO</b> .....	2
<b>ABSTRACT</b> .....	3
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1. Âmbito e Objectivos do Estágio .....	11
1.2. Organização do Relatório .....	12
<b>2. CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	<b>14</b>
2.1. English Heritage .....	14
2.2. <i>Collections Conservation Team</i> .....	17
2.2.1. Plano Estratégico .....	19
2.3. English Heritage Conservation Principles, Policies and Guidance .....	20
2.4. Bibliografia Específica .....	21
<b>3. ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DE UM PLANO INTEGRADO DE CONSERVAÇÃO PREVENTIVA</b> .....	<b>22</b>
3.1. Organização do estágio.....	22
3.2. Reuniões, cooperação e entajuda.....	23
• Reuniões da Equipa de Conservação de Colecções .....	24
• Reuniões de Equipa Locais .....	26
• Reunião de Conservadores .....	27
3.3. Acções de Formação.....	28
• Acções de Disseminação de Informação .....	29
• Formação Interna.....	31
3.4. Manutenção de Propriedades Históricas .....	35
• Caso de Estudo - Limpeza de Mármore em Chiswick House .....	37
• Caso de Estudo em Kenwood House - Inspecção e Limpeza em Reservas .....	38
• Caso de Estudo em Kenwood House – inspecção, limpeza e intervenção preventiva em livros na <i>Lectures Room</i> .....	39

• Caso de Estudo na Capela de Carisbrooke Castle - Avaliação de Danos Recentes	41
• Caso de Estudo nos <i>Secret War Tunnels</i> , Dover Castle – a Identificação de Plásticos.....	42
• Caso de Estudo na Fábrica J. W. Evans – a Identificação de Metais.....	43
• Caso de Estudo – Teste de Oddy (variação) a Armadilhas de Monitorização de Pestes.....	43
3.5. Monitorização e Controlo Ambiental.....	45
3.5.1. Monitorização e Controlo Termohigrográfica.....	46
• Caso de Estudo em Battle Abbey – Sistema de Monitorização <i>Eltek</i> .....	48
• Caso de Estudo em Down House – Produção do <i>Environmental Report</i> .....	49
• Caso de Estudo em Kenwood House – Produção do <i>Environmental Report</i> .....	60
• Caso de Estudo – Verificação da Precisão dos <i>Data Loggers</i> .....	65
• Caso de Estudo nas Reservas Arqueológicas de Fort Brockhurst – Monitorização em Contentores Controlados por Silica Gel.....	66
• Caso de Estudo na Capela de Audley End – Cálculo do Ponto de Condensação ...	67
3.5.2. Monitorização e Controlo de Poluentes.....	68
• Caso de Estudo em Kenwood House – o RK-2 como Controlo de Poluentes.....	68
3.5.3. Monitorização e Controlo da Luz.....	71
• Caso de Estudo – Contribuições para um Plano de Luz.....	72
3.5.4. Ventilação.....	75
• Caso de Estudo em Down House – Medição da Taxa de Câmbio do Ar.....	76
3.6. Bibliografia Específica.....	77
<b>4. CASO DE ESTUDO APROFUNDADO: MONITORIZAÇÃO DE PARTÍCULAS EM KENWOOD HOUSE.....</b>	<b>81</b>
4.1 Monitorização de partículas no ar em Kenwood House.....	81
4.1.1. Caracterização das partículas no ar.....	82
4.1.2. A Gravilha como Fonte de Partículas.....	87
4.1.3. As Colecções.....	88
• Vernizes à Base de Resinas Naturais.....	92
• Vernizes à Base de Resinas Sintéticas.....	94
4.1.4. Interacção entre Partículas e Vernizes.....	96
4.2. Metodologias Utilizadas.....	98

4.2.1. Monitorização da Deposição do Pó.....	99
4.2.2. Teste de pH.....	102
4.2.3. Tiras de Metal cobertas com Mastic.....	102
4.3. Análise e Discussão dos Resultados Obtidos .....	104
4.3.1. Conclusão .....	111
4.4. Bibliografia Específica .....	111
<b>5. BALANÇO DO ESTÁGIO .....</b>	<b>116</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXO I .....</b>	<b>121</b>
<b>ANEXO II.....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXO III.....</b>	<b>153</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Valores de humidade relativa atingidos por diferentes saís a uma dada temperatura .....	65
<b>Tabela 2</b> – Localização das lâminas para deposição das partículas nas diferentes salas, com indicação da altura a que foram colocadas. ....	101
<b>Tabela 3</b> – Localização, Data de Exposição e Recolha e Dias de Exposição das tiras de metal cobertas de Mastic. ....	103
<b>Tabela 4</b> - Resultados, em média, das análises realizadas os locais escolhido, organizadas por ordem decrescente em relação aos valores da coluna “% de Superfície Coberta (Média)” .....	106

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Dados capturados desde 15 de Abril de 2009 até 15 de Abril de 2010.....	50
<b>Gráfico 2</b> - Performance anual da vitrina 6 (2009-2010).....	54
<b>Gráfico 3</b> - Performance anual da vitrina 15 (2009-2010).....	54
<b>Gráfico 4</b> - Performance anual da vitrina 4 (2009-2010).....	56
<b>Gráfico 5</b> - Performance anual da vitrina 2 (2009-2010).....	56
<b>Gráfico 6</b> – Sumário referente ao período de Verão para as Vitruinas.....	57
<b>Gráfico 7</b> – Sumário referente ao período de Inverno para as Vitruinas.....	57
<b>Gráfico 8</b> - Performance anual da vitrina da <i>Drawing Room</i> (2009-2010).....	58
<b>Gráfico 9</b> – Sumário referente ao período de Inverno para as salas.....	58
<b>Gráfico 10</b> – Sumário referente ao período de Inverno para as salas.....	59
<b>Gráfico 11</b> – Dados Captados de 15 de Abril de 2008 a 15 de Abril de 2009.....	60
<b>Gráfico 12</b> - Sumário referente ao período de Verão para as salas.....	61
<b>Gráfico 13</b> - Performance anual da <i>Low Grade Furniture Store</i> (2008/2009).....	62
<b>Gráfico 14</b> - Performance anual da <i>Library</i> (2008/2009).....	62
<b>Gráfico 15</b> - Sumário referente ao período de Inverno para as salas.....	63
<b>Gráfico 16</b> - Sumário referente às duas salas com parâmetros especificados, Verão....	64
<b>Gráfico 17</b> - Sumário referente às duas salas com parâmetros especificados, Inverno..	64

## SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

BMS	Building Management System
CCT	Collections Conservation Team
CIE	International Commission on Illumination
DCMS	Department for Culture, Media and Sport
EH	English Heritage
FTIR	<i>Fourier Transformed Infra-Red Spectroscopy</i> – Espectroscopia de Infra-Vermelhos com Transformação de Fourier
HR	Humidade Relativa
IIC	International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works
IMA	Industrial Minerals Association
IRUG	Infra-Red and Raman Users Group
NAFDAS	National Association of Decorative & Fine Arts Society
NLP	National Physical Laboratory
pH	Potencial de Hidrogénio
R'sH	Ranger's House
WS	Waterhouse Square
µm	micron

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Âmbito e Objectivos do Estágio

O presente relatório de estágio destina-se à submissão para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Museologia na Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Este diz respeito a um estágio decorrido entre Janeiro e Julho de 2010 na organização *English Heritage*, no Reino Unido, ao abrigo do Programa Erasmus, sob a orientação do Professor Doutor Armando Coelho Ferreira da Silva e orientação externa do Dr. David Thickett, que nos orientou e guiou durante o estágio. A Professora Paula Menino Homem viu-se impossibilitada de aceitar o cargo oficial de orientadora, no entanto, prestou apoio no processo de redacção.

A realização da pós-graduação em Museologia, na mesma faculdade, forneceu uma formação geral nos diversos campos que compõem esta disciplina e alargou as perspectivas de estudo e prática, servido como uma boa base para uma especialização mais aprofundada numa área específica que mais interesse despertou, a Conservação Preventiva.

A Conservação Preventiva é uma área transversal que se constrói com base na investigação científica de equipas pluridisciplinares que aplicam, na prática, os seus resultados, difundindo práticas actuais adequadas a contextos específicos. É, pois, essencial, no estudo desta área, o conhecimento da componente de investigação, mas também a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

A necessidade de uma experiência profissionalizante enriquecedora, eminentemente prática, mas que não deixasse de parte o campo da investigação e da inovação, fez com que se escolhesse o *English Heritage*, organismo público britânico, sediado em Londres. Como entidade “conselheira” do governo, em relação ao património histórico, o EH é responsável por difundir a “boa prática” na área da conservação, contribuindo com investigação própria que desenvolve e aplica também nas propriedades históricas que possui. A “tarefa” de gestão e manutenção de uma série de casas históricas proveu o contexto de aprendizagem, permitindo o contacto diário com os objectos e os edifícios e o conhecimento de práticas e princípios de actuação; e os altos standards e perspectivas das completas equipas e seus demais projectos de investigação, proveram as linhas orientadoras, permitindo entrar em contacto com métodos e projectos inovadores, na vanguarda da prática científica.

O estágio constou, pois, na integração da equipa dos conservadores de colecções, compreendendo como se organiza e funciona, conhecendo a fundo o âmbito

da sua acção, os princípios em que se baseia e a sua aplicação prática. Uma boa parte do estágio foi dispendida na assistência aos vários membros da equipa para a realização das suas tarefas ou projectos, no entanto, este foi tempo valioso de aprendizagem, que permitiu conhecer e assimilar práticas e metodologias. Como membro integrado na equipa, tive, juntamente com a colega de estágio, a oportunidade de realizar tarefas práticas na área da conservação preventiva, com a sua colaboração e de outros membros da equipa, assistir a reuniões, e participar em formações, compreendendo o que é necessário para se ser um bom profissional nesta área.

O local e tarefas de estágio foram partilhados com outra colega, Geraldine Garcia, assim como as experiências vividas e o conhecimento adquirido, reflectido neste relatório, tendo ficado ao critério de cada a apresentação reformulada do que se acumulou, pensou e descobriu. O estágio englobou ainda um pequeno trabalho individual, um estudo de caso que permitiu, de forma autónoma, aplicar uma determinada metodologia em contexto específico, contribuindo para a aquisição de experiência prática e de conhecimentos específicos nessa área. Apesar de individual, este não seria possível sem a assistência da colega de estágio, membros da equipa e outros funcionários, que permitiram e auxiliaram a realizar as tarefas necessárias, exprimindo o seu verdadeiro espírito de equipa.

## **1.2. Organização do Relatório**

O presente relatório apresenta três distintas partes, mas todas elas relacionadas entre si como resultados da experiência de estágio. Cada uma destas é introduzida individualmente e, para cada, é indicada a bibliografia específica (a figurar no final de cada uma) e foram criados os anexos correspondentes.

Numa primeira parte, é feita a contextualização do espaço do estágio, o *English Heritage*, especificando-se a sua organização e funcionamento, conhecimento adquirido antes do estágio, por curiosidade pessoal, e durante, através da experiência prática.

Segue-se um longo capítulo onde se exploram e partilham as experiências vividas e o conhecimento apreendido durante o estágio, identificando-se estas como parte de um plano integrado de conservação preventiva posto em prática pela equipa e no qual se participou, colaborando o mais possível. Este encontra-se dividido em subcapítulos representantes das diversas actividades realizadas enquanto membro de uma equipa de conservadores: participar em reuniões, onde se debatem as prioridades de actuação e se criam elos de colaboração; frequentar acções de formação, adquirindo

novos conhecimentos e actualizando outros; realizar acções de manutenção das propriedades históricas e objectos expostos, contribuindo para a sua preservação no melhor estado de conservação possível; e realizar acções de monitorização e controlo ambiental, permitindo conhecer e aplicar meios e técnicas para conhecer e avaliar o ambiente a que os objectos estão expostos, reconhecendo a importância destas acções no acto de prevenção. Neste capítulo, são apresentados vários “casos de estudo” onde se exploram actividades realizadas, ou aquelas nas quais se colaborou, como aquisição de conhecimentos e práticas essenciais para um plano integrado de conservação preventiva.

Um caso de estudo é explorado mais pormenorizadamente no capítulo seguinte. Este corresponde a um pequeno projecto individual realizado como complemento da experiência profissional adquirida no estágio. Este desenvolveu-se em Kenwood House e relacionou-se com a temática dos poluentes, sob a forma de partículas físicas. Englobou a aplicação de técnicas de monitorização da deposição de partículas e a análise destas enquanto agentes de dano, tendo em conta o contexto específico a que se referia.

Por fim, em termos de conclusão, é feito um balanço do estágio, destacando as suas características mais enriquecedoras e os seus aspectos menos satisfatórios. Neste capítulo reconhece-se de que forma este estágio contribui para uma boa formação profissional e para o alargamento de perspectivas de actuação na área da conservação preventiva.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO

### 2.1. English Heritage

A instituição de acolhimento do estágio denomina-se *English Heritage*<sup>1</sup> e apresenta-se como “conselheiro legal” do Estado em assuntos relacionados com tudo o que envolva o património histórico. Estabelece-se como um organismo público executivo, não-departamental, patrocinado maioritariamente pelo Departamento para a Cultura, Média e Desporto (*Department for Culture, Media and Sport - DCMS*), trabalhando também de perto com o *Communities and Local Government* e o *Department for Environment, Food and Rural Affairs* (co-signatários do Acordo de Financiamento).

Como principais funções, o EH, compromete-se a promover o conhecimento e compreensão do passado através da investigação e estudo; prover fundos para a conservação e serviços de aconselhamento e educação; identificar e auxiliar na protecção de edifícios e sítios arqueológicos de importância nacional; manter abertas e acessíveis ao mais amplo público possível mais de 400 propriedades e manter o *National Monuments Record* como o arquivo central nacional para o património histórico acessível ao público (ENGLISH HERITAGE 2009: 2).

O EH recebe 75% do seu financiamento através do DCMS, sob a forma de “*Grant in Aid*” (fundo de ajuda), e a sua gestão encontra-se regulamentada através do contrato *Funding Agreement* feito com o Governo, onde se estabelece, este ano, a integração no esquema “*Value for Money*” (serviço mais económico, eficiente e efectivo). O restante fundo é gerado na própria organização, através de actividades comerciais e angariação de fundos. Todos os anos<sup>2</sup>, pelas suas propriedades passam cerca de 11 milhões de visitantes e fazem-se cerca de 445,000 visitas educacionais, livres e gratuitas (ENGLISH HERITAGE 2009: 10). A maior parte dos fundos advém dos bilhetes de ingresso nas propriedades, venda das lojas, serviços de *catering* e hospitalidade e da quota anual dos membros associados.

Uma das novidades encontradas na gestão de casas históricas é a disponibilização de alguns espaços para a realização de eventos privados, como forma de angariação de fundos (como casamentos, baptizados, reuniões, entre outros) – os

---

<sup>1</sup> ENGLISH HERITAGE, About us, Key Facts, <http://www.english-heritage.org.uk/about/>, consultado a 25 de Agosto de 2010.

<sup>2</sup> ENGLISH HERITAGE, About us, Key Facts, <http://www.english-heritage.org.uk/about/>, consultado a 25 de Agosto de 2010.

serviços de hospitalidade. Estes, como se pode calcular, acarretam imensos encargos para o sector da conservação preventiva nestas propriedades.

Mas o EH é também um organismo financiador de propriedades históricas individuais, autoridades locais e organizações voluntárias ou outras, possuindo uma lista de prioridades nacionais e regionais para rentabilizar estes donativos.

O EH surge, formalmente, em 1983 como *Historic Buildings and Monuments Commission for England*, através do *National Heritage Act 1983*, e começa a funcionar em Abril do ano seguinte com os objectivos de assegurar a preservação e valorização do património cultural inglês construído para o benefício de gerações futuras encorajando à sua compreensão e desfrute pela população. Desde a promulgação do *Ancient Monuments Act of 1882* que o governo inglês tomara responsabilidade sobre o património histórico e a criação de um organismo semi-autónimo, responsável por estes assuntos, teve como objectivo uma maior eficácia no âmbito do empreendedorismo, ultrapassando grande parte dos entraves burocráticos (ENGLISH HERITAGE 2009: 3).

É ainda na década de 80 que o EH vê ampliada a definição de ambiente histórico e introduz a listagem moderna (*Listing*)<sup>3</sup>. É também criado um esquema de membros associados (*membership scheme*) e são adquiridos poderes adicionais em Londres ao assumir uma parte das funções do *Greater London Council's Historic Buildings Division*, entre estas, a responsabilidade por algumas das propriedades visitadas, Kenwood House, Ranger's House e Marble Hill House.

Na década de 90, o EH funde-se com a *Royal Commission on the Historical Monuments for England*, formando um organismo único para a identificação e avaliação do património histórico em Inglaterra. Associa-se também ao plano de Desenvolvimento Rural (*England Rural Development Plan*) para a Comissão Europeia. Juntam-se as divisões de “Edifícios Históricos” (*Historic Buildings*), “Monumentos Antigos” (*Ancient Monuments*) e “Áreas Históricas” (*Historic Areas*), que são integradas em equipas regionais capazes de tratar de assuntos individuais ou mais amplos, entre estes, os de conservação, dentro de cada região (ENGLISH HERITAGE 2009: 5-6).

---

<sup>3</sup> *Listing* é uma ferramenta para identificar que edifícios possuem características de interesse arquitectónico ou histórico e quais podem e como podem ser alterados. É através deste processo que é medido o valor do edifício em relação à sua função, condição ou viabilidade em caso de necessidade de demolição ou alteração. ENGLISH HERITAGE, Listing FAQ's, <http://www.english-heritage.org.uk/protecting/heritage-protection/what-can-we-protect/listed-buildings/listing-faqs/>, consultado a 25 de Agosto de 2010.

É também nesta altura que se introduz o “*Cathedral Grants Scheme*”, seguido pelo “*Joint Places of Worship Scheme*”, e depois pelo “*Repair Grants for Places of Worship in England*”, em que o esquema de doações é alargado sucessivamente a diversos espaços de culto no país, todos financiados pelo “*Heritage Lottery Fund*”<sup>4</sup>; e é criado o *Buildings at Risk Register*, para lidar com grandes edifícios e monumentos históricos em risco de perda estrutural significativa.

A partir de 2000, o EH publica alguns documentos de considerável importância, tais como “*Power of Place*” (2000), onde se perspectiva uma nova visão do património histórico na vida contemporânea e “*A Force for our Future*” (2001), onde esta ideia é explorada através de individuais e comunidades. *The State of the Historic Environment* (2002), é publicado após a revisão quinquenal do DCMS que indica uma necessidade de modernização do organismo e maximização da eficiência dos serviços, e trata-se de uma auditoria nacional que se vem a tornar num instrumento de avaliação anual, que quantifica e qualifica futuros sucessos e falhas (ENGLISH HERITAGE 2009: 7-8).

É também a partir de 2000 que se lançam alguns programas tais como o investimento em propriedades com maior potencial comercial, e algumas estratégias, tais como “*Making the Past Part of our Future*” (2005), a terminar este ano, que se baseava na afirmação de um ciclo de conhecimento, valorização, protecção e usufruto do património; “*Discovering the Past – Shaping the Future*” (2005), de apoio à investigação a nível nacional; e “*Inspired!*” (2006) uma campanha para a identificação de problemas nos espaços de culto nacionais. São ainda publicados, finalmente, os “*Conservation Principles*” (Abril de 2008), que definem, pela primeira vez, princípios, políticas e práticas para a gestão sustentada do património histórico.

O Conselho de Administração do EH assenta na “*Comissão*” (*Commission*) cujo papel é estabelecer o plano estratégico geral da organização no âmbito da política de enquadramento dos recursos acordado com o governo. A “*Comissão*” é composta, no máximo, por 17 membros nomeados pelo Secretário de Estado para o DCMS. Para aconselhar esta Comissão, assim como todos os funcionários acerca de estratégias, políticas e outros assuntos específicos, existem dois Comités, não-executivos, o *English Heritage Advisory Committee* (EHAC) e o *London Advisory Committee* (LAC). A

---

<sup>4</sup> *Heritage Lottery Fund* é administrado pelo *National Heritage Memorial Fund* (NHMF) que tem a responsabilidade de distribuir a quantia de dinheiro angariada pela *National Lottery for Good Causes* pelo património britânico, HERITAGE LOTTERY FUND, About Us, <http://www.hlf.org.uk/aboutus/Pages/AboutUs.aspx>, consultado a 25 de Agosto de 2010.

Comissão têm ainda sob a sua direcção cinco Comités destinados a gerir assuntos internos (*Finance, Business, Audit, Remuneration e Human Resources Committees*) e auxilia-se também de cinco Painéis Consultivos, não-executivos (que alternam de tempos a tempos conforme as necessidades) (ENGLISH HERITAGE 2009: 9).

A Comissão delega a gestão operacional ao Chefe Executivo que também trata de assuntos de contabilidade para o DCMS. Este é apoiado pelo Conselho Executivo, composto, por sua vez, pelos Directores Executivos dos grupos operacionais do EH, *Planning and Development*, que orienta o Governo, os promotores e as autoridades de planeamento para a manutenção de espaços futuros de relevância histórica, nomeadamente através do *Heritage Protection Department*, e a maximizar a sua contribuição para os objectivos sociais, culturais e económicos das comunidades, nomeadamente através de nove departamentos regionais que aconselham e espalham os fundos; *Finance and Corporate Services (Resources)*, responsável pelas Finanças, Recursos Humanos, Tecnologias de Informação e Aquisições; *Research and Standards (Conservation and Protection)*, que engloba arqueologia, áreas e edifícios históricos, investigação (incluindo na área da conservação), representação das propriedades, manutenção física, reparo e desenvolvimento das mesmas, formação profissional e programas de fundos para investigação; *Policy and Communications (National Advice and Information)*, que influencia, legalmente, as políticas governamentais relacionadas com o património histórico e outros assuntos legais, e trata de assuntos do governo, comunicação e relações externas; *Properties and Outreach (Properties and Education)*, responsável pelas propriedades abertas ao público enquanto atracções e sua rentabilização, e a promoção geral do património através de educação e divulgação, angariação de fundos e patrocínios e eventos. Este Conselho reúne uma vez por mês para discutir a gestão da estratégia corporativa, questões políticas, projectos corporativos, e principais riscos e revisões críticas que comunicam à Comissão (ENGLISH HERITAGE 2009: 21).

## **2.2. Collections Conservation Team**

O estágio realizado encontrava-se inserido no âmbito profissional da *Collections Conservation Team* (CCT) e desenvolveu-se sob a sua orientação. Esta equipa é responsável pelo estudo, gestão, exposição, reserva, conservação preventiva e conservação e restauro das colecções de objectos distribuídas pelas diversas propriedades, nomeadamente através da investigação.

A CCT insere-se na divisão *Properties Presentation*, uma das muitas que compõem o grupo operacional *Conservation and Protection*. Apesar das funções relacionadas com a conservação de objectos, esta equipa não foi inserida na divisão *Conservation* ou *Research*, uma vez que o seu trabalho é mais prático e baseia-se mais no contacto diário com os objectos, monitorização e controlo do ambiente em que se inserem, diagnóstico de problemas e investigação de soluções. Desta forma, a equipa pode trabalhar diariamente com a *Collection Curatorial Team*, equipa formada por curadores que tratam da inventariação, interpretação e gestão das colecções expostas e guardadas mesmas propriedades.

O Director da Divisão, cargo ocupado, recentemente, por Amber Xavier-Rowe, tem sob a sua alçada dois *Senior Conservation Conservators*, um dedicado apenas à conservação e restauro de obras de arte e talha dourada e outro à conservação preventiva dos restantes objectos (mobiliário, peças de arte decorativa, objectos arqueológicos, têxteis, instrumentos musicais, colecções de história natural, entre outros), instalações e equipamentos de relevância histórica (pinturas murais, painéis, papéis de parede, lareiras, entre outros); um *Collections Pest Control Manager*, que lida com a monitorização e controlo de pestes; e um *Senior Conservation Scientist*, responsável pela investigação e pela orientação científica da equipa nomeadamente em relação à monitorização e controlo ambiental, equipamentos, meios e práticas.

As principais funções desempenhadas pela equipa são: gestão e limpeza conservativa das propriedades (*Conservation Housekeeping*), gestão e controlo de pestes, gestão e controlo ambiental, e investigação científica, tendo em vista a conservação e manutenção do edifício e colecções expostas. Esta equipa é ainda responsável pelas reservas regionais do EH, formação dos funcionários das propriedades (no âmbito da conservação preventiva) e supervisionamento dos eventos de hospitalidade.

O cargo de *Senior Conservation Conservator* destinado a tratar da conservação preventiva, ocupado por Claire Fry, orienta e dirige outros seis conservadores (*Collections Conservators*), distribuídos regionalmente, o que permitiu o aumento do nível de qualidade na conservação, tanto de grandes, como de pequenas colecções, e permitiu mais disponibilidade para a investigação e realização de projectos com as colecções. Estes conservadores são: Sally Johnson e Sarah Lambarth, responsáveis pela região de Londres, Norte e Sul, respectivamente, Philippa Mapes, responsável pela região Este, Ann Katrin Koester, pela região Sudoeste, Caroline Rawson, pela região

Oeste, Madelaine Abey-Koch, consultora no mesmo território e Bethan Stanley, destacada para o projecto J W Evans. Alguns destes conservadores possuem, ainda, assistentes (*Collections Care Assistants*), que os auxiliam nas tarefas práticas, nomeadamente nas limpezas e gestão dos edifícios (tarefas de *Houskeeping*).

### **2.2.1. Plano Estratégico**

A linha de actuação da CCT tem seguido um plano estratégico elaborado para três anos e enquadrado no plano estratégico geral do EH “*Making the past part of our future*” (2005 -2010). Os três objectivos gerais que orientam as prioridades desta equipa são, portanto, “Cuidar” (*Caring*), nomeadamente ao ajudar as comunidades locais a cuidar do seu património e ao desenvolver e disseminar políticas, princípios, directrizes, normas e exemplos para promover uma melhor gestão da mudança no ambiente histórico; “Compreender” (*Understanding*), através do estímulo ao acesso, interesse e prazer pelos sítios e colecções ao seu cuidado; e “Eficiência” (*Efficiency*), mantendo e conservando as propriedades, colecções e arquivos a um nível compatível com a sua importância, aumentando assim receitas geradas (XAVIER-ROWE 2007: 2).

A CCT organiza as suas actividades em quatro campos específicos de actuação, Investigação, Protecção das Colecções, Conservação e Restauro e Formação, para as quais definiu objectivos específicos (XAVIER-ROWE 2007: 7-10).

A Investigação tem como principal objectivo o desenvolvimento de standards conservativos para as colecções, aplicáveis aos contextos reais em que estas se inserem, tendo em atenção às características das colecções, edifícios e pessoas que os frequentam. Entre as actividades levadas a cabo nesta área estão a investigação na área da conservação preventiva, a identificação de riscos inerentes a colecções e contextos específico e o desenvolvimento de estratégias para os minimizar e o desenvolvimento de projectos de investigação em colaboração com a *National Trust* e o *Historic Royal Palaces* com a consequente publicação de resultados no sector do património. Neste campo inserem-se também as auditorias de condição e risco das colecções (*Risk and Condition Audit*) que permitem destinar os recursos a colecções em maior risco de deterioração.

A área da Protecção das Colecções abarca tanto as colecções expostas como as em reserva, e tem como objectivos a implementação de sistemas de gestão e limpeza e de gestão de pestes em todas as propriedades, desenvolver em todas estas ambientes apropriados para as colecções (em relação à humidade e temperatura, iluminação,

poluentes gasosos e partículas), integrar as colecções em planos de emergência em caso de desastre, protegê-las durante filmagens e sessões fotográficas, desenhar, produzir e testar vitrinas, gerir e organizar o manuseamento, transporte e reserva das colecções.

A Conservação e Restauro de objectos danificados abarca tratamentos que vão desde operações mínimas de limpeza de superfície a estabilizações extensivas e são bastante dispendiosos pelo que se aplicam muitos dos recursos na prevenção de situações que provoquem tais danos. Estas acções decorrem no atelier da equipa (*Collections Conservation Studio*) pelos conservadores especializados na área que estabelecem as prioridades de intervenção.

A Formação tem como objectivos o desenvolvimento de capacidades e conhecimentos entre todos os envolvidos com as colecções, nomeadamente através de um programa de acções de formação e o desenvolvimento de uma ferramenta on-line interactiva de apoio e formação, o encorajamento à apresentação e publicação de artigos e a divulgação das melhores práticas de conservação dentro do sector.

### **2.3. English Heritage Conservation Principles, Policies and Guidance**

O EH editou, em 2008, um guia de políticas e princípios destinado a implementar e generalizar a melhor prática actual no que diz respeito à conservação entre os seus funcionários, tal como refere Lord Bruce-Lockharte (Presidente do EH em 2008):

*The sustainable management of the historic environment depends on sound principles, clear policies and guidance based on those principles, and the quality of decisions that stem from their consistent application. We need a clear, over-arching philosophical framework of what conservation means at the beginning of the 21st century; and to distil current good practice in casework, given the impending reform of legislation and the need for more integrated practice. (DRURY; McPHERSON 2008: 3)*

Assim, os *Conservation Principles* fornecem uma orientação confiável para a gestão sustentável do património histórico, a ser seguida pela *Collection Conservation Team* e todos os profissionais da organização. Estes estabelecem que:

- O Património Histórico é um recurso compartilhado e todos devem poder participar na sua manutenção;

- É essencial compreender a importância dos locais, e estes, os considerados importantes, devem ser geridos de forma a não perderem os valores que transmitem;
- As decisões sobre quaisquer alterações devem ser transparentes, razoáveis, e coerentes e é essencial que sejam documentadas e que se possa aprender destas (DRURY; McPHERSON 2008: 19-24).

Este documento fornece a interpretação detalhada das políticas relacionadas com a reparação e restauro, intervenção para investigação, novos trabalhos e alterações e a fomentação do desenvolvimento, assim como indica conselhos sobre como aplicar os princípios e políticas em prática, disponibilizando ainda um glossário com os termos técnicos ou específicos relacionados com o património e conservação.

#### **2.4. Bibliografia Específica**

DRURY, Paul, McPHERSON, Anna (2008); Conservation Principles, Policies and Guidance for the Sustainable Management of the Historic Environment, English Heritage, disponível em <http://www.english-heritage.org.uk/publications/conservation-principles-sustainable-management-historic-environment/conservationprinciplespoliciesguidanceapr08web.pdf>

ENGLISH HERITAGE (2008), English Heritage Funding Agreement 2008/09 – 2010/11, English Heritage.

ENGLISH HERITAGE (2009), Information Pack 2009, Copyright English Heritage, disponível em [http://www.english-heritage.org.uk/publications/EH\\_Info\\_Pack\\_2009/](http://www.english-heritage.org.uk/publications/EH_Info_Pack_2009/)

XAVIER-ROWE, Amber (2007), English Heritage Collections Conservation Strategy 2007-2010, Collections Conservation, English Heritage.

#### **Páginas Web:**

ENGLISH HERITAGE, Listing FAQ's, <http://www.english-heritage.org.uk/protecting/heritage-protection/what-can-we-protect/listed-buildings/listing-faqs/>, consultado a 25 de Agosto de 2010.

ENGLISH HERITAGE, About us, Key Facts, <http://www.english-heritage.org.uk/about/>, consultado a 25 de Agosto de 2010.

HERITAGE LOTTERY FUND, About Us, <http://www.hlf.org.uk/aboutus/Pages/AboutUs.aspx>, consultado a 25 de Agosto de 2010.

### 3. ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO E UM PLANO INTEGRADO DE CONSERVAÇÃO PREVENTIVA

#### 3.1. Organização do estágio

O propósito inicial do estágio era o aprofundamento de conhecimentos e aquisição de experiência na área da conservação preventiva assim como entrar em contacto e conhecer a fundo uma grande organização relacionada com a gestão e manutenção do património, como é o caso do *English Heritage*.

Assim sendo, o estágio decorreu com a integração na *Collections Conservation Team*, e sua forma de trabalho, e a orientação externa ficou à responsabilidade do *Senior Conservation Scientist*, David Thickett. Esta equipa encontra-se sediada em Londres, nomeadamente num apartamento anexo a uma das casas históricas do *English Heritage*, *Ranger's House*, em *Blackheath*. Este foi adquirido recentemente e transformado em escritórios para acomodar a equipa que se encontrava, anteriormente, estabelecida nos escritórios principais da organização, localizados no centro londrino, mais precisamente em *Waterhouse Square, Holborn*.

Assim, o estágio encontrava-se oficialmente sediado *Ranger's House*, mas, conforme a disponibilidade do orientador externo, ou as tarefas delegadas, os locais de trabalho alternavam diariamente, conforme o planeamento semanal.

David Thickett é *Science Conservation Scientist* no *English Heritage*. A sua área de estudo inicial foram as ciências naturais, mas especializou a sua área de investigação na conservação preventiva através do *British Museum*. Enquanto membro da *Collections Conservation Team* do *English Heritage*, David tem direccionado a sua investigação para os métodos de monitorização e controlo da humidade relativa, temperatura e iluminação em edifícios históricos, o processo de oxidação da prata, o design, construção e teste de vitrinas e molduras micro-climáticas, e a deterioração de objectos arqueológicos em ferro.

Enquanto orientador e coordenador externo de estágio, estabeleceu *Ranger's House* como local de trabalho, que podia alternar com *Waterhouse Square* conforme a necessidade de atender a reuniões ou a disponibilidade de sala. Não raramente, David deslocava-se a outras propriedades dentro e fora de Londres, para reunir com outros conservadores, avaliar situações, aconselhar e realizar outras actividades relacionadas com métodos e técnicas de conservação preventiva (como análises ou testes periódicos relacionados ou não com projectos de investigação específicos). Normalmente, a

planificação do estágio englobava estas deslocações, salvo algumas excepções por irrelevância da experiência para a formação em causa.

Nestas deslocações, a experiência era, normalmente, enriquecida pelo contacto com outros conservadores que podiam prestar orientações momentâneas, como é o caso de Ann Katrin Koester (região Sudoeste), Philippa Mapes (Região Este) ou Bethan Stanley (Projecto JW Evans, Birmingham).

A organização do estágio previa ainda que a orientação e supervisão semanal ficasse à responsabilidade de duas outras conservadoras, um dia cada, Sarah Lambarth e Sally Johnson. Sarah Lambarth é responsável pelas propriedades localizadas na região Sul de Londres, entre estas, Eltham Palace e Ranger's (onde se encontra sediada) e Down House, que introduziu e onde normalmente realizava as orientações. Sally Johnson é responsável pelas propriedades localizadas na região Norte de Londres, entre estas, Marble Hill e Apsley, Chiswick e Kenwood House (encontrando-se sediada nesta última), que também introduziu e onde escolhia realizar as orientações (com excepção de Marble Hill).

Como membro da *Collections Conservation Team*, foi possível conhecer como um conservador (*collections conservator*) trabalha, como gere e organiza, na perspectiva de conservação preventiva, as propriedades porque é responsável e como interage e coopera com outros membros da equipa e de outras equipas. O âmbito do estágio englobou, portanto, grande parte das actividades de um conservador, desde a participação em reuniões, acções de formação, monitorização, controlo e manutenção das casas históricas, as quais tive oportunidade de assistir e realizar em conjunto com a colega estagiária.

### **3.2. Reuniões, cooperação e entreaajuda**

Não raras vezes, os elementos da *Collections Conservation Team* reúnem-se formal (através de reuniões de equipa, de funcionários de uma determinada casa ou de conservadores) ou informalmente (na pausa para almoço, por exemplo) para discutirem assuntos de interesse comum. Este é um aspecto muito positivo na organização profissional dos membros da equipa e, de uma forma geral, dos funcionários do English Heritage, que fomenta a entreaajuda e cooperação nos projectos de investigação ou apenas em situações diárias mais ou menos excepcionais. Permite, assim, a rentabilização de recursos materiais, com a cedência de equipamento ou documentação entre equipas ou propriedades, ou intelectuais, com a proliferação de conhecimentos e

ideias e o aproveitamento de perspectivas transversais sobre assuntos de uma área específica, como já predestinou a junção, na mesma equipa, de curadores e conservadores.

As reuniões formais são organizadas com uma periodicidade mais ou menos alargada, consoante a sua natureza e necessidades das equipas. Tive a oportunidade de assistir a reuniões de diferentes naturezas e juntando diferentes profissionais que funcionou como uma amostra heterogénea da forma como os profissionais desta instituição se organizam.

- **Reuniões da Equipa de Conservação de Colecções**

A *Collection Conservation Team Meeting/Management Team Meeting*<sup>5</sup>, foi realizada logo após o início do ano financeiro com o objectivo de comunicar e discutir a afectação de verbas para o novo ano na equipa de conservação de colecções. Nestas verbas, para além de constar o montante destinado à investigação e despesas da equipa, incluía-se também as despesas com acções de formação (programas a desenvolver, nas temáticas luz e humidade) e com a integração de estudantes como estagiários ou investigadores, prática corrente da instituição, que traz amplas vantagens para ambas as partes. Nesta reunião agendaram-se ainda reuniões futuras para se tratar em pormenor de outros assuntos referidos sumariamente.

Em seguimento desta reunião, realizou-se uma mais abrangente, em termos de conservadores presentes (tendo sido todos convocados) e assuntos discutidos, a *Late May Meeting*<sup>6</sup>. Nesta reunião voltou-se a referir a afectação de fundos e o programa de formação pensado para 2010/11 (*Collections Conservation Master Programme*). A formação dos conservadores e outros funcionários das propriedades é um importante aspecto na metodologia de actuação desta organização uma vez que há consciência de que o profissional necessita de formação contínua ao longo da sua carreira profissional de forma a manter-se actual e a par das melhores práticas adoptadas no campo da conservação. Há também a consciência de que o conservador não actua só e, por isso, é necessários que demais profissionais que partilham o mesmo espaço das colecções sejam sensibilizados para a fragilidade dos objectos com que lidam, todos os dias, e conheçam os princípios básicos de actuação em relação a estes. Na reunião foram

---

<sup>5</sup> Realizada a 19 de Abril, 2010, nas instalações do English Heritage em Waterhouse Square e convocada pela directora da equipa, Amber Xavier-Rowe.

<sup>6</sup> Realizada a 24 de Maio, 2010, nas instalações de Brodsworth Hall, Doncaster, e convocada pela directora da equipa, que infelizmente não pode estar presente, sendo a sua posição ocupada pela Senior Conservation Conservator, Claire Fry.

discutidos os cursos e datas, tendo sido apresentados, para os conservadores e participantes externos (pois o English Heritage é um organismo do estado que presta aconselhamento e deve dar formação a outros profissionais da área), um curso sobre taxa de câmbio de ar (*air exchange rate*), outro sobre fichas de dados de monitorização de pestes e outro sobre limpeza de conservação (*housekeeping masterclass*). Para os restantes funcionários apresentou-se uma formação sobre limpeza de conservação (*housekeeping*) e luz e humidade.

Outro dos temas debatidos foi a participação no *Festival of History*, onde se apresentaram temas de conservação preventiva para expor de forma didáctica ao público em geral, divulgando o trabalho destes profissionais. Este parece ser um tema que ganha cada vez mais importância pois esta divulgação, para além de gerar interesse pela área e dar corpo à função educadora do organismo público, também justifica, ao contribuinte, os recursos investidos na conservação, um aspecto muito importante na política “*Value for Money*”. Entre os temas apresentados estão a identificação de pestes e respectivos danos que causam, a limpeza de prata e pinturas (e o seu enquadramento científico), a técnica de talha dourada e o dano provocado pelo toque nos objectos (com a utilização de réplicas).

Nesta reunião falou-se ainda de outro importante tema na criação de boas práticas de conservação, o programa de investigação científica e os novos projectos, entre estes a limpeza, em decurso, do centro de prata em Apsley, a utilização do cheiro para detectar a deterioração de um objecto, o desenvolvimento e aplicação em esmalte de Tomografia Óptica de Coerência (*Optical Coherence Tomography*) e a criação de um esquema matemático para calcular a taxa de deterioração do marfim.

Após esta reunião, a equipa manteve-se no local para se focar num dos aspectos dos procedimentos de emergência em caso de incêndio, a gestão de contactos e a orientação à distância. Este exercício, baseado num guia e questionário de sucessão de acontecimentos, serviu para testar e clarificar a capacidade de resposta da equipa face a àquela situação, procedimento que devia ser rotineiro em todas as instituições museológicas.

- **Reuniões de Equipa Locais**

A *Walmer Collection Team Meeting*<sup>7</sup>, é o exemplo das reuniões convocadas pelos conservadores numa determinada propriedade, com os funcionários desta, para analisar, discutir e estabelecer estratégias de actuação na área da conservação da mesma. O conservador não actua sozinho e é essencial que seja prática corrente trabalhar e reunir com os demais funcionários da casa, curadores e funcionários responsáveis pela limpeza e manutenção do sítio. Nesta reunião discutiu-se, sobretudo, problemas relacionados com o aquecimento de conforto para os visitantes, que não se adequam aos requisitos de conservação do edifício ou colecção. Foram lidos relatórios do ano anterior (*Environmental Report* – relatório referente à monitorização termohigrografia e um *Damage Report* – que indica o estado de conservação do edifício), onde se identificou essa situação e as necessidades de manutenção do edifício e de re-decoração do exterior, coadjuvadas pelos demais funcionários presentes. Identificou-se a necessidade de instalar um sistema de controlo humidistático ou termoestático para o aquecimento e a possibilidade de instalar um *trendsystem* que o conecte ao sistema de monitorização ambiental utilizado na casa (*Meaco System*). Ficou também decidida a investigação da origem das infiltrações de água que têm afectado o edifício, através do envio de uma câmara CCTV para a identificação de danos na canalização. Em relação à conservação preventiva, comunicou-se, também o início de um programa de substituição de filtros UV. Nesta reunião apresentou-se o *Collections Conservation Audit Report* (auditoria realizada periodicamente para definir o estado de conservação dos objectos e os riscos a que estão afectos) e o estado do plano de curadoria (pela curadora responsável).

Idêntica a esta foi a “*Osborne House Collection Conservation Team Meeting*”<sup>8</sup>, onde o programa de reunião seguiu o mesmo esquema. Nesta casa identificaram-se como principais problemas, o ataque de pestes e da luz (uma vez que existem vidros partidos e películas UV desfeitas) e o aparecimento de bolores na cave. Discutiram-se algumas soluções, entre estas a escolha da película UV, onde se defendeu a aquisição de mais espessas para permitir ter as cortinas mais abertas, e a restrição da circulação das pessoas (hora no bilhete) para evitar uma maior degradação da pavimentação interior, outros dos problemas apontados. Em relação ao controlo ambiental, expôs-se o

---

<sup>7</sup> Realizada a 30 de Abril, 2010, nas instalações de Walmer Castle convocada pela conservadora responsável por esta propriedade, Ann Katrin Koester.

<sup>8</sup> Realizada a 30 de Junho, 2010, nas instalações de Osborne House, Ilha de Wight, e convocada pela conservadora responsável por esta propriedade, Ann Katrin Koester.

problema do aquecimento central antigo (*single pipe system*), que impede que a temperatura em cada sala seja regulada individualmente, existindo locais demasiado quentes e secos. Em relação às salas demasiado húmidas, pensou-se na revisão às chaminés e limpeza das mesmas para a certificação que existe circulação de ar, evitando o surgimento de bolores. Referiu-se também um plano de reorganização e documentação das reservas que incluirá investigação e criação de um plano de salvamento em caso de desastre.

- **Reunião de Conservadores**

O *English Heritage Conservators Meeting*<sup>9</sup>, reuniu todas as equipas da organização relacionadas com a conservação e investigação nesta área, que se apresentaram, assim como aos projectos que mantêm em decurso. Esta reunião é um bom exemplo de como os profissionais de conservação de diferentes departamentos têm a oportunidade de se conhecerem e conhecerem os projectos de cada equipa, difundirem novidades, discutirem assuntos de interesse comum, trocarem impressões e poderem encontrar pontos de cooperação.

A *Properties Presentation Team* apresentou o projecto realizado a propósito das comemorações do bicentenário da publicação de “A Origem das Espécies”, que implicou a remodelação da exposição no piso superior de Down House<sup>10</sup>. Este projecto foi feito em cooperação entre curadores e conservadores que investigaram e testaram as melhores formas de usufruir de todo o potencial expositivo dos objectos tendo em conta a sua conservação.

A “*Paper and Photographic Materials Conservation*” (*National Monuments Record*) apresentou o seu projecto, em decurso, de conservação de negativos em placas de vidro, cerca de 23000 negativos, datados de entre 1870-1920, e “herdados” da firma Bedford Lemere & Co, constituindo a maior colecção desta firma a nível mundial. Este projecto tem como objectivos a estabilização, limpeza, digitalização e acomodação dos objectos, a conservação dos itens danificados, a criação de um arquivo digital de imagem e um catálogo para a base de dados. Este irá aumentar o conhecimento e compreensão da colecção, aumentar o seu acesso por parte de investigadores e do público em geral e criar um recurso online eficaz, acompanhado por uma exposição e publicação gráfica no Vitoria & Albert Museum.

---

<sup>9</sup> Realizada a 14 de Junho, 2010, nas instalações de Fort Cumberland, Portsmouth.

<sup>10</sup> Especificado no capítulo “Monitorização Ambiental”.

A equipa “*Building Conservation*” apresentou dois projectos, “*Heart and Home*” e “*Magnesium Limestone Project*”. O primeiro tinha como âmbito de investigação as alterações climáticas e adequação das construções (materiais de construção, por exemplo) e respectivos sistemas de aquecimento a estas mudanças, tendo em vista a poupança energética. Os resultados objectivam informar a política nacional de desenvolvimento e aconselhar o público em geral. O segundo projecto foca-se na rápida deterioração da pedra de calcário no Norte de Inglaterra, a sua monitorização e correlação com eventos climáticos relevantes, nomeadamente o vento e condensação.

A equipa de “*Archaeological Conservation and Technology*” apresentou um projecto acerca dos métodos de secagem do couro. A técnica tradicional de conservação do couro arqueológico é através de congelamento (*freeze drying*), que é bastante dispendiosa. Como tal, esta equipa encontra-se a investigar a conservação do couro através de várias soluções e métodos de secagem, em cooperação com a University College of London.

Nesta reunião, as equipas discutiram ainda assuntos de interesse mútuo, como as auditorias (de capacidades e equipamentos), a possibilidade de criação de uma newsletter por e-mail e de uma versão do *Condistlist/Facebook*, a criação de uma *drive* comum no sistema para a partilha de informação e standards, incentivou-se à troca de conhecimentos no desenvolvimento de projectos, equipamento, estagiários, estudantes e voluntários, e falou-se até em *lobbying*, demonstrando-se ser essencial que os conservadores se mantenham juntos para poder ter mais força e recursos.

No âmbito desta reunião, o grupo realizou ainda uma visita às instalações dos Arquivos de Arqueologia, Arqueologia Marítima e Ciência Arqueológica, onde se pode conhecer o laboratório tecnológico, o laboratório de conservação arqueológica e os arquivos e reservas, identificando-se as suas principais tarefas, projectos e recursos, como possíveis parceiros de investigação.

### **3.3. Acções de Formação**

Como foi referido no ponto anterior, o plano da acção da equipa integrada engloba, para além das regulares tarefas de uma equipa de conservação, a formação contínua dos profissionais em causa, mantendo-os actualizados e a par das inovações na área e das práticas mais correctas. Mas este acto formativo não se limita apenas à organização interna de acções de formação, mas também à participação em acções

organizadas por outras equipas e sobre outras áreas de investigação que não as colecções, como palestras e seminários, que permitam adquirir uma perspectiva pluridisciplinar acerca da investigação e generalização de procedimentos na área da conservação. As investigações que a equipa desenvolve podem e devem ser também estas se alvo de formação na medida em que a política do *English Heritage* é que se publiquem os resultados das investigações dentro da comunidade científica, contribuindo para o desenvolvimento dos métodos, técnicas e práticas utilizados hoje em dia.

- **Acções de Disseminação de Informação**

- ***II Research in Historic Environment Seminar***

O “*Research in Historic Environment Seminar*”, seminário de investigação ao qual se teve oportunidade de assistir, no dia 27 de Maio, em Ranger’s House, é um bom exemplo da participação do *English Heritage* no mundo da investigação. A participação de outras instituições de grande importância na gestão e manutenção de património construído no Reino Unido e de investigadores de diversas universidades britânicas permite a agregação de uma comunidade de investigadores com interesses comuns (conservação), que se vêem possibilitados a divulgar as suas investigações e conhecer outras, trocar opiniões e ideias, contribuindo para um desenvolvimento pluridisciplinar e sustentado desta área.

- **Simpósio New Research in Conservation**

Também a equipa “*Building Conservation*” organizou um evento para a divulgação dos projectos de investigação (e respectivo resultados) que realizou em parceria com o Departamento de Conservação de Pintura Mural do *Coultard Institute of Art*, nomeadamente através do envolvimento de alunos de mestrado daquela instituição. Para este simpósio foram convidados não só os elementos do departamento de “*Building Conservation*”, mas também membros de outras equipas ligados à investigação e conservação e membros da administração. Apesar dos temas apresentados parecerem distantes dos objectivos de estágio (a investigação e escolha de esponjas absorventes para pintura mural ou as causas do fracasso dos adesivos no mesmo tipo de pintura), um chamou a atenção pela transversalidade do tema. Um dos projectos<sup>11</sup>, propôs-se a avaliar a introdução de sistemas de monitorização contínua de

---

<sup>11</sup> “*Assessment of diagnostic environmental monitoring in historic buildings*”, por Maram Na’es.

temperatura e humidade relativa em edifícios históricos, numa perspectiva de rentabilidade e relativamente à quantidade e qualidade de dados recolhidos, analisando criticamente a localização escolhida para os sensores/transmissores. Esta apresentação demonstrou como é importante o aspecto da avaliação dentro das equipas e da organização, e como se devem analisar as opções tomadas, o desenvolvimento e resultados para se poderem tirar conclusões de uma determinada experiência ou acção que independentemente de serem positivas ou negativas, vêm gerar conhecimento e definir formas futuras de actuação. A investigação concluiu que no início da monitorização a quantidade e qualidade de dados recolhidos era bastante insatisfatória, mas a alteração progressiva da localização dos sensores/transmissores permitiu uma melhoria substantiva nesse aspecto e um consequente diagnóstico coerente do estado ambiental dos locais.

#### **- Mesa Informativa” em Apsley House**

Outro tipo de actividades de disseminação de informação pela equipa é a utilização de “mesas informativas”, montadas em várias propriedades durante o tempo de abertura, dirigidas aos visitantes das casas. Normalmente, acontecem quando os trabalhos de limpeza de conservação “invadem” o horário de visita da casa (nas propriedades que não fecham durante nenhuma altura do ano) e é necessário justificar aos visitantes o porquê da situação, como aconteceu em Apsley House, acção organizada, a 28 de Maio, pelos funcionários da casa e conservadores, e em que se participou.

Esta é também uma boa forma de dar a conhecer as actividades de conservação, contribuindo para a educação dos públicos e justificando, também, o investimento económico. Nesta actividade, foi montada uma mesa com material de limpeza e monitorização ambiental, onde os visitantes podiam mexer e questionar um profissional preparado para os elucidar acerca do tema.

A formação enquanto membro da equipa passou também pela frequência de palestras fora da instituição, exemplos de como estes profissionais se mantêm actualizados em relação à investigação que se faz na área.

#### **- *The Thief Within***

Uma das palestras a que se assistiu foi sobre a investigação no campo da poluição ambiental interna, "*The Thief Within*", por Lorraine T. Gibson, investigadora da *University of Strathclyde (Department of Pure and Applied Chemistry)*. Esta palestra realizada a 21 de Janeiro, 2010, nas instalações do *Centre for Sustainable Heritage*, na *University College of London*, no âmbito das *The Nigel J. Seeley Memorial Lectures*, realizadas mensalmente em honra deste investigador, e sobre o tema de "património sustentável".

A oradora focou-se no tema da poluição gerada no interior dos museus, e, especialmente, dentro de vitrinas, pela libertação dos materiais de ácidos e compostos orgânicos voláteis que podem ser danosos para os objectos, processo este que tem investigado. Foram referidos alguns métodos de detecção de poluentes, entre estes os mais comuns, como os amostradores passivos e os sensores colorímetros, e outros que se encontram em investigação, como os sensores olfactivos (OSPHE). Esta palestra foi bastante útil uma vez que o método de amostradores passivos foi depois aplicado em Down House, para avaliar a concentração de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> na casa e dentro de vitrinas.

***- In-situ monitoring of tapestry degradation using strain-based engineering techniques***

Outro evento semelhante a que se assistiu foi a disseminação dos resultados da investigação acerca de técnicas de monitorização da degradação de tapeçarias, "*In-situ monitoring of tapestry degradation using strain-based engineering techniques*", por membros do *Textile Conservation Centre* e da *School of Engineering Sciences* da Universidade de Southampton.

Esta realizou-se a 10 de Fevereiro nas instalações da *University College of London*, tendo sido o investigador principal Frances Lennard (*Textile Conservation Centre*). Este projecto destinou-se investigar a monitorização, *in-situ*, de tapeçarias em relação ao seu comportamento de tensão e taxa de alongação, nomeadamente através de fibras ópticas, e a visibilidade, a olho nu, deste efeito. O projecto contemplava ainda a capacidade de sustentação do seu próprio peso pela carpete.

**• Formação Interna**

Em relação à formação interna, são contemplados anualmente no orçamento a realização de workshops e cursos, realizados por profissionais da organização ou externos, contratados para tal, que permitem um enriquecimento do currículo dos

funcionários e alargam a sua perspectiva profissional, assim como auxiliam a ultrapassar dificuldades encontradas no decorrer das suas funções.

#### **- Cursos Excel**

Dois dos cursos frequentados foram acerca do programa Excel, ferramenta muito utilizada no tratamento de dados relativos à conservação preventiva (monitorização, cálculos, fichas), mas também na gestão de contas e funcionários e que apresenta algum grau de dificuldade quando desconhecidas as suas funcionalidades. O conhecimento básico do programa não permite, de todo, manipular todas as suas funções para a gestão e cálculos de dados requeridos pela monitorização e análise ambiental, pelo que foi imprescindível a frequência nestes cursos para o exercício das actividades delegadas. Estes cursos decorreram a 25 de Fevereiro (6 horas de formação) e foram administrados pela formadora Jo Brooks, da empresa *Learning Curve*, nas instalações do Castelo de Dover.

Num dos cursos, "Cálculos e Ficheiros Múltiplos", aprendeu-se a consolidar dados de várias folhas de cálculos e realizar operações com estes através da referência 3D e introduziram-se algumas funções automáticas de cálculo. No outro, "Bases de dados e Tabelas Dinâmicas", aprendeu-se a seleccionar dados por critérios e através de filtros (automáticos e avançados), introduziram-se outras funções automáticas e produziram-se e emendaram-se tabelas e gráficos dinâmicos.

#### **- 3<sup>rd</sup> Pests Master Class, Pest in Historic Houses**

Participou-se também numa *masterclass* no âmbito da gestão integrada de pestes, "3<sup>rd</sup> Pests Master Class, Pest in Historic Houses", acerca do reconhecimento, monitorização e controlo de pestes em casas históricas. Apesar de existir um responsável, na equipa, pela gestão integrada de pestes (*Integrated Pest Management*), todos os conservadores devem saber identificar as pestes que podem invadir as casas por que estão responsáveis, sinais da sua actividade e danos que causa pois estas são tarefas contínuas na gestão e manutenção de casas históricas e riscos que só se podem evitar ou minimizar se se conhecerem minimamente. Esta foi organizada pela responsável pelo departamento de gestão de pestes (*Integrated Pest Management*), Dee Lauder, e realizou-se a 14 de Abril, nas instalações da Torre de Londres (6 horas de formação).

Nesta masterclass, para além da responsável da área, Dee Lauder, foram convidados ainda dois especialistas, David Pinniger, etimologista investigador no laboratório central do Ministério da Agricultura (*Ministry of Agriculture Central Science Laboratory*)<sup>12</sup>, e Ed Allan, consultor na empresa *Metropest*, de controlo e gestão de pestes. Nesta sessão foram identificados os danos e a forma de sobrevivência dos insectos que habitam as casas históricas, referiu-se a biologia básica das pestes vertebradas e formas de gestão, e focou-se ainda a problemática dos morcegos e de armadilhas de insectos nomeadamente em relação à legislação. Durante a sessão foi disponibilizada documentação de apoio e exemplos de pestes e objectos danificados por estas. Houve também espaço para o esclarecimento de dúvidas e disponibilizaram-se os contactos dos formadores para possíveis acções de colaboração.

#### **- *Caring for Photographic Materials***

Os membros da equipa frequentam também acções de formação ou workshops realizados por outras equipas ou acerca de outros problemas de conservação não directamente relacionados com as suas actividades pois parece essencial que se difunda uma perspectiva transversal da disciplina de conservação e que esta seja realmente tratada como uma acção integrada.

Um dos exemplos destas acções foi a realização de uma acção de formação sobre a conservação de fotografia, “*Caring for Photographic Materials*”, organizada pelo departamento de conservação do *National Monuments Record* e destinada a todos os conservadores da *Collections Conservation Team*. Esta realizou-se a 10 de Maio (6 horas de formação), sob a direcção da conservadora Jenny Hodgson, nas instalações do *National Monuments Record Centre*, em Swindon.

Muitas das casas históricas possuem, expostas, algumas fotografias históricas pelo que esta acção se mostrou bastante útil para a aquisição de mais conhecimentos acerca das mesmas. O programa desta acção englobou a exploração de definição de fotografia (enquanto material e elemento de significado), a sua origem e a conservação, nomeadamente através da identificação dos factores de dano (luz, temperatura, humidade relativa, acção biológica, acção humana e poluentes), os métodos de prevenção (controlo da humidade relativa e temperatura, utilização de materiais de acondicionamento de alta qualidade e limitação do acesso às colecções, entre outros), e os métodos de reparação (estabilização dos objectos para evitar deterioração mais

---

<sup>12</sup> David Pinniger é também consultor na área de controlo e gestão de pestes em museus e oral especialista em cursos da área.

profunda através de métodos reversíveis), e as formas de manuseamento, limpeza e colocação em reserva. O dia de formação incluiu ainda uma visita aos arquivos onde se demonstrou como o ambiente é gerido (programa de monitorização, ar condicionado e ventilação), como o acesso é condicionado, como se transitam os arquivos para o exterior (câmara de acomodação à temperatura) e como estes se encontram organizados, e uma sessão de identificação de fotografia (positivos e negativos).

#### ***- Care and Cleaning of External Sculpture***

Outro exemplo foi um *workshop* realizado na casa histórica de Brodsworth Hall, sobre estatuária em pedra exposta no exterior, “*Care and Cleaning of External Sculpture*”, realizado a 25 de Maio e orientado por um especialista da área, representante de uma empresa de conservação de edifícios<sup>13</sup>.

Nesta sessão houve uma pequena introdução acerca de líquenes, sua caracterização, origem e proliferação, materiais utilizados na estatuária do local (pedra calcária e arenito) e os métodos de reparo (através da utilização de pó de calcário e mármore) e de limpeza. Em relação à limpeza falou-se da abrasiva para retirar material recristalizado em reentrâncias da pedra (normalmente mármore), nomeadamente com o auxílio de instrumentos de madeira, para reduzir o efeito de abrasão. Falou-se também no método de limpeza dos líquenes adoptado que foi demonstrado através da aplicação de um biocida, *Algae Killer Concentrate (Si Laboratories)*, Cloreto de Bezalcónio, diluído em água na proporção 1:20, que permaneceu na estátua para a sua remoção através da acção da chuva. Este método evita que a peça sofra mais abrasão ao ser esfregada para a remoção dos líquenes. Durante esta formação, o *Senior Conservation Scientist*, falou-nos ainda de um tipo de solução adoptada durante o inverno para a protecção das estátuas de mármore, nomeadamente com estruturas, tipo tenda, quando possível de adoptar a solução. Estas provêm uma eficaz protecção contra a acção da chuva ou a formação de gelo apesar de ser necessário monitorizar os níveis de humidade relativa que se têm apresentado muito altos (BERRY 2004: 889).

A participação nestas acções revelou-se bastante enriquecedora, tendo sido adquirido conhecimento em diversas áreas da conservação, principalmente com o conhecimento de novos projectos de investigação e novas perspectivas de tratar do património.

---

<sup>13</sup> A *Skillington Workshop, Ltd*, que consta no *Conservation Register* do ICON, representada por D. Carrington, conservador restaurador “acreditado” (*ACR - Accredited Conservator-Restorer*).

### 3.4. Manutenção de Propriedades Históricas

Dentro das propriedades porque estão responsáveis, os conservadores do English Heritage desempenham várias funções, entre estas, garantir a manutenção das mesmas. Esta manutenção faz-se, sobretudo, através da inspecção e limpeza do edifício e objectos expostos, ou em reserva, operações estas que implicam um conhecimento de procedimentos e práticas profissionais específicos a cada situação, mas também a mudança de baterias nos sensores/transmissores do sistema de monitorização ambiental. A inspecção e limpeza têm como objectivos a prevenção do dano e consequente perda parcial ou total dos objectos ou edifício, portanto, o responsável pela tarefa deve saber reconhecer o objecto e suas fragilidades e saber quais os procedimentos e materiais de apoio escolher conforme o que avalia. O conservador deve também elaborar um plano detalhado com a descrição das tarefas, funcionário responsável e a calendarização regular das acções de inspecção e limpeza. As acções regulares de limpeza têm também como objectivo a prevenção de acções de intervenção profundas que possam alterar o aspecto ou condição física dos objectos e que sejam dispendiosas para a organização. Estas actividades destinam-se não só a zelar pelo estado de conservação e longevidade dos objectos e edifício mas também para que não diminua a qualidade de apresentação das propriedades aos visitantes.

A iniciação a estas actividades passou pelo reconhecimento dos procedimentos básicos para a movimentação de pessoas, objectos e material de apoio nas áreas de exposição, através de bibliografia disponibilizada<sup>14</sup> e de indicações complementares referentes à utilização de luvas e máscara, caso necessário, ao tipo de calçado a escolher (sapatos/sapatilhas de sola rasa, sem cavidades que possam transportar gravilha ou outro tipo de lixo do exterior), a melhor forma de levantar e transportar objectos (calculando o seu ponto central de gravidade, peso e quantidade de pessoas necessárias para o transportar), e como utilizar material de apoio (transportar escadas ou outro material de grande porte com a ajuda de alguém para evitar causar danos, calculando sempre o seu peso para que seja depositado no chão de forma equilibrada e nunca deixar material abandonado na casa).

A *Collections Conservation Team* possui um manual, não publicado, de procedimentos básicos para a limpeza de objectos e casas histórica que fornece aos seus conservadores e demais funcionários e que utiliza como base nas acções de formação referentes ao tema. Neste encontram-se especificados os procedimentos e cuidados base

---

<sup>14</sup> THE NATIONAL TRUST, *Manual of Housekeeping, The care of collections in historic houses open to the public*, The National Trust, Butterworth-Heimann, Oxford, 2006.

a ter e conta, que tipo de materiais utilizar e respectivos fornecedores e como calendarizar as limpezas. Cada conservador é responsável pela criação de fichas para cada sala das suas propriedades, descrevendo as actividades necessárias e respectiva periodicidade. As actividades de limpeza podem ser diárias, semanais, mensais ou anuais, dependendo da avaliação do conservador na necessidade de limpeza geral e superficial ou uma limpeza profunda. Esta última ocorre, normalmente, nos períodos em que as casas se encontram encerrada ao público (período de Inverno), o que não acontece com todas, sendo necessário criar uma interface com o público como no caso de Apsley House, já explorado.

O processo de manutenção de um determinado local passa também pela assistência do conservador responsável a actividades extraordinárias na casa, como as sessões de fotografia ou eventos de hospitalidade. O arrendamento de determinados espaços da casa nestes eventos, escolhidos pela menor susceptibilidade, acarreta riscos para o espaço e colecções expostas, cuja minimização é da responsabilidade dos conservadores. Como forma de minimizar os riscos a que as colecções e edifícios se encontram susceptíveis, a *Collections Conservation Team* possui linhas orientadoras<sup>15</sup> que lhes dá indicações acerca do tipo e quantidade de eventos a aceitar e espaços a ocupar; a escolha da empresa; acessos dentro e fora do edifício e manuseamento de equipamento ou material de apoio; organização dos fornecedores; montagem e desmontagem do cenário; supervisão; protecção de objectos e superfícies; restrições relativamente a comida e bebidas; protecção contra incêndios; utilização de tendas; iluminação, música e fogo-de-artifício; filmagem e fotografia; disposição de plantas e flores; alerta dos clientes e convidados; e à necessidade monitorização e revisão constante. No entanto, o desrespeito pelas regras comunicadas pode levar a que se cometam erros mais ou menos graves como um caso observado em Eltham Palace. Durante as filmagens de um vídeo de música nesta propriedade, a equipa de filmagem, desrespeitando as regras impostas, transportou latas de tinta para o interior do salão, que vieram a verter, sujando o chão e uma cadeira. O desconhecimento do material utilizado levou a que o conservador responsável despendesse de vários dias para encontrar o solvente ideal e não abrasivo (criando, entretanto, pensos húmidos sobre a tinta para que esta não secasse totalmente).

Como parte da equipa, realizei, juntamente com a colega estagiária, várias actividades de inspecção e limpeza:

---

<sup>15</sup> ENGLISH HERITAGE, *Practical Conservation Guidelines for Successful Hospitality Events in Historic Houses*, English Heritage, Outubro, 2004.

- **Caso de Estudo - Limpeza de Mármore em Chiswick House**

Chiswick House<sup>16</sup> foi herdada e reformulada por Richard Boyle, 3º. Conde de Burlington, em 1715, como acto de criação do próprio e como influências do que observou através da *Grand Tour* pela Europa Continental, de que foi adepto. Esta *villa* foi construída, não para habitar, mas como um refúgio para as suas colecções, espaço de entretenimento e divulgação de ideias, nos aclamados ricos subúrbios de Londres. Marco de referência no estabelecimento do estilo arquitectónico “neo-Palladiano”, a casa foi sofrendo algumas alterações ao longo do tempo sem nunca perder essa sua característica icónica.

Nesta propriedade histórica realizaram-se trabalhos de limpeza de lareiras e chão de mármore, e estes, dois espaços que foram limpos de forma e com materiais distintos. Todos os materiais de limpeza se encontravam guardados num armário próprio, numa parte específica da casa e estas acções decorreram no período de encerramento da casa para manutenção (entre 1 de Novembro e 30 de Abril).

As lareiras de mármore são trabalhadas e possuem reentrâncias onde se acumula, diariamente pó, que, passado algum tempo, começa alterar a aparência destas. Após uma observação pormenorizada das superfícies e reentrâncias para o diagnóstico de possível deterioração, o pó foi sendo removido através da utilização de um pincel de cerda de porco, de cima para baixo, pois a política da equipa é que se evite, sempre que possível, a limpeza com água, detergentes e solventes. Este era de imediato apanhado por um aspirador, para que as partículas não entrassem em suspensão e se depositassem noutra local. Os pincéis são sempre identificados em relação ao material a que destinam limpar (pedra, madeira, têxtil, por exemplo), para que não haja contaminação de materiais e são, normalmente, de cerda de porco para as superfícies mais robustas, e de crina de cavalo para as mais frágeis. No final são sempre lavados com água quente e uma pequena porção de detergente aniónico, de pH neutro. Este detergente deve ser isento de cor, cheiro e brilho. O aspirador, portátil, transportável à cintura, para facilitar a locomoção e impedir o dano de objectos ou partes da casa, possui uma rede no orifício de sucção do ar, para impedir que se percam partes do objecto soltas durante a limpeza. Esta operação foi sempre realizada com luvas brancas de algodão (100%).

O trabalho de limpeza realizado no chão de mármore foi um claro exemplo do processo de manutenção da casa como espaço de organização de eventos; no chão

---

<sup>16</sup> CHISWICK HOUSE FRIENDS, Historical Perspective, [http://www.chfriends.org.uk/historical\\_perspective.html](http://www.chfriends.org.uk/historical_perspective.html), consultado a 20 de Setembro de 2010.

podia-se ver várias marcas, provavelmente de comida e de óleo (de aquecedor, talvez) que necessitavam de ser retiradas sem a utilização de detergentes, lixívia ou solventes abrasivos. O chão foi esfregado manualmente com a utilização de escovas de fibras de poliamida (Nylon®) embebidas em água com detergente de pH neutro e aniónico (algumas gotas para cerca de 5 litros de água), sendo de seguida a água absorvida com uma esponja, para evitar ao máximo as infiltrações e acelerar o processo de secagem. As paredes e colunas da sala foram limpas através do mesmo processo, com a omissão da escova de fibras de poliamida (substituída pela esponja).

- **Caso de Estudo em Kenwood House - Inspecção e Limpeza em Reservas**

Kenwood House é uma casa histórica localizada em Hampstead Heath, fora do centro londrino. Esta foi construída no início do século XVIII, mas remodelada entre 1764-79 pelo arquitecto e decorador escocês Robert Adam, na sua interpretação pessoal do estilo Neoclássico, para William Murray, 1º. Conde de Mansfield. Ao edifício de tijolo existente, Robert adicionou o pórtico e a ala onde construiu a imponente biblioteca, revestindo os interiores a estuque branco. Em 1927 é doada ao estado pelo então proprietário, Edward Cecil Guinness, 1º. Conde de (e Lord) Iveagh, juntamente com a sua rica colecção de pinturas, que hoje se encontram expostas na mesma, entre estas, o *Self-Portrait*, de Rembrandt e *The Guitar Player*, de Vermeer (BRYANT 1990: 4). A acompanhar esta<sup>17</sup>, encontra-se exposta também a *Suffolk Collection*, na sua maioria, retratos de família que passaram de geração em geração entre os Suffolk e os Berkshire, desde o último quartel do século XVI, e que foram doados ao estado em 1974. Apesar do mobiliário original da casa ter sido vendido antes da doação desta, encontram-se expostos e guardados em reserva objectos do *Scone Palace*, a residência escocesa de Lord Mansfield.

Aqui foram realizadas algumas acções de inspecção e limpeza de cadeiras, sofás e veículos, nomeadamente nas reservas. As inspecções são acções regulares que intentam identificar alterações nos objectos resultantes da acção de diversos factores tais como a luz, humidade relativa e temperatura a valores inadequados, o mau manuseamento, a deposição de pó e a acção de poluentes. Mas esta tem também como objectivo detectar a presença de infestações, sendo regular que decorra durante a Primavera. A inspecção das cadeiras e sofás, almofadas e forradas com têxteis, tiveram como principais objectivos detectar evidências da formação de microrganismos de tipo

---

<sup>17</sup> ENGLISH HERITAGE, Kenwood House, <http://www.english-heritage.org.uk/daysout/properties/kenwood-house/>, consultado a 20 de Setembro de 2010.

fungo, bolores, e da presença de insectos, quer pelo reconhecimento destes ou de evidências da sua actividade (danos nas fibras têxteis, casulos, fezes), que se verificaram em alguns casos. A limpeza das superfícies foi realizada com um pincel de crina de cavalo, com que suavemente se sacudia o pó, sendo este apanhado por um aspirado, regulado para a potência mínima e afastado do tecido para não sugar nunca essa superfície. Neste caso, a rede serve também para controlo da efectividade da limpeza, uma vez que a cor do material que ali se acumula indica se está a ser removido apenas pó ou também fibras do têxtil. Mais uma vez, na entrada do aspirador encontrava-se protegida por uma rede e foram sempre utilizadas luvas brancas em algodão. A movimentação destes objectos foi feita de forma cuidada, calculando o seu peso e dimensão e requerendo, sempre que necessário, a ajuda de outra pessoa.

Trabalho semelhante foi realizado nas reservas gerais de Fort Brockhurst, onde foram desempacotados têxteis provenientes de uma capela com um grave problema de infestações. O material tinha sido submetido a congelamento para erradicar a infestação e foi desempacotado, inspeccionado e limpo através do mesmo procedimento atrás descrito.

A limpeza dos veículos (um coche e uma caravana, de inícios do século XX) seguiu o mesmo procedimento, tendo sido feita uma inspecção, primeiro, e depois uma limpeza a pincel e aspirador nos interiores revestidos a têxtil ou madeiras trabalhadas e pintadas, e com o aspirador nos restantes espaços.

De seguida, decidiu-se criar uma cobertura para cada um, de forma a protegê-los da deposição de poeiras e outro lixo que é trazido pelo vento para o interior do armazém. Esta cobertura foi feita em Tyvek®, folha de fibra de polietileno não tecida, de pH neutro, escolhida por ser mais resistente que o papel e mais versátil que o tecido. Este produto é bastante leve, flexível e macio, sem deixar de ser opaco, resistente à água, à radiação UV, aos produtos químicos e à abrasão. Tem uma longa duração e, sobretudo, permite a circulação do ar, devido à permeabilidade gasosa. Desta forma, ocorre sempre transição de humidade entre os dois lados da folha, evitando a criação de microclimas no interior da cobertura, propícios ao desenvolvimento de bolor (DUPONT 2002: 2). O Tyvek foi sendo cortado à medida e agrafado, pelo exterior, à volta das viaturas.

- **Caso de Estudo em Kenwood House – inspecção, limpeza e intervenção preventiva em livros na *Lectures Room***

Em Kenwood House houve a oportunidade de trabalhar com um grupo de voluntários, o NAFDAS (*National Association of Decorative & Fine Arts Society*), que se propôs a tratar, no âmbito da conservação preventiva, dos livros guardados na *Lectures Room*. Para realizar esta tarefa recebem formação ocasional com profissionais especialistas e experientes na área e dispõem de um manual de apoio<sup>18</sup>, o qual foi alvo de consulta antes de se iniciarem estas tarefas. A integração no grupo de trabalho levou à realização de tarefas de inspeção, limpeza e intervenção mínima nos livros. O tratamento de cada livro iniciava-se com uma pormenorizada inspeção, acompanhada do preenchimento de uma ficha standard individual<sup>19</sup>, onde figura a informação identificativa do livro, sua localização e principais características, estado de conservação (identificando os principais problemas) e o tratamento necessário. Num dos livros escolhidos realizou-se apenas a tarefa de limpeza de pó, com um pincel macio, de crina de cavalo (normalmente apenas a capa e a primeira e última páginas são limpas, mas se se verificar muita sujidade, como foi o caso, a limpeza é estendida a todo o livro). O exterior, revestido com uma capa criada pelos livreiros (*bookcloth*), tecida com fibras e preenchida com pasta de amido, foi limpo com vaselina, cuidadosamente espalhada com meias de poliamida enchidas com algodão em rama. Alguns livros necessitaram que se utilizasse um apagador plástico (*plastic Staedtler Mars eraser*®) para remover alguma sujidade. Noutra das obras, foi necessário desdobrar parte das páginas, tarefa realizada com o auxílio de um instrumento de osso e folhas de poliéster (Melinex®), para não danificar. Um dos livros necessitou ainda que se reforçasse parte da capa e respectivos cantos, cujo material já estava muito degradado e era suposto guardá-lo verticalmente, o que iria agravar essa situação. Este processo foi realizado recorrendo à aplicação de pequenas quantidades de pasta de amido de trigo, com a ajuda de um pincel e pressionado com ferramentas de osso. O espaço intervencionado foi envolvido em papel pergaminho vegetal, tratado com silicone, absorvente, mas não adesivo. Foram então colocadas duas folhas de papel mata-borrão (papel isento de cola), uma de cada lado da capa, assim como duas placas de aglomerado de madeira, unidas com tiras de gaze, para que a pasta secasse e agregasse o material da capa. Os cantos foram tratados de forma semelhante, no entanto, foram reforçados, pelo exterior, com papel Japonês (papel feito, normalmente, de fibra de Kozo, árvore da família da amoreira, muito resistente e flexível, livre de impurezas e com longas fibras).

---

<sup>18</sup> Manual interno redigido por Caroline Bendix, BENDIX, Caroline, Library Refurbishment Manual, Heritage Volunteers, NADFAS, Março de 2003.

<sup>19</sup> Vide ANEXO II

O processo de manutenção dos edifícios e objectos deve basear-se na investigação científica, relativa à análise de contextos, composição e susceptibilidade dos objectos e adequação das técnicas e produtos utilizados. Esta equipa tem a perfeita noção de que é necessário conhecer para poder conservar, caso contrário as medidas tomadas podem agravar ainda mais o estado do objecto. A investigação, no seio desta equipa, é de enorme relevância e é uma acção contínua, estando, normalmente à responsabilidade do *Senior Conservation Scientist*, que desenvolve, em alguns casos, projectos de investigação com alunos das universidades britânicas ou estagiários. Este profissional coopera, também, no processo de manutenção, através da avaliação e inspecção de contextos e objectos, aconselhando os conservadores responsáveis pelas propriedades.

- **Caso de Estudo na Capela de Carisbrooke Castle - Avaliação de Danos Recentes**

Tivemos a oportunidade de participar numa acção de avaliação e aconselhamento em relação aos danos ocorridos nos bancos de madeira na Capela de St Nicholas, no Castelo de Carisbrooke, localizado na Ilha de Wight. Esta capela data do século XIII, como obra comissionada pela Condessa Isabella em memória a Charles I. Em 1904, esta é restaurada pela princesa Beatrice, que a torna num memorial a todas as vítimas da ilha na Primeira Guerra Mundial, após a morte do seu filho em 1914<sup>20</sup>. Assim, a capela passou a ter uma utilidade pública, função que ainda hoje mantém, acarretando alguns problemas em relação à conservação do local.

Numa destas utilizações da capela foi deixado, inadvertidamente, o sistema de aquecimento ligado o que causou uma alteração significativa na diferença de temperaturas entre o interior e o exterior da capela e no valor da humidade relativa no interior da mesma. Consequentemente, o mobiliário em madeira que se encontrava encostado às paredes (bancos de encosto) reagiu a esta variação, fazendo alterar a sua dimensão (aumentou por absorção de humidade), deformando-se e saindo da sua posição original. Este é um dos casos em que é muito difícil colocar meios de monitorização ambiental, uma vez que a utilização do espaço torna os sensores/transmissores susceptíveis ao roubo. O *Senior Conservation Scientist* foi convidado pela conservadora responsável pelo local a avaliar o estado dos objectos e

---

<sup>20</sup> ENGLISH HERITAGE, The History of Carisbrooke Castle, <http://www.english-heritage.org.uk/daysout/properties/carisbrooke-castle/history/>, consultado a 20 de Setembro de 2010.

sua susceptibilidade e aconselhar acerca de solução. A avaliação não foi de todo conclusiva. Colocaram-se transmissores integrados no sistema de monitorização ambiental do local, discutiu-se a possibilidade de interdição da utilização daqueles bancos e decidiu-se recorrer à opinião de um técnico de carpintaria, uma vez que as acções de avaliação e decisão devem recorrer, sempre que necessário, à intervenção de técnicos especializados na área em questão.

Tivemos também a oportunidade de participar em acções de investigação referentes à identificação de materiais em exposição, para a identificação de procedimentos de manutenção a estes destinados, e à identificação de materiais utilizados na monitorização de pestes, indicando ou não a sua aplicação aos espaços a que se destinavam.

- **Caso de Estudo nos *Secret War Tunnels*, Dover Castle – a Identificação de Plásticos**

No Castelo de Dover tivemos a oportunidade de prestar assistência a Naomi Luxford, uma investigadora do *Centre for Sustainable Heritage*, na *University College of London*<sup>21</sup>. Os *Secret War Tunnels* foram escavados durante na Segunda Guerra Mundial para servirem como base de operações e vigia na costa Sul inglesa contra possíveis tentativas de invasão. Estes são compostos por dois níveis de túneis construídos em cré (Carbonato de Cal amorfo) que, devido à sua massa térmica, mantêm temperaturas baixas todo o ano, no entanto, a sua porosidade e proximidade ao mar, favorecem a criação de ambientes com humidade relativa muito alta e com várias flutuações (RICHARDSON; THICKETT 2009: 89). A desumidificação mecânica do cré, que possui elevados valores de sais e água, leva à rápida deterioração dos túneis e à acumulação de partículas e sais nas superfícies dos objectos.

A limpeza e tratamento destes objectos só são possíveis conhecendo-os a fundo, e identificando os produtos a que não irão reagir. A maior parte dos objectos expostos

---

<sup>21</sup> Projecto realizado em parceria com English Heritage, no âmbito do programa de investigação, pós-doutoramento, em ciência e património (*Science and Heritage Programme Post-Doctoral Research*), 'Change or Damage? Effect of Climate on Decorative Furniture Surfaces in Historic Properties', a decorrer entre 2010 e 2013, no *Centre for Sustainable Heritage* da *University College of London*. Este inseres-se no *The Science and Heritage Programme*, que é financiado pelo *Arts and Humanities Research Council*, *Engineering and Physical Sciences Research Council* e apoiado pelo *Research Councils UK*. Este programa conta ainda como parceiro a *National Trust* (organização relacionada com a gestão e conservação de património natural e construído no Reino Unido). CENTRE FOR SUSTAINABLE HERITAGE, Case Study: Change or Damage?, <http://www.ucl.ac.uk/sustainableheritage/changeordamage.htm>, consultado a 20 de Setembro de 2010.

são plásticos, dos quais se conhece muito pouco da sua composição, sendo necessário que se analisassem. Naomi propôs-se a esta tarefa utilizando uma técnica não invasiva, a Espectroscopia de Infravermelho Próximo (*Near-Infrared Spectroscopy – NIR*), ideal para o estudo de polímeros orgânicos (RICHARDSON; THICKETT 2009: 91). As conclusões deste estudo permitirão criar métodos e práticas de limpeza e manutenção dos objectos (inclusivamente, a escolha de produtos de limpeza), assim como diagnosticar a sua susceptibilidade ao ambiente em que se encontram inseridos.

- **Caso de Estudo na Fábrica J. W. Evans – a Identificação de Metais**

Houve a oportunidade de prestar assistência noutra acção semelhante, desta vez para a identificação de ligas de aço tendo em vista o teste e escolha de um revestimento de protecção ideal para ambientes húmidos e poluídos.

J. W. Evans<sup>22</sup> é uma antiga fábrica tradicional de pratas manufacturadas, localizada em Birmingham, no *Jewellery Quarter*, fundada por Jenkin William Evans em 1882 e dirigida pela mesma família até 2008, ano em que foi comprada pelo English Heritage com o objectivo de musealização. De momento o local encontra-se em trabalhos de reparação do edifício (telhado, chaminés e janelas), enquanto o conteúdo é mantido intacto, *in situ*, para preservar a atmosfera do local e futuras aproximações interpretativas, sendo protegido ao máximo do pó e outros danos.

Entre os objectos que se encontram pelo espaço, existe uma enorme quantidade de moldes em ligas de aço desconhecidas e, para a escolha de um revestimento de protecção, a conservadora responsável requereu auxílio ao *Senior Conservation Scientist*. A identificação das ligas foi feita através da Fluorescência de Raio-X portátil (X-Ray Fluorescence – XRF), que reconhece automaticamente a liga metálica se inseridos os standards antes do início da análise<sup>23</sup>.

- **Caso de Estudo – Teste de Oddy (variação) a Armadilhas de Monitorização de Pestes**

A exposição ou acomodação em reserva dos objectos deve ser equacionada tendo em conta os materiais utilizados para esse fim. Muitos dos materiais que se encontram no mercado não são apropriados pois libertam poluentes durante o seu processo de envelhecimentos, que podem ser nocivos para os objectos guardados. É já

---

<sup>22</sup> ENGLISH HERITAGE, JW Evans, <http://www.english-heritage.org.uk/protecting/conservation-projects/jw-evans>, consultado a 20 de Setembro de 2010.

<sup>23</sup> Vide ANEXO II.

prática comum, em muitos museus e nesta organização, a realização de testes aos materiais antes de os utilizar pela primeira vez. O Teste de Oddy foi desenvolvido no British Museum por Andrew Oddy, nos anos 70, tendo sofrido melhoramentos nos últimos anos (LEE; THICKETT 2004: 13). É um teste de corrosão acelerada utilizado para detectar a emissão de poluentes voláteis nocivos a metais, de diversos materiais utilizados na produção e revestimento de vitrinas, caixas de reserva e outros objectos que partilhem o mesmo espaço dos artefactos históricos. Neste caso, foi utilizado para identificar que tipo de armadilhas para pestes seria indicado para a utilização permanente ou temporária; os materiais testados foram: *Exosex*, *Clothes Moth Pheromone Tablet*, *Rentokil Moth Killer* – tiras e unidade dupla de pendurar, *Killgerm AF*, *Clear Floor Trap*.

O teste foi processado da seguinte forma: em balões de Erlenmeyer foram colocadas cerca de 2g do produto a testar (cada produto diferente, ou partes diferentes do mesmo produto num frasco diferente), juntamente com um pequeno tubo de ensaio (0,5ml) com água destilada, tapado com algodão. Na rolha do balão foram colocadas três tiras de três diferentes metais correspondentes à composição dos objectos históricos guardados: prata, cobre e chumbo. Estas tiras tinham cerca de 0,1mm de espessura e correspondia a 99.5% de metal puro. Antes de serem introduzidas no balão foram devidamente limpas, eliminando-se quaisquer impurezas que pudessem alterar o resultado do teste, através da abrasão com escovas de fibra de vidro e mergulhando-as, de seguida, em acetona. Depois de devidamente fechados, os balões, incluindo um com as tiras de metal e água, apenas, para servir de controlo, foram introduzidos num forno a 60°C, onde permaneceram 28 dias. No final, as tiras de metal foram comparadas, tendo sido detectadas algumas alterações. Em testes com tiras em que se observou uma pequena descoloração nas bordas ou pequenos pontos localizados de escurecimento ou corrosão, o material foi considerado apenas para utilização temporária (não superior a seis meses), como é o caso do *Clear Floor Trap* para a prata. Em danos superiores observados, escurecimento ou corrosão clara ou severa, o material foi posto de parte, como foi o caso do *Exosex*, para chumbo e cobre, ou do *Killgerm AF*, para cobre. Os restantes materiais, cuja acção não causou qualquer alteração às tiras de metal, foram considerados fiáveis para uso prolongado.

### **3.5. Monitorização e Controlo Ambiental**

Grande parte das tarefas realizadas no âmbito do estágio relacionaram-se com a monitorização ambiental, uma das principais funções dos conservadores. A equipa de conservadores reconhece os riscos a que as suas colecções estão expostas e a forma como estas as podem danificar, identificando cada caso específico, e reconhece também que melhor forma de agir preventivamente é conhecer o meio em que a colecção se encontra inserida. Desta forma, os espaços e vitrinas são monitorizadas continuamente, conhecendo-se as condições e alterações de ambiente a que as colecções se encontram submetidas, identificando zonas de risco severo para a colecção e formas de controlar este ambiente.

A principal preocupação dos conservadores, nas diferentes propriedades, é a humidade relativa e a temperatura, no entanto, as prioridades variam conforme as características e localização dos edifícios e as características, formas de exposição e estado de conservação das colecções. Como se encontra estabelecido nos *Environmental Management Performance Standards*, cada propriedade é um caso único que o conservador deve saber avaliar e adaptar os *standards* definidos às suas próprias necessidades, sem esquecer, claro, o poder destrutivo dos efeitos sinérgicos (CASSAR 2009: 3). Neste mesmo documento refere-se o standard geralmente aceite para ambientes históricos, humidade relativa entre 50 e 60%, temperatura entre 19 e 24°C, no entanto, a equipa tem noção de que uma casa histórica não é um museu, construído para albergar peças, mas antes um edifício que é ele próprio alvo de conservação preventiva e onde, pelas suas características arquitectónicas e construtivas, nem sempre é fácil adaptar meios mecânicos de controlo ambiental. Assim, e equacionando as condições climatéricas actuais, há a noção, entre os conservadores, que a humidade relativa deverá tentar controlar-se entre os 40 e 65% e a temperatura cerca de 7°C acima da exterior (durante o exterior) (CASSAR 2009: 2).

Durante o estágio, contactou-se diariamente com o sistema de monitorização ambiental utilizado pela organização, no que diz respeito à termohigrografia, o *Meaco System*, mas também se realizarão acções de monitorização pontual em diversas propriedades, referentes à radiação electromagnética visível e invisível, a poluentes e à ventilação.

### 3.5.1. Monitorização e Controlo Termohigrográfica

A monitorização termohigrográfica tem bastante importância no âmbito de um plano integrado de conservação preventiva e nesta área foram investidos muitos recursos da equipa e instituição. Muitos dos edifícios são de construção antiga, possuem inúmeras janelas e chaminés e apresentam alguns problemas de conservação, pelo que o ambiente interno não foi criado, nem se apropria, à exposição de objectos históricos. Os sistemas de aquecimento central são também um constante e a sua adequação ao conforto humano cria, normalmente, vários problemas de conservação (por exemplo, ambiente demasiado seco). Muitas das colecções são também muito susceptíveis a níveis errados de humidade relativa e temperatura, e flutuações destas, como os móveis, instrumentos musicais ou peças decorativas, as telas de algodão, entre outros. É, por estas razões, que se tornou imperativo instalar um sistema de monitorização em cada propriedade. O sistema escolhido, *Meaco System*, com o qual se aprendeu a trabalhar (visualização e download de dados, introdução de transmissores, mudança de baterias nestes) é um sistema composto por vários sensores/transmissores e um receptor central, que se baseia na rádio-telemetria para a recolha e armazenamentos de dados referentes à temperatura e humidade relativa. Nalguns casos, são também acoplados sensores/transmissores de iluminância e radiação ultravioleta.

Os dados recolhidos tornam-se, em tempo real, acessíveis através de uma plataforma da equipa na intranet, podendo, em qualquer lugar (do sistema), serem consultados e descarregados (referentes ao respectivo ano, ou anos anteriores). Este programa possibilita ainda a programação de alarmes que avisam o conservador, em tempo real, da falta de bateria nos transmissores, no caso de estes se desligarem ou estarem “atrasados” ou quando a margem de valores estabelecida para sala são excedidos. Uma das tarefas incumbidas foi a verificação semanal e realização de um sumário referente ao estado dos transmissores e aos valores registados em cada sala, relativamente a algumas propriedades (Marble Hill, Chiswick, Kenwood e Down House)<sup>24</sup>.

Este sistema é bastante vantajoso na medida em que permite a adição de vários transmissores ao mesmo receptor, podendo ser colocado em diferentes partes da casa e dentro de vitrinas; por permitir a consulta e download dos dados em tempo real e em qualquer parte da rede, evitando gastos desnecessários com a deslocação de

---

<sup>24</sup> Vide ANEXO II

profissionais para essa tarefa e perda de informação por falta de memória (pois os dados vão sendo armazenados no sistema); e pela possibilidade de activar alarmes diversos.

No entanto, este sistema também apresenta algumas desvantagens, em parte relacionadas com a sua forma “independente”. É necessário, sempre, que haja alguém responsável por verificar o estado do sistema regularmente. Muitas vezes acontece os transmissores ficarem sem bateria, o computador local encarregue de armazenar os dados ser desligado por falta de cuidado ou avaria técnica, ou todo o sistema deixar de funcionar durante uma falha de energia na casa (o que acontece algumas vezes, uma vez que estas são antigas e o sistema eléctrico é fraco, não aguentando sobrecargas eléctricas). Nestes casos fica impossibilitada a recolha dos dados, que são perdidos, pois os transmissores ou o receptor não possuem memória interna.

Estas acções regulares servem também para detectar alguma avaria do sistema (software e hardware) e detectar irregularidades no registo de dados. Uma das maiores desvantagens deste sistema é a susceptibilidade do sinal transmitido por meio de rádio-telemetria a interferências. Não raramente, a escolha do local para posicionar os transmissores e receptores revela-se bastante problemática, pois interferências, muitas vezes de origem desconhecida, alteram o registo de dados, mostrando valores impossíveis de ocorrer. Um exemplo desta situação foi o verificado em Down House, numa das vitrinas controladas por um *Miniclíma*, um sistema automático de controlo ambiental, onde se registavam, pontualmente valores de 70% ou 30% de humidade relativa. Outro verificou-se em Kenwood House, onde esporadicamente se registaram valores consecutivos de 100% e 10% de humidade relativa no piso superior, oscilação que não é, de todo, possível num ambiente interno.

Outro dos problemas do sistema verificado é a incompatibilidade de novos sensores com os receptores, quando se acrescenta novos equipamentos comprados aos poucos conforme a disponibilidade de recursos. Se o receptor encontra problemas em reconhecer o transmissor, muita informação é perdida, como se verificou, este ano, em Kenwood House, através da verificação semanal do sistema.

Apesar destes problemas, e se observarmos que estes, na sua maioria, são facilmente ultrapassáveis com uma boa gestão e manutenção do sistema, esta parece ser uma boa opção e bastante económica, tendo em conta o número de propriedades dispersas sob a responsabilidade do English Heritage e o número de sensores necessários. A equipa trabalha ainda com um outro sistema de monitorização ambiental remota, mas que tem acarretado também os seus problemas.

- **Caso de Estudo em Battle Abbey – Sistema de Monitorização *Eltek***

O outro sistema de monitorização termohigrográfica com que a equipa trabalha é o *Eltek*, versão sem fios (*Wireless Sensor Receiver*). Este é normalmente utilizado em locais onde não são necessários muitos sensores, sendo economicamente mais viável quando estes não ultrapassam os seis, pois o receptor e software são mais acessíveis, mas não os sensores/transmissores. No entanto, este sistema não permite aceder aos dados em tempo real, pois estes são armazenados no receptor e mais tarde descarregados pelo conservador responsável. Este sistema possibilita o download de dados através da linha telefónica, no entanto, não se tem verificado esta situação, pois a localização do receptor está, normalmente, afastada de fichas telefónicas ou, pelo menos, de um a que esteja desimpedida. Acontece também, não raras vezes, a impossibilidade de download de dados devido ao receptor não reconhecer a ligação e não permitir a operação. Saint Augustine foi um destes casos. Por impossibilidade de download dos dados, através da linha telefónica, deslocamo-nos ao local (Canterbury) para realizar esta tarefa pois corria-se o risco que o limite de memória fosse alcançado e se perdessem alguns dados por sobreposição.

Na Abadia de Battle, nomeadamente no museu, era necessário ligar e reconectar um receptor, levado para o escritório por motivo de avaria, aos transmissores que já se encontravam no local. Mais uma vez, o software mostrou-se temperamental, desta vez ao não reconhecer, no computador, o sinal do receptor, mostrando-o como desligado; desta forma ficou impossibilitada a introdução dos transmissores e o início da actividade de registo. Uma vez que os sensores/transmissores não possuem memória interna, continuou a não haver registos do comportamento ambiental no museu da abadia até o receptor ter sido reparado.

Para além de uma monitorização diária, os conservadores são responsáveis pelo download anual dos dados do sistema *Meaco* e *Eltek*, para que não haja confusão com um novo registo ou se percam dados (nomeadamente com o *Eltek*, ou quando é necessário reiniciar o sistema) e a informação fique organizada no sistema para consulta. O conservador deve ainda analisar o registo anual, fazendo um balanço que apresenta sob a forma de relatório - *Environmental Repor*. A equipa possui já fichas standard para o tratamento dos dados em Excel, transformando-os em percentagens

agrupadas relativamente a intervalos de valores de humidade relativa atingidos, e a elaboração do relatório seguindo determinados parâmetros<sup>25</sup>.

Outra das actividades desempenhadas durante o estágio foi o download, tratamento de dados referentes a várias propriedades e a análise e produção do relatório escrito para duas destas, Down House e Kenwood House.

- **Caso de Estudo em Down House – Produção do *Environmental Report***

A realização deste relatório não implica apenas o tratamento e análise de dados, mas o seu relacionamento com o espaço e altura em que foram recolhidos. É, pois, necessário conhecer bem a propriedade, características do edifício e colecções, formas de controlo ambiental utilizadas, historial de problemas, para se poder interpretar os dados recolhidos. Assim, realizaram-se várias deslocações a esta casa, pediu-se informação e questionou-se o conservador responsável em relação aos aspectos atrás descritos. Os dados descarregados do sistema, referentes a um ano completo de monitorização ambiental, são tratados em *Excel* para que correspondam a percentagens referentes a intervalos, pré-estabelecidos, de humidade relativa atingidos: <30%, considerado humidade relativa muito baixa, entre 30 e 40%, baixa, entre 40 e 65%, alta e entre 65 e 85%, alta. No caso de outros parâmetros ambientais estabelecidos para casos específicos (vitrinas, por exemplo), os dados devem ser formatados em função destes. Os dados são depois analisados tendo em conta a divisão do ano em dois períodos, Verão, de 15 de Abril a 15 de Outubro, e Inverno, de 15 de Outubro a 15 de Abril, e respectivas características climatéricas. Os resultados são reportados por escrito, descrevendo pormenorizadamente o sucedido em cada sala, e através de uma ficha sumária<sup>26</sup> e gráficos. A acompanhar este relatório estão ainda as plantas da casa onde devem ser identificados os sistemas de controlo ambiental, a localização dos transmissores, e outra informação que se considere relevante. Como conclusão, o conservador deve, se for necessário, identificar acções para a regularização de situações adversas apontadas.

Down House<sup>27</sup> foi a casa de Charles Darwin, onde ele viveu cerca de 40 anos com a sua família (esposa e filhos), onde realizou várias experiências relativas à adaptação das plantas, e onde, provavelmente, escreveu a *Origem das Espécies*. Situada

---

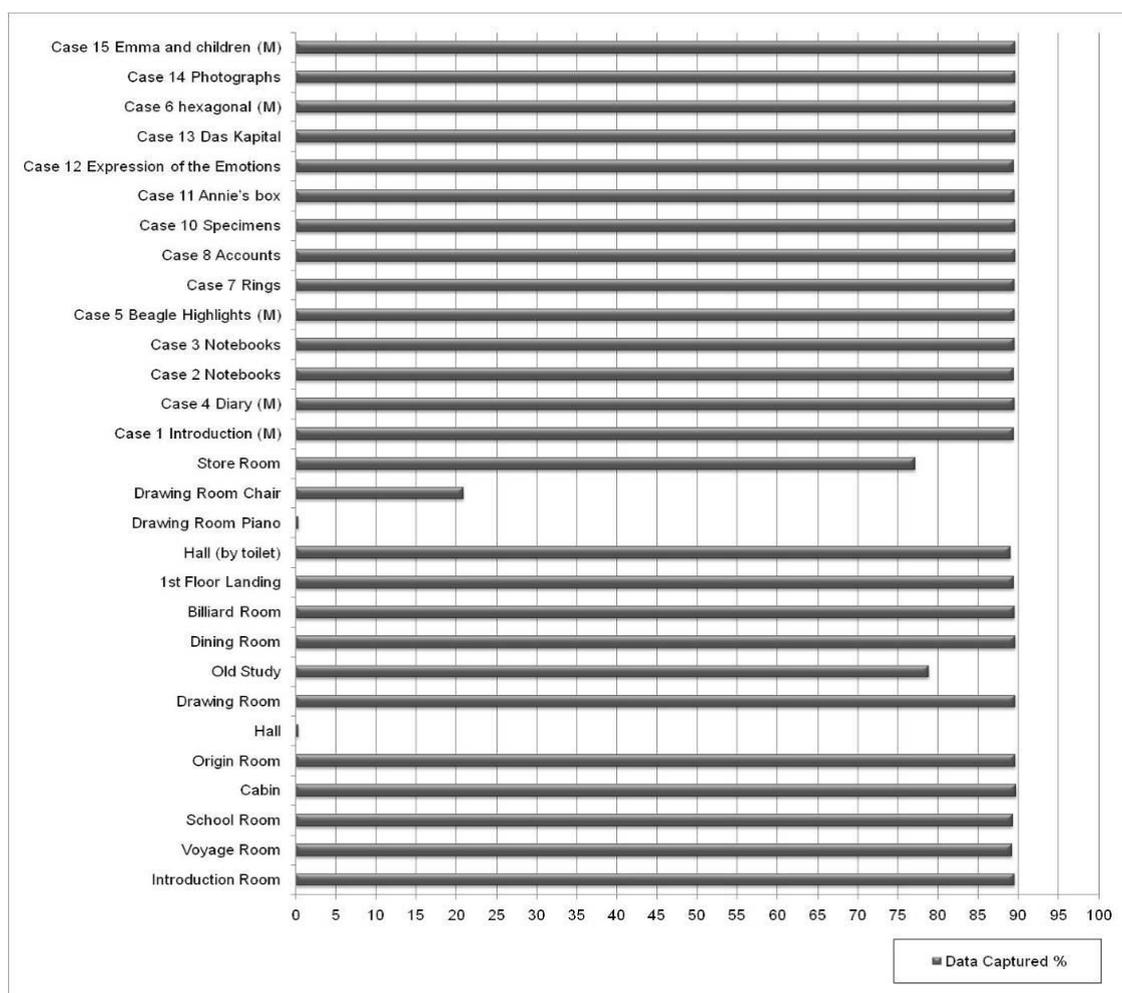
<sup>25</sup> Vide ANEXO II

<sup>26</sup> Vide ANEXO II.

<sup>27</sup> ENGLISH HERITAGE, The History Of Down House: The Home Of Charles Darwin, <http://www.english-heritage.org.uk/daysout/properties/home-of-charles-darwin-down-house/history/>, consultado a 20 de Setembro de 2010.

numa localidade rural de Kent, Downe, esta casa oferecia a privacidade e sossego necessários para a investigação e redacção das obras.

A casa apresenta-se como uma reconstrução histórica, no rés-do-chão, o que acarreta alguns problemas de conservação, pela pouca protecção dada aos objectos. De 15 de Abril de 2009 até 15 de Abril de 2010, a casa teve 29 sensores a recolher informação e, destes, 3 não recolheram dados suficientes para proceder com análises, podendo-se afirmar que a instalação do sistema de monitorização ambiental foi bem sucedida e está a ser útil, verificando-se a recollecção, na maior parte dos sensores, de cerca de 90% da informação. O entanto, todos estes mostram algumas falhas em Junho, Julho e Dezembro, que está, provavelmente, relacionado com algum corte no recepto de energia (devido a férias de alguns funcionários, possivelmente, tendo em conta a época do ano).



**Gráfico 1** – Dados capturados desde 15 de Abril de 2009 até 15 de Abril de 2010.

O piso superior foi, recentemente, alvo de remodelação, e todos os objectos receberam novas vitrinas e métodos de controlo ambiental actuais e adaptados às situações.

A maior parte das vitrinas recebeu, como método de controlo ambiental, apenas cassetes de sílica gel *Prosorb*®. A sílica gel é utilizada como agente tampão para o controlo de humidade relativa dentro das vitrinas. É composta por dióxido de silício amorfo, não-tóxico e quimicamente inerte (WEINTRAUB 2002: 4). Este actua segundo um princípio de equilíbrio de conteúdo de humidade (*Equilibrium Moisture Content - EMC*), que se refere à capacidade dinâmica dos materiais higroscópios de absorver ou libertar moléculas de água a fim de entrar em equilíbrio com as condições de alteração do ambiente envolvente, dependendo da temperatura e humidade relativa deste. A rede interna da sílica gel, formada por poros microscópicos interconectados, vai actuar desta forma, com a humidade relativa, até o equilíbrio com o ambiente da vitrina, susceptível de mudar através do vazamento de ar ou aumento da temperatura, ser atingido (WEINTRAUB 2002: 1).

PRO Sorb<sup>28</sup> é uma nova forma de sílica gel que tem uma grande capacidade de adsorção dentro do intervalo de 40-60% (podendo ser adquirida pré-condicionada a um nível desejado), mantendo a humidade relativa dentro de margens limitadas, mas não evitando variações a médio e longo prazo, ao seguir o ambiente exterior, como se verificou na análise dos dados referentes às vitrinas. Este produto é condicionado relativamente à temperatura, reagindo tal como os materiais orgânicos.<sup>29</sup> Desta forma, haverá transferência de pouco (ou nenhum) entre ambos, se a temperatura mudar, evitando a dilatação ou a diminuição dos objectos. As “Cassetes”<sup>30</sup> são uma forma mais simples de manipular sílica gel, já que não necessitam de bandejas ou recipientes e são trocadas facilmente. Estas são feitas de PET (*Polyethylene terephthalate*) e *Tyvek*®, permeáveis ao vapor e recheadas com PRO Sorb granulado. São facilmente recondicionadas ao valor original da humidade relativa através do peso, nos primeiros 1-2 anos, necessitando depois de ser verificadas com um higrómetro.

Este meio de controlo ambiental é utilizado para as vitrinas mais pequenas (que não requerem tanta sílica gel ou mudanças tão frequentes para o seu reacondicionamento) e onde os objectos expostos podem estar submetidos a um

---

<sup>28</sup>Conservation by Design, <http://www.conservation-by-design.co.uk/oxyfree/oxyfree30.html>.

<sup>29</sup>CONSERVATION BY DESIGN, ProSorb Humidity Control Systems, <http://www.conservation-by-design.co.uk/oxyfree/oxyfree30.html>, consultado a 20 de Setembro de 2010.

<sup>30</sup>CONSERVATION BY DESIGN, ProSorb Humidity Control Systems, <http://www.conservation-by-design.co.uk/oxyfree/oxyfree30.html>, consultado a 20 de Setembro de 2010.

intervalo maior entre os valores mínimos máximos de humidade relativa (entre 40 e 60%), pois não apresentam grandes problemas a nível de conservação. No geral a apreciação do desempenho deste meio foi bastante positiva e, se atendermos apenas aos gráficos, parece até que mostra melhor desempenho que outro tipo de controlo ambiental utilizado (vitrinas 7, 8, 10, 11, 12, 14 e 13). No entanto, estas situações não são comparáveis, uma vez que para as vitrinas com *ProSorb* os parâmetros estabelecidos são muito mais largos do que para as outras.

Em vitrinas maiores, e onde se requeria um controlo ambiental mais apertado (humidade relativa entre 45 e 55%), foi escolhida uma unidade automática de controlo ambiental, o *MiniClima*®.

O *MiniClima Unit* é um dispositivo especificamente desenhado para manter níveis de humidade relativa constante dentro de vitrinas fechadas, sem influenciar a temperatura interna (MINICLIMA 2008). É, portanto, desenhado para vitrinas ou contentores com uma baixa taxa de câmbio de ar (*air or steam tight*), o que vai decidir em parte, o sucesso do sistema (CALVER, et al. 2005: 599)<sup>31</sup>. O princípio de funcionamento de um *MiniClima* é a formação de um sistema de circulação hermético, conforme é ligado à vitrina por mangueiras flexíveis. A unidade vai extrair o ar da vitrina, condicioná-lo e devolvê-lo de novo, sem qualquer ligação com o ambiente externo, tendo em atenção a colocação da entrada e a saída de ar em espaços afastados, para que o ar circule por toda a vitrina<sup>32</sup>.

O aparelho é provido de um sensor que monitoriza continuamente a temperatura e a humidade relativa dentro da vitrina e se o valor deste último se registar longe do estabelecido (*set point*), o dispositivo inicia a sua acção desumidificadora (por condensação) ou humidificadora (por evaporação) do ar. O *MiniClima* é composto por um reservatório de 500ml de água que actua como depósito para este processo, que deve ser regularmente, de vez em quando (dependendo das condições gerais), limpo e/ou corrigido o nível da água (esvaziamento ou adição). Esta rotina de verificação deve também ser utilizada para prevenir a acumulação de partículas de pó na água.

Os dispositivos são equipados com alarmes que se activam quando uma intervenção fora de rotina é necessária; o reservatório de água está equipado com um alarme para prevenir o extravasamento; o alarme do nível da humidade relativa é

---

<sup>31</sup> Para a avaliação deste parâmetro foram realizadas medições e cálculos de taxa de câmbio de ar, caso de estudo explorado no ponto 5.2.3.

<sup>32</sup> Vide ANEXO II

ativado duas horas após se verificar que o valor estipulado não é atingido (+/- 2% precisão); o alarme da bomba de água indica que o tubo de evaporação ameaça transbordar, tendo de ser desligado para forçar o retorno da água no tubo.

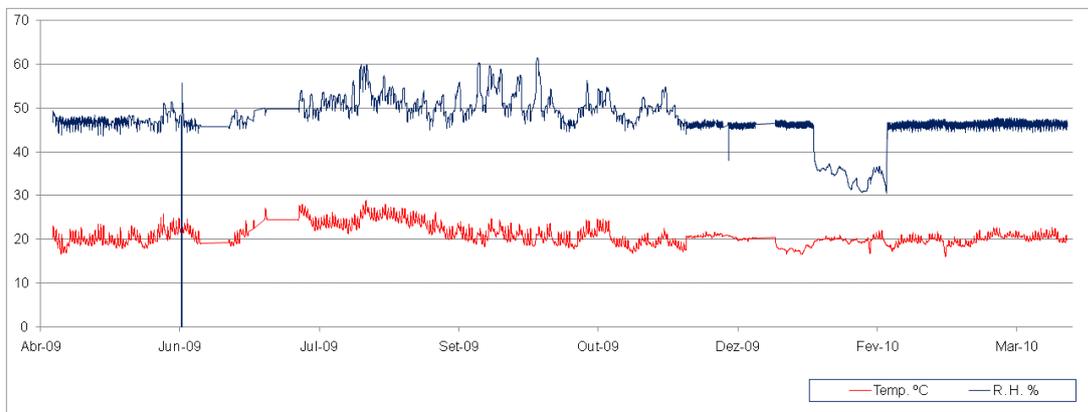
Este sistema encontra-se sempre complementado com cassetes *ProSorb*, que irão permitir que o controlo da humidade relativa, durante aproximadamente duas semanas, no caso do sistema falhar.

A maior parte destas vitrinas expõem uma miscelânea de objectos compostos por diferentes materiais, como têxteis, papel, madeiras, metais, espécimes de história natural (ovos, insectos, sementes,...), entre outras. Algumas albergam objectos bastante sensíveis, ou que requerem especial atenção, como é o caso de um *life preserver*, objecto composto por madeira, metal e penas de ave), um espécimen de coral (empréstimo do *National History Museum*), que deve ser mantido a uma humidade relativa superior a 40%, alguns manuscritos originais, daguerreótipos, e outros tipos de fotografia. Este tipo de solução, ainda que seja dispendiosa, proporciona uma forma segura de prevenir o dano nos objectos, ao manter a humidade relativa estritamente controlada dentro da vitrina, evitando as alterações observadas na humidade relativa com o uso prolongado sílica gel. O trabalho de manutenção é também reduzido apenas à verificação periódica do sistema (em caso de avaria) e o reabastecimento com água. Como este sistema só trabalha quando o nível estipulado de humidade relativa muda, poupa-se também energia.

Durante o período de Verão, a humidade relativa dentro das vitrinas controladas por este sistema (1, 5, 6 e 15), foi mantida, no geral, dentro dos parâmetros, com a excepção de algumas flutuações (acima e abaixo destes), que não ultrapassaram os 10%, com a excepção de uma apenas, vitrina 6. Esta mostra também algumas irregularidades durante o período de Inverno, onde manteve um ambiente demasiado seco, como foi tendência geral para as vitrinas controladas pelo sistema *MiniClima*, que parecem seguir o padrão de variação da sala.

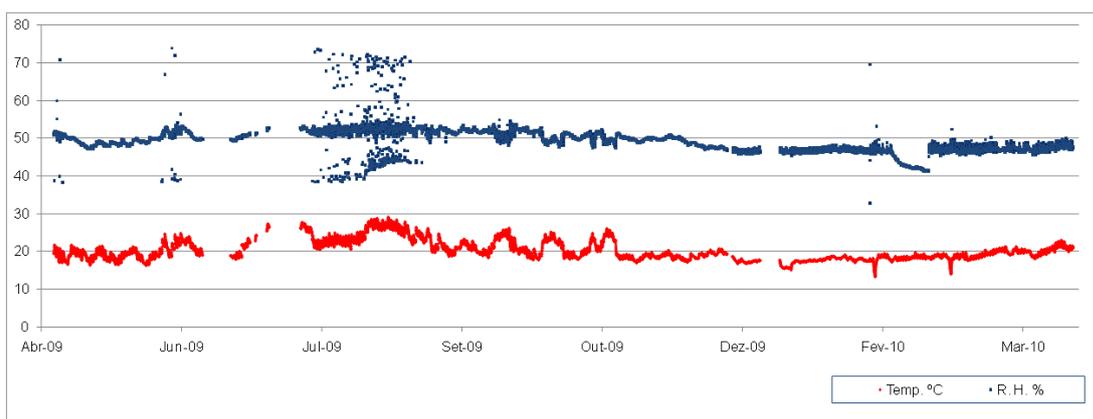
A vitrina 6 exhibe dois manuscritos de Darwin muito importantes, provenientes de a *Origem das Espécies*. Esta tem uma forma diferente, é hexagonal, o que faz com que tenha mais juntas, e, conseqüentemente, uma maior taxa de câmbio de ar, assim como exposição à luz de todos os lados, pelo que todas as lâmpadas da sala estão orientadas para não focar na vitrina. Parece que durante 2009, entre 26 de Maio e 23 de Novembro, o *MiniClima* não trabalhou, ou então, fê-lo com deficiência, pois o ambiente dentro da vitrina seguiu a performance do exterior, ainda que a humidade relativa nunca

tenha ido acima dos 60%. Durante Janeiro e Fevereiro deste ano, deixou de funcionar durante quase um mês, tal como as unidades de outras vitrinas, o que sugere um colapso de energia na casa ou a saturação dos reservatórios de água. Um dos problemas deste sistema é dependência eléctrica, e como nestas casas antigas, o sistema eléctrico é fraco, não raramente falha devido a sobrecarga. Se foi este o caso, o sistema não foi reiniciado, pois teve demasiado tempo desligado. Devido à existência de sílica gel no interior, a humidade relativa demorou cerca de 36h para descer 10% e cerca de mais duas semanas para descer mais 5% e acompanhar de muito perto o ambiente externo, não tendo sido suficiente para a manter ao nível desejado até o sistema ser consertado.



**Gráfico 2** - Performance anual da vitrina 6 (2009-2010).

O desempenho da vitrina 15 é difícil de explicar pois parece que durante Julho e Agosto a humidade relativa aumenta ou diminui momentaneamente, voltando de novo ao valor regular. Esta situação pode ser explicada como o registo do *MiniClima* a trabalhar, e se assim for, o sensor deve estar colocado muito próximo do tubo que insere o ar, mostra que este está a ser bombeado para dentro a uma humidade relativa muito mais elevada do que o suposto (cerca, e às vezes acima, dos 70%). A causa deste registo estranho pode também ser o transmissor estragado ou interferências na transmissão.



**Gráfico 3** - Performance anual da vitrina 15 (2009-2010).

Para as três vitrinas onde se guardaram o diário e os blocos de notas que Darwin o redigiu durante a sua viagem a bordo do *Beagle*, foi escolhido sistema de controlo ambiental *RK-2*. A capacidade deste sistema de filtrar o ar é uma das razões para a sua escolha, assim como a possibilidade de o dividir entre três vitrinas diferentes.

O *RK-2* é um dispositivo semelhante ao *MiniClima* produzido por *Glasbau Hahn*<sup>33</sup>. O princípio básico é quase o mesmo; o ar, já condicionado, é bombeado e sugado da vitrina com o objectivo de controlar a humidade relativa. Mas, neste caso, o dispositivo está a trabalhar continuamente, bombeando o ar a cerca de 47% de humidade relativa e, como o mesmo aparelho está conectado a três vitrinas diferentes, é a sonda colocada na vitrina maior que indica ao sistema se deve aumentar ou diminuir o valor da humidade relativa do ar, a fim de atingir o valor definido para as vitrinas<sup>34</sup>.

O mesmo aparelho opera em três vitrinas distintas (2, 3 e 4), sendo provido de controladores de fluxo de ar em cada tubo para controlar a divisão.

Após passar pelo reservatório de água, o ar, 100% humidificado e filtrado, passa através duma unidade de arrefecimento onde é desumidificado por condensação até ao valor estipulado (neste caso, 50%), uma operação de “renovação” constante do espaço de exibição com ar limpo e filtrado (*GLASBAU HAHN* 2008: 3). Desta forma, é criada uma ligeira sobrepressão dentro da vitrina para que o ar não filtrado de fora seja incapaz de entrar e os poluentes criados dentro da vitrina sejam forçados a sair<sup>35</sup>. Para criar este circuito de ar, a vitrina tem de ser hermeticamente fechada. Ou seja, tal como acontece com o *Miniclíma*, tem de ter uma baixa taxa de câmbio do ar, o que é possível através de juntas cuidadosamente vedadas, fechos cuidadosamente selados e todas as

<sup>33</sup>*GLASBAU HAHN*, [http://www.glasbau-hahn.com/english/vitrinen/news/vitrinen\\_news\\_en.php?read=71](http://www.glasbau-hahn.com/english/vitrinen/news/vitrinen_news_en.php?read=71), consultado a 20 de Setembro.

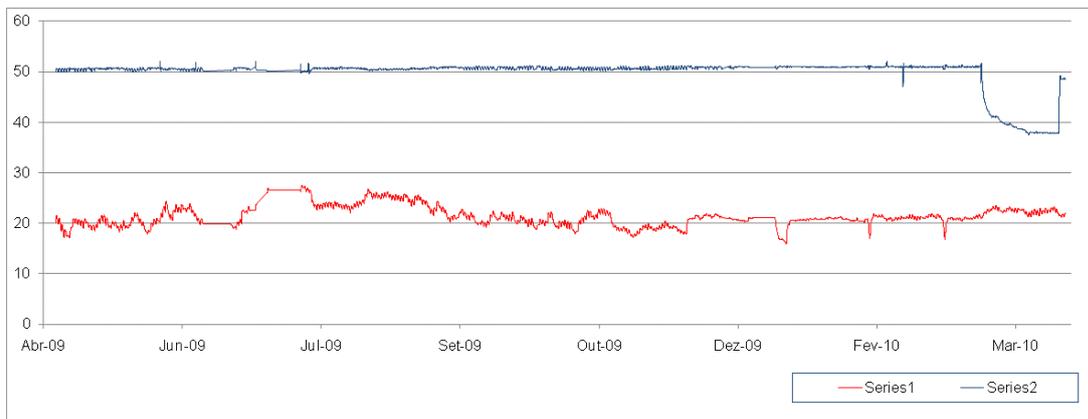
<sup>34</sup> Vide ANEXO II

<sup>35</sup> Provado através de um ano de teste no *Fraunhofer Institut* (*GLASBAU HAHN* 2008: 3)

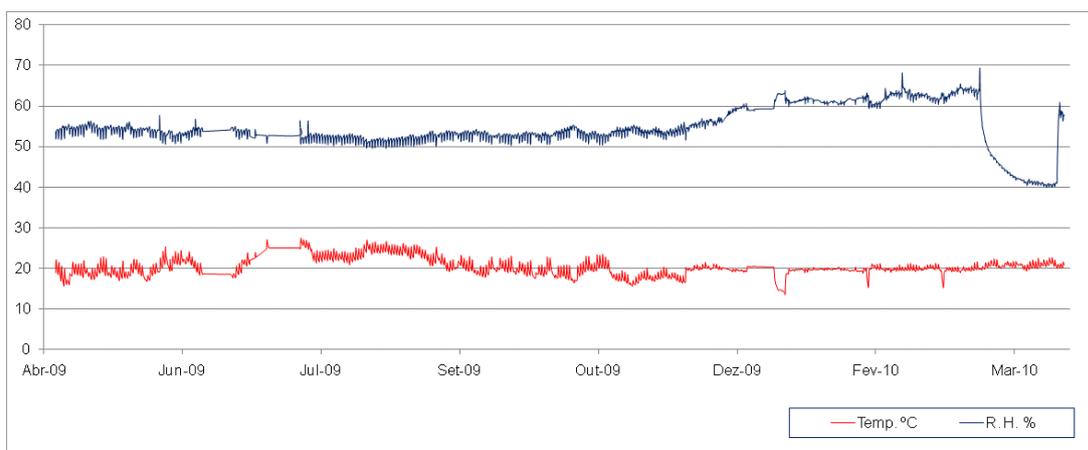
superfícies têm de ser feitas de materiais não-higroscópicos (GLASBAU HAHN 2008: 3).

Este sistema está também provido com um alarme que indica se a água destilada necessita de ser mudada ou recarregada e está equipado com cassetes *ProSorbe* que actuam na vitrina no caso de o sistema falhar, e até ser composto (dentro de uma semana).

Em relação à sua performance, este sistema parece trabalhar perfeitamente bem para guardar o diário de Darwin (vitrina 4), se exceptuarmos o tempo em que esteve parado por, certamente, falha energética, e onde se verificou, tal como no MiniClima o funcionamento temporário da sílica gel. No entanto, a partilha deste sistema com as vitrinas que guardam os diários (2 e 3), não parece estar a funcionar muito bem, pois estas têm mostrado registos de níveis de humidade relativa demasiado altos.

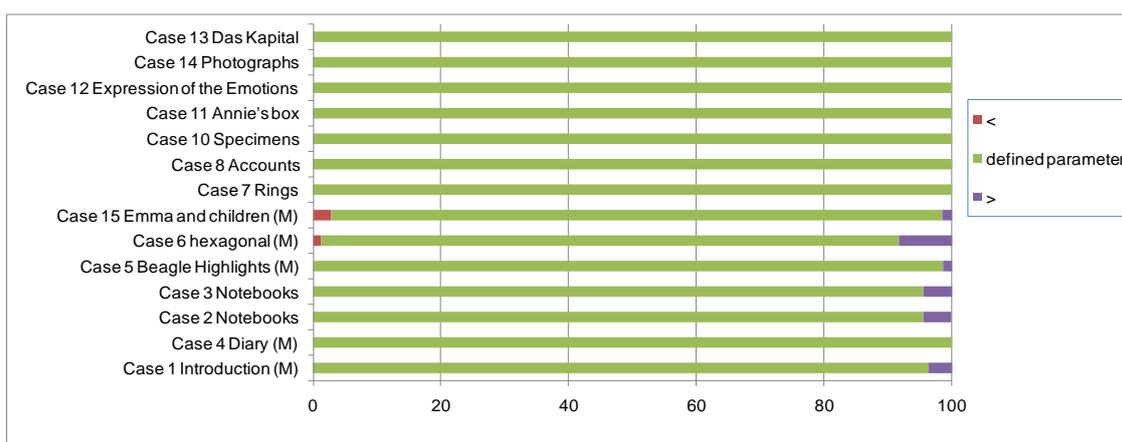


**Gráfico 4** - Performance anual da vitrina 4 (2009-2010)

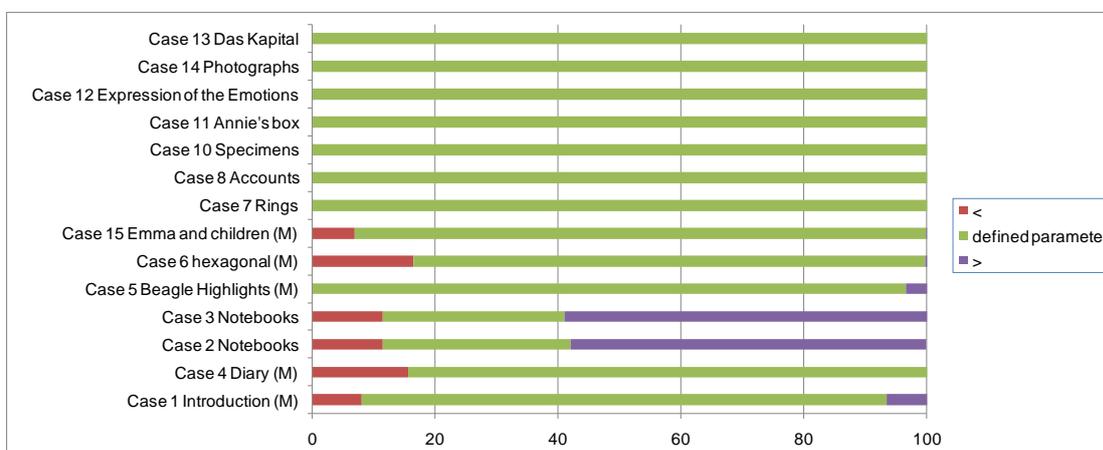


**Gráfico 5** - Performance anual da vitrina 2 (2009-2010).

Provavelmente, o sensor colocado na vitrina 4 está a regular o funcionamento da unidade de acordo com as necessidades desta que, como por ser muito maior, obriga a gerar e bombear valores de humidade relativa nas vitrinas 2 e 3 mais altos do que realmente estas necessitam, principalmente durante a época de Inverno. Em relação a este problema, concluiu-se que se pode optar pela revisão da localização do sensor ou a alteração da unidade *RK-2*, através da diminuição dos valores de humidade relativa ou da redimensionamento do comprimento dos tubos. Esta última opção parece ser mais simples uma vez que não haverá alteração na vitrina 4 que está a funcionar bem.



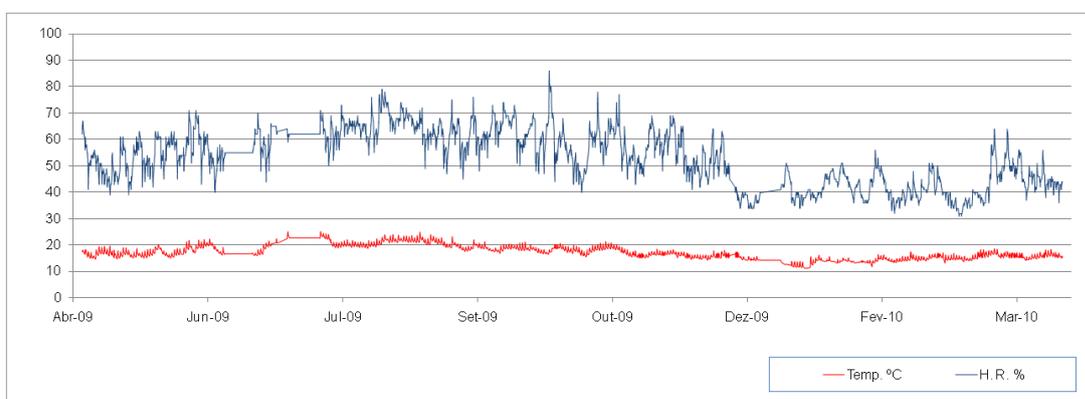
**Gráfico 6** – Sumário referente ao período de Verão para as Vitrinas.



**Gráfico 7** – Sumário referente ao período de Inverno para as Vitrinas.

Apesar dos sistemas automático necessitarem de algumas afinações, as opções escolhidas para as diferentes vitrinas parecem bastante razoáveis, e, no geral, o balanço é positivo, se bem que fica claro que apesar dos alarmes, os sistemas devem ser verificados semanalmente e o potencial de corrente eléctrica revisto na casa.

Em relação às outras salas de exposição, onde se recriou o ambiente em que Darwin teria vivido, estas encontram-se, durante o Inverno sujeita à acção do aquecimento central, regulado para dar conforto às pessoas durante o dia e aos objectos durante a noite (respectivamente, *comfort* e *conservation heating*). Não existe qualquer meio de controlo ambiental (humidificador ou desumidificador), utilizando-se apenas uma ventoinha, na *Drawing Room*, sempre ligada sob o para evitar o desenvolvimento de bolor através da ventilação do ar, uma vez que é a divisão mais húmida da casa, principalmente durante o Verão (onde se registam valores de humidade relativa acima dos 70% e oscilações de 20 e 40% em períodos de 48 a 72 horas. Esta é a sala que atinge valores de humidade relativa mais altos e baixos da casa, mostrando uma ampla margem de flutuação<sup>36</sup>.

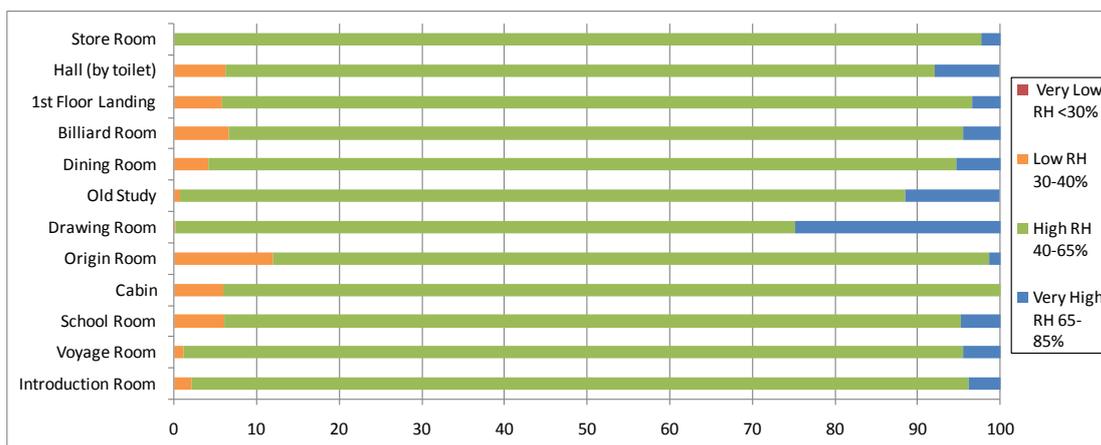


**Gráfico 8** - Performance anual da vitrina da *Drawing Room* (2009-2010).

Variações cíclicas deste tipo (de 10-30% em cerca de 48 a 72 horas), não são suficientes para que as mudanças nas camadas mais profundas dos objectos de madeira guardados na casa sejam notadas, ocorrendo apenas numa escala de tempo maior, devido à lentidão de difusão do vapor de água no núcleo do objecto (KNIGHT; THICKETT 2007: 86).

Em geral, durante o Verão todas as salas mantêm os valores determinados durante maior parte do tempo (cerca de 90% do período).

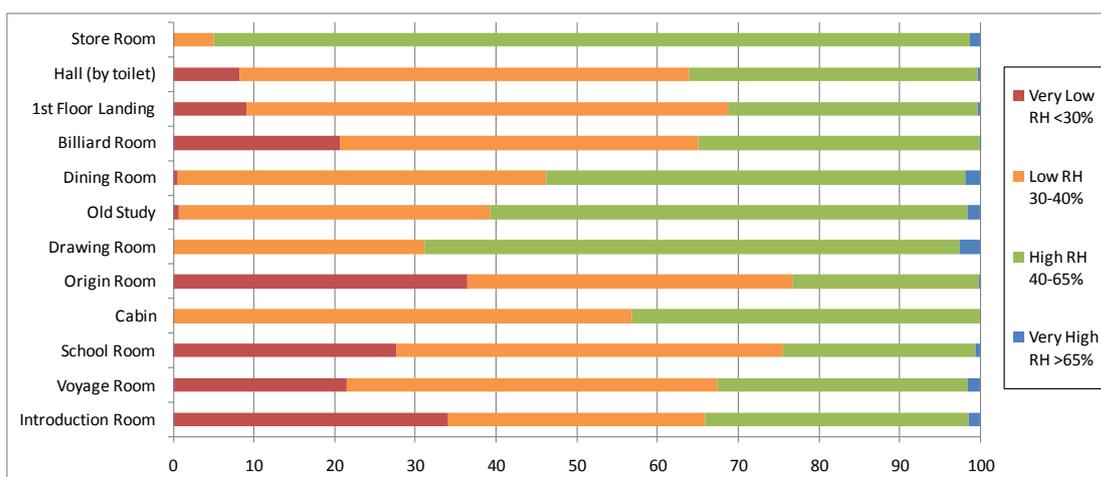
<sup>36</sup> Vide ANEXO II



**Gráfico 9** – Sumário referente ao período de Inverno para as salas.

Em relação ao período de Inverno, casa mostrou ser, no geral, bastante seca, ultrapassando os limites, com excepção da *Store Room*, situação esta verificada em várias propriedades devido à necessidade de aquecimento confortável para as pessoas. A *Store Room* é a única que não possui aquecimento, mantendo-se dentro dos valores estipulados. As salas mais secas são as situadas no piso superior, no entanto, com excepção de *Landing* e *Cabin*, todas as outras expõem objectos apenas dentro das vitrinas. Ainda que o ambiente exterior afecte o desempenho da vitrina de exibição, os objectos continuam a ter uma protecção maior.

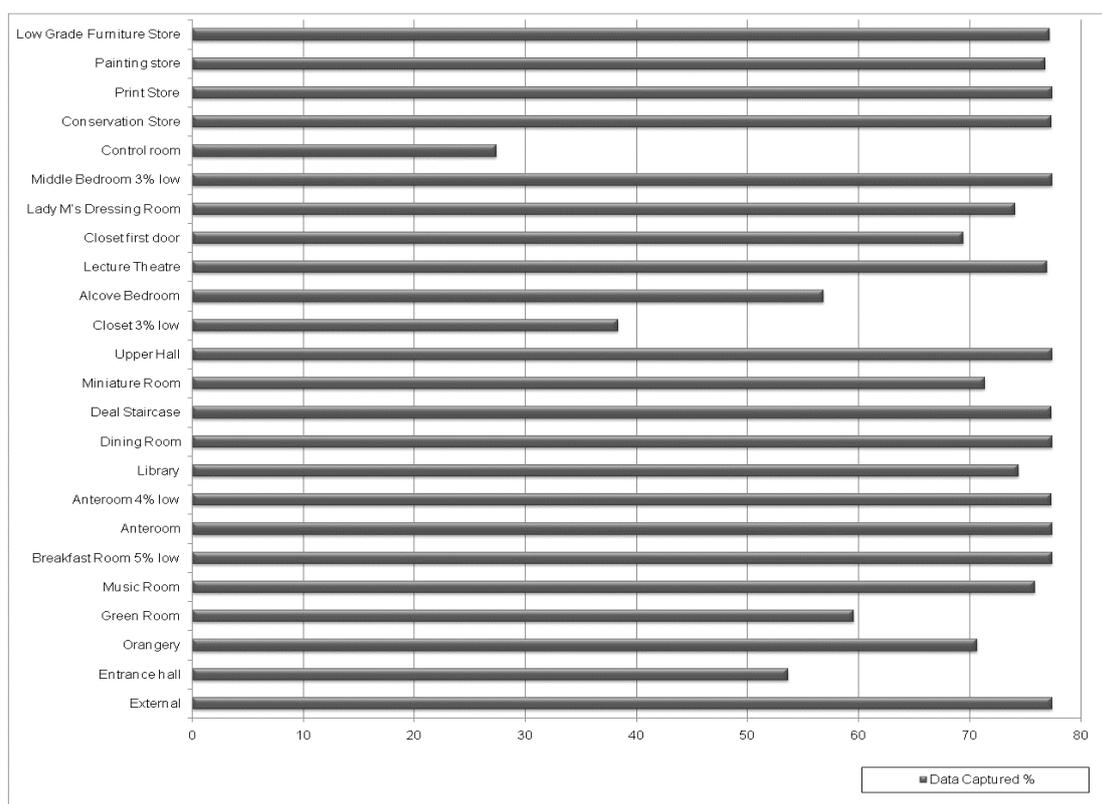
No rés-do-chão, a *Billiard Room*, segue a performance do resto da casa, no entanto revelou-se ser, de longe, a sala mais seca. Neste caso, a temperatura do aquecimento deveria ser revista.



**Gráfico 10** – Sumário referente ao período de Inverno para as salas.

- **Caso de Estudo em Kenwood House – Produção do *Environmental Report***

Também para Kenwood House se trataram e analisaram os dados referentes a um ano de monitorização termohigrográfica<sup>37</sup>. Neste caso, a quantidade de dados disponível para o período de 2009/2010 não era suficiente para proceder com uma análise, devido a problemas com o receptor em captar e armazenar os dados, pelo que se recuou um ano para a realização deste exercício. Mesmo assim, de entre os 23 (mais um externo) sensores/transmissores que se encontravam a funcionar, nenhum registou mais que 80% da informação durante o ano inteiro, e alguns destes nem sequer 60%. Destes, dois não recolheram dados suficientes para prosseguir com uma análise. Também neste ano (2008/2009) houveram bastantes problemas com o receptor na casa, sendo este um exemplo do mau funcionamento do sistema de monitorização telemétrico. No entanto, a equipa considera que 75% de um ano de recolha de dados é suficiente para proceder com a análise e, realmente, mesmo com alguns problemas, o sistema não deixa de ser útil e viável.



**Gráfico 11** – Dados Captados de 15 de Abril de 2008 a 15 de Abril de 2009.

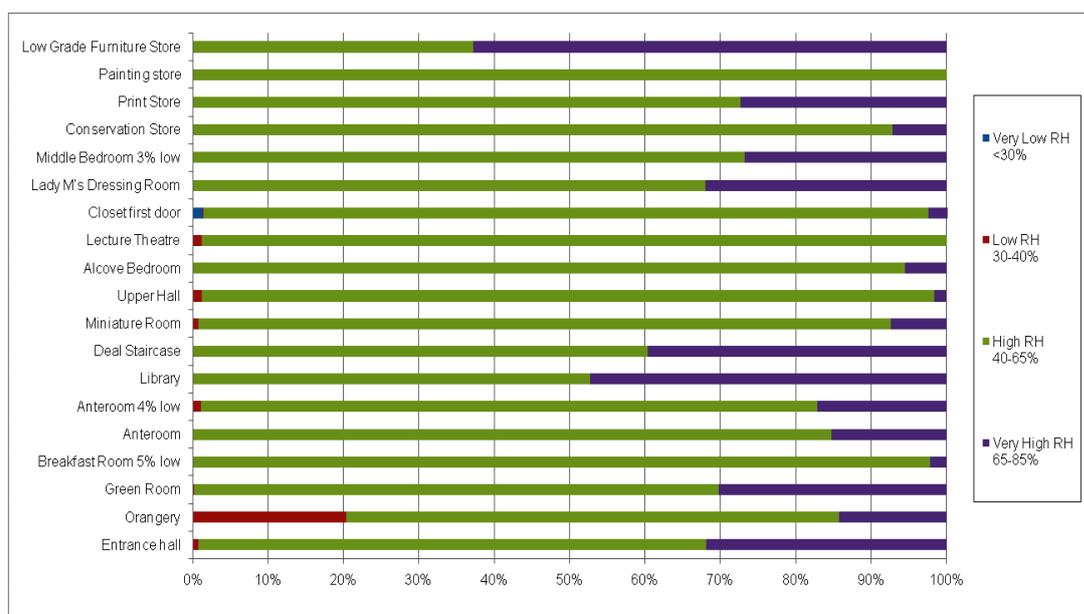
Como já foi referido, Kenwood House expõe um rico coleção de pinturas a óleo, mas podemos encontrar pela casa, também, peças de mobiliário de época,

<sup>37</sup> Vide ANEXO II

instrumentos musicais e esplêndidas decorações em estuque. Destaca-se também a sua magnificente biblioteca.

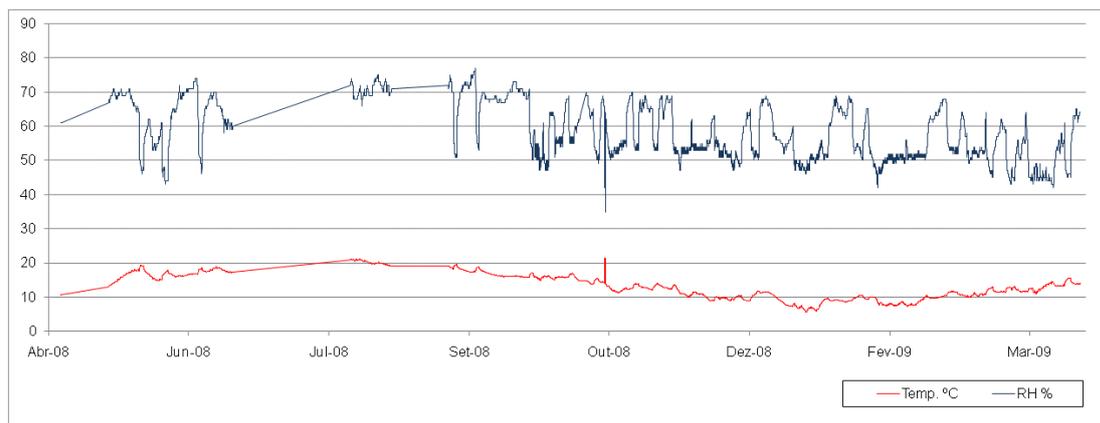
Esta antiga casa, quer pela sua construção ou localização, não propicia um ambiente favorável a colecções históricas. De uma forma geral é bastante fria, situação que tem consequências na humidade relativa interna. No Verão registam-se valores de humidade relativa bastante elevados e no Inverno, baixos, devido à utilização de aquecimento confortável para os visitantes. Existe, em duas salas desta casa (*Music Room* e *Dining Room*, onde se podem encontrar as peças mais interessantes da colecção, um pianoforte e pinturas famosas - de Rembrandt e Vermeer, respectivamente) um sistema de gestão do aquecimento (*Building Management System* – *BMS*) que age inteligentemente desligando o aquecimento quando este atinge a temperatura desejada. No entanto, não se prescinde o uso, na *Music Room*, de um desumidificador, tal como noutras salas da casa (*Upper Hall*, *Breakfast Room* e *Lord Mansfield Dressing Room*).

Durante o Verão, maior parte das salas mantiveram os valores standard definidos durante, no mínimo, 70% do tempo. No entanto, algumas destas mostraram ser um pouco húmidas. A *Low Grade Furniture Store*, uma área de reserva de mobiliário, na sua maioria cadeiras e sofás, revelou-se a sala mais húmida da casa (registos acima de 65% durante 60% do período de Verão, atingindo até os 77%), seguida da *Library*.



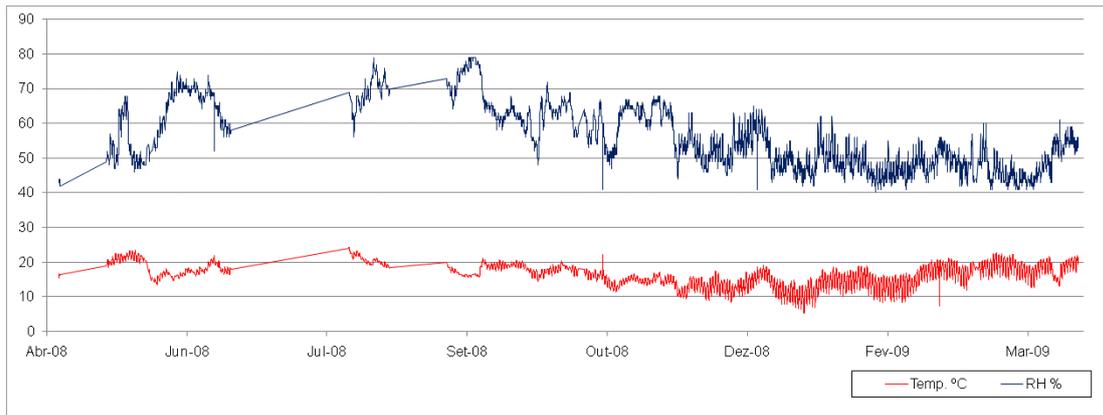
**Gráfico 12** - Sumário referente ao período de Verão para as salas.

Durante o Verão e o Inverno, podemos verificam-se aí oscilações de cerca de 15% a 25%, ocorrendo em períodos de tempo de 2 a 6 dias (ciclo completo), o que pode causar vários danos na mobília. O desumidificador não parece ser suficiente, e visto ser uma reserva, que é suposto ser fechada, a ventilação devia ser melhorada, a fim de prevenir a formação de bolor, assim como as rotinas de inspecção. A mesma situação se verifica durante o Inverno, apesar de não ser tão grave, pelo que a capacidade do desumidificador aí utilizado devia ser revista.



**Gráfico 13** - Performance anual da *Low Grade Furniture Store* (2008/2009).

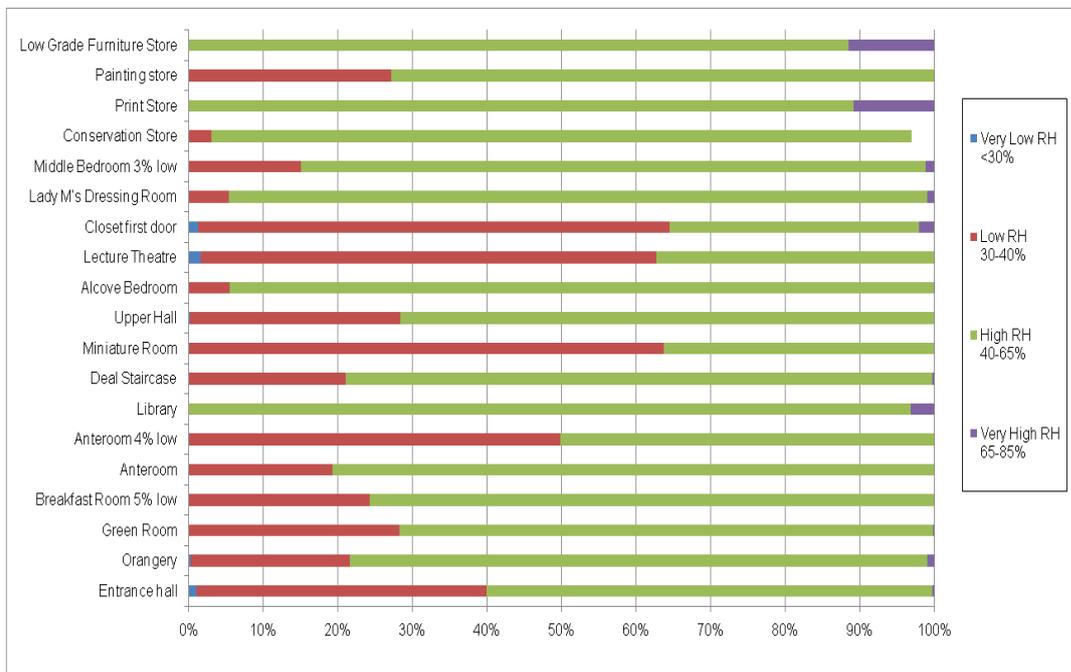
O período de tempo em falta para os registos da *Library* impossibilita-nos de verificar se a humidade relativa alta foi constante durante todo o tempo (que provavelmente foi), visto que as temperaturas começaram a descer. Neste caso, o aquecimento podia ser usado para diminuir a HR e prevenir a formação de bolor, mas visto não ser possível ter o aquecimento ligado apenas numa sala durante o Verão, deve-se tentar o aumento da ventilação se aparecerem sinais de bolor. Durante o Inverno, a humidade relativa foi mantida dentro dos valores estipulados e, apesar de o local ser uma biblioteca, é possível utilizar o *conservation heating* (aquecimento de conforto para as colecções) como forma de controlo ambiental, já que podemos observar que consoante o aquecimento aumenta, a humidade relativa diminui.



**Gráfico 14** - Performance anual da *Library* (2008/2009).

Durante o período de Inverno, as divisórias da casa mostraram ser muito mais secas (com a exceção da *Low Grade Furniture Store*, da *Library* – as duas salas mais húmidas no Verão - e a *Print Store*), com destaque da *Closet First Floor*, o que pode ser um problema, visto que esta tem algumas pinturas guardadas (todas com molduras em folha de ouro), a *Entrance Hall* e a *Miniatures Room*.

Nas salas localizadas no Piso 1 (*Upper Hall*, *Alcove Bedroom*, *Closet First Floor* e *Middle Bedroom*) e perto da entrada (*Entrance Hall* e *Orangery*), assim como as duas reservas (*Conservation* e *Print Store*), a humidade relativa oscilou mais do que durante o Verão, apresentado máximos muito altos, que poderia exigir desumidificadores.

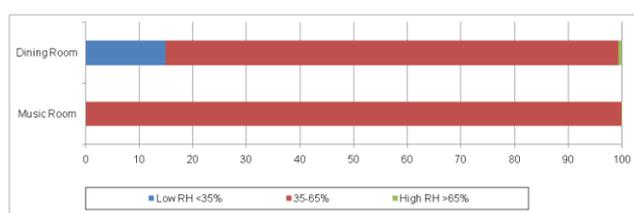


**Gráfico 15** - Sumário referente ao período de Inverno para as salas.

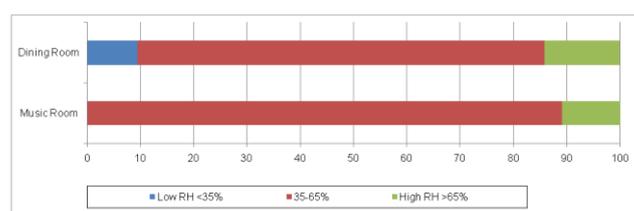
A Entrance Hall é um espaço muito exposto ao ambiente exterior, visto ser uma forma de passagem para dentro e fora de casa. Durante o Verão, a temperatura da sala segue de perto a temperatura do exterior, registando-se, também valores elevados de humidade relativa. Durante o Inverno, o sistema de aquecimento faz com que esta desce, chegando, por vezes, abaixo dos 30%, este dado, aliado ao facto de podermos ainda constatar que a humidade relativa aumenta e diminui durante o dia consoante o aquecimento liga ou desliga, que o sensor deve estar colocado muito próximo desta fonte de calor.

No *Upper Hall*, a introdução de um desumidificador em Fevereiro melhorou substancialmente o seu ambiente. Este ano, todos os desumidificadores da casa foram renovados, pelo que se espera que nestas e nas outras salas, a qualidade do ambiente melhore substancialmente.

As duas salas com parâmetros especificamente definidos, a *Music Room* e a *Dining Room* (a serem mantidas entre 35 e 65%) mostraram um bom desempenho, durante o Verão e Inverno. No entanto, durante o Verão a *Music Room* alcançou o valor máximo registado na casa (81%), pois esta é muito susceptível às mudanças da temperatura externa, podendo afectar os objectos mais frágeis da sala, como os instrumentos musicais, muito susceptíveis às mudanças na humidade relativa.



**Gráfico 16** - Sumário referente às duas salas com parâmetros especificados, Verão.



**Gráfico 17** - Sumário referente às duas salas com parâmetros especificados, Inverno.

No entanto, nesta casa as variações cíclicas da humidade relativa, não são suficientes para que seja registadas alterações nos objectos de madeira, se bem que os instrumentos musicais devem ter especial atenção, normalmente serem compostos por madeiras mais finas e delicadas (KNIGHT; THICKETT 2007: 86).

- **Caso de Estudo – Verificação da Precisão dos *Data Loggers***

Os *data loggers* utilizados pela equipa para monitorizar a temperatura e humidade relativa são, periodicamente, verificados em termos de precisão para se decidir ou não a sua calibração. O processo de calibração, quando encomenda externa, é dispendioso, por isso, o ideal é saber se há essa necessidade ou não. O processo de verificação permite saber também qual o grau de precisão com que o *data logger* estava a registar.

No escritório base dos conservadores existe um espaço onde se podem verificar e calibrar *data loggers*, nomeadamente através de “banhos saturados de sais” (*saturated salt baths*), onde são submetidos, numa caixa hermeticamente fechada, à exposição de soluções de sais saturadas. No entanto, a verificação feita foi através de um processo mais simples, utilizando standards adquiridos para o efeito<sup>38</sup>. Estes constavam de pequenos cilindros de plástico cheios de soluções de sais saturadas, nomeadamente Cloreto de Magnésio, Nitrato de Magnésio e Cloreto de Sódio, que actuam, quando inseridos à volta do sensor dos *data loggers*, como geradores de humidade. Com o isolamento do sensor dentro do cilindro, através de um adaptador e adesivo de borracha, é possível criar ambiente húmido estável e preciso. A leitura deste, pelo *data logger*, mostrará o seu grau de precisão, ao ser comparada com os valores standard relativos aos diferentes sais e à temperatura de exposição:

Temperatura \ Sal	15°C	20°C	25°C
	Humidade Relativa		
Cloreto de Magnésio	33,3%	33,1%	32,8%
Cloreto de Sódio	75,6%	75,5%	75,3%
Nitrato de Magnésio	95,4%	94,6%	93,5%

**Tabela 1** - Valores de humidade relativa atingidos por diferentes sais a uma dada temperatura

Cada sensor ficava submetido aos micro-ambientes criados durante cerca de meia hora até atingir um nível de estabilidade com aquele e cada um dos sensores foi

<sup>38</sup> Novasina humidity standards SAL-SC Check®, NOVASINA, Humidity and Temperature - Humidity standards SAL-SC Check, [http://www.novasina.com/wEnglisch/Produkte/Feuchte\\_Temperatur/Items/h\\_SAL-SC.php?navanchor=](http://www.novasina.com/wEnglisch/Produkte/Feuchte_Temperatur/Items/h_SAL-SC.php?navanchor=), consultado a 20 e Setembro de 2010.

submetido à acção dos três sais. A maior parte dos *data loggers* mostrou um erro de cerca de 5%, havendo já necessidade de serem calibrados. Estes cilindros são adquiridos com um certificado passado pela empresa e têm uma duração de cerca de 4 a 5 anos, desde que não estejam expostos ao ambiente externo por muito tempo.

- **Caso de Estudo nas Reservas Arqueológicas de Fort Brockhurst –  
Monitorização em Contentores Controlados por Silica Gel**

Uma grande parte das reservas gerais de Fort Brockhurst é ocupada por materiais provenientes de escavações arqueológicas, entre estes, metais, que devido ao contexto de achamento e à composição são extremamente susceptíveis a valores inadequados de humidade relativa. Estes encontram-se acomodados em caixas de polietileno, hermeticamente fechadas, estáveis e inertes (por exemplo, *Stewart Boxes*®) cujo ambiente interno é controlado por sílica gel acomodada em bolsas de *Tyvek*®. A sílica gel encontra-se condicionada, mas vai perdendo a sua capacidade de controlar o ambiente interno em relação com a influência do externo com o passar do tempo, tendo que ser substituída para que possa ser recondicionada. Algumas caixas possuem cartões com indicadores da humidade relativa (*Humidity Indicators Cards - HIC*), no entanto, estes não possuem uma leitura simples ou precisa por isso foi decidido monitorizar cada caixa por um período de meia hora. Como a maior parte das caixas são muito pequenas foram utilizados uns *data loggers* diferentes, também estes muito mais pequenos, DS1923 micro-T, com cerca de 1,3cm de diâmetro e 0,16mm de espessura<sup>39</sup>. Apesar de bastante práticos, pois concentram, em pouco espaço, sensor, bateria e memória, estes apenas têm uma duração de 1 a 3 anos, dependendo da utilização e a sua precisão é de cerca de +/-0,5°C e +/-5% humidade relativa.

Os resultados da monitorização permitiram descobrir se os objectos estavam ou não submetidos ao ambiente ideal e, a sua correlação com os valores de humidade relativa exteriores, volume da caixa, quantidade de sílica gel e taxa de câmbio de ar, permitiram estimar em quanto tempo seria necessário mudar a sílica gel. Os cálculos realizados baseiam-se nos estudos desenvolvidos por Gary Thompson em relação ao decréscimo exponencial da humidade relativa numa vitrina, contendo um agente tampão (sílica gel), em relação à humidade relativa da sala, tendo em conta que o ritmo deste

---

<sup>39</sup> DS1923 micro-T Temperature & RH Logger, NEXSENS TECHNOLOGY, DS1923 micro-T Temperature & RH Logger, [http://www.nexsens.com/products/nexsens\\_ds1923.htm#](http://www.nexsens.com/products/nexsens_ds1923.htm#), consultado a 20 de Setembro de 2010.

processo é caracterizado pelo tempo que decorre até se chegar ao ponto intermédio entre a humidade relativa inicial da vitrina e a do exterior (*Hygrometric half-life*) (THOMPSON 1977: 93).

Os dados recolhidos com a monitorização termohigrométrica permitem obter outras informações úteis na acção preventiva, como é cálculo do ponto de condensação (*Dewpoint*). O ponto de condensação refere-se à passagem do vapor de água para o estado líquido e ocorre, normalmente, quando o ar entra em contacto com uma superfície fria, fazendo baixar o seu ponto de ebulição. Estas situações podem acontecer em espaços aquecidos cuja diferença de temperatura para o exterior é bastante elevada, fazendo com que se formem gotas de água nas paredes e, mais regularmente, nos vidros das janelas, o que pode ser um factor agravador de deterioração.

- **Caso de Estudo na Capela de Audley End – Cálculo do Ponto de Condensação**

Audley End é uma esplendorosa casa rural, que pertencera a Sir Thomas Audley, Lord Chancellor de Henry VIII, chegando a ser uma das maiores mansões do país pela mão do seu neto, o 1º. Conde de Suffolk<sup>40</sup>. Nesta casa existe uma capela mandada construir no século XVIII por Sir John Griffin, sobrinho da Condessa de Portsmouth que comprara a casa. Nesta existem vitrais que o English Heritage protegeu ao colocar um outro vidro por fora. A grande preocupação do conservador era que a diferença de temperaturas do interior para o exterior permitisse que ocorresse condensação entre os dois vidros. A acumulação de água e humidade iria, certamente, contribuir para uma acelerada deterioração dos vitrais. Para antever esta situação, monitorizou-se a temperatura de superfície do vidro durante o Inverno. Os dados recolhidos foram inseridos numa ficha Excel onde eram relacionada dos com os de humidade relativa e temperatura obtendo-se a indicação das alturas mais propícias à ocorrência de condensação. Cálculos semelhantes foram realizados para vários espaços no Castelo de Dover.

Esta propriedade encontra-se sempre fechada no mês de Janeiro, quando ocorrem trabalhos mais profundos de limpeza e manutenção. Durante este tempo, muitos dos móveis são cobertos, para que não se acumulem partículas, o que pode,

---

<sup>40</sup> ENGLISH HERITAGE, The History of Audley End, <http://www.english-heritage.org.uk/daysout/properties/audley-end-house-and-gardens/history/>, consultado a 20 e Setembro de 2010.

nalguns casos, impedir que se formem microclimas, com o aumento da humidade relativa no interior da capa devido ao tecido não ser permeável pelo ar. No caso de sofás ou outros móveis com têxteis adicionados, pode haver sério risco de aparecimento de fungos (bolor). Deixou-se, portanto, clara a necessidade de monitorizar no interior das capas e antever esta situação, uma vez que se utilizam diferentes capas (algodão e linho) e desconhece-se quais as melhores para evitar esta situação.

Em ambientes difíceis de controlar, como é o caso de casas históricas, é muito importante que se conheça a performance ambiental regular e demais acontecimentos extraordinários, para que se possa antever e prevenir o risco ou, pelo menos, ter o conhecimento de que algo de errado está a acontecer, para se poder actuar da melhor forma. Esta é também uma boa forma para comprovar o sucesso ou insucesso de medidas tomadas, permitindo a sua generalização como prática ou afastamento e procura de novas soluções.

### **3.5.2. Monitorização e Controlo de Poluentes**

A existência de poluentes químicos e físicos no espaço de reserva e exposição representa um perigo para as colecções expostas, principalmente se estas forem mais susceptíveis às substâncias presentes. No entanto, não é fácil criar um ambiente completamente livre de poluentes, mas é possível monitorizar a sua existência e decidir se constituem ou não um perigo para os objectos, activando medidas de controlo dos mesmos. Esta equipa, nomeadamente o *Senior Conservation Scientist*, tem desenvolvido várias acções de monitorização de poluentes em zonas de risco, nomeadamente em Apsley House, uma casa histórica situada no centro de Londres, em que a exposição ao fumo dos carros revelou-se representar um verdadeiro perigo para as colecções expostas.

No entanto, o caso que se conhece melhor é o de Down House, onde se teve a oportunidade de conhecer a fundo os principais riscos afectos às colecções e explorar as soluções adoptadas.

- **Caso de Estudo em Kenwood House – o RK-2 como Controlo de Poluentes**

Como já foi atrás referido, as vitrinas desta casa fora remodeladas recentemente (e adquiridas outras novas) tendo sido estudados e escolhidos formas automáticas de controlo ambiental. Uma destas foi o RK-2. A principal razão pela escolha deste sistema

foi a sua capacidade de controlar poluentes, uma vez que as vitrinas a que se encontra ligado expõem manuscritos preciosos, blocos de notas e o diário de Darwin.

Este dispositivo encontra-se equipado com um filtro que limpa a água antes de entrar no reservatório de abastecimento de unidade humidificante, removendo pó e componentes voláteis orgânicos e inorgânicos. Este reservatório também contém um catalisador que purifica o ar antes de entrar na vitrina (eliminando bactérias, esporos, bolor e leveduras, cloreto de hidrogénio, amónia e formaldeído, que possam entrar no reservatório, e o dióxido de enxofre e azoto presentes no ar ambiente). Esta tecnologia (HAHN RK-2-MOL® CLEAN-Process) trata-se de um conversor catalítico heterogéneo que é introduzido no reservatório sob a forma de uma malha de arame (GLASBAU HAHN 2008: 3).

A maior parte do papel fabricado desde meados do século XIX até aos anos 80 está sujeito à auto-destruição devido à presença de substâncias ácidas. O que sucede, com a presença desses ácidos, é uma reacção de hidrólise; as fibras constituídas por celulose vão-se degradar pela cisão das suas correntes em fragmentos mais pequenos, enquanto a fonte de ácido permanecer no papel. Esta reacção produz mais ácido no processo, e a degradação acelerar-se-á, dependendo da acidez do papel e da quantidade de água, temperatura e presença de oxigénio (BARAŃSKI et al. 2000: 441). Apesar disso, muitos dos blocos de notas devem ter sido escritos a bordo por Darwin, e esses serão de boa qualidade, provavelmente de papel feito de algodão.

Mas os ácidos são também formados no papel pela absorção de poluentes, principalmente Óxidos de Azoto e Enxofre, presentes na maior parte dos ambientes urbanos, pelo que o processo é acelerado se o papel for guardado fechado, sem ventilação.

Alguns dos blocos de notas e diários foram também escritos em tinta ferrogálica, que causa severos estragos ou destruição do papel quando corrói. Esta tinta ganha a sua cor a partir do ácido gálico dos taninos e a partir de iões de ferro, e a sua corrosão foi identificada como sendo hidrólise ácida e oxidação, catalisada por iões ferrosos (KOLAR et al. 2003: 763). Além dos ácidos, os iões ferrosos reagem com os peróxidos produzidos durante a oxidação de materiais orgânicos, libertando assim radicais hidroxilos, extremamente reactivos (KOLAR et al. 2003: 764). A reacção química criada com o meio de suporte, o papel, que também envelhece naturalmente, leva à sua destruição, dependendo das condições ambientais.

A constante purificação e renovação do ar dentro da vitrina será essencial para a preservação destes objectos, assim como o isolamento do ambiente exterior.

Os diários e os blocos de notas, assim como alguns dos outros livros e um álbum fotográfico, são sujeitos a uma rotina de mudança de página. As folhas são viradas a cada 6 meses e os blocos de notas mudados todos os anos, apesar dos níveis de iluminação serem considerados “seguros” (50lux). Normalmente, as folhas do meio do livro exibem menor resistência e maior acidez que as folhas mais próximas do seu exterior, pois os produtos ácidos voláteis que provocam o envelhecimento do papel ficam presos no interior dos livros (ZERVOS; MOROPOULOU 2006: 225). Este tipo de rotina, associada ao sistema RK-2, previne mais deterioração por acidez e pela luz.

Recentemente foram colocados amostradores passivos de poluentes, tubos difusores, para a recollecção de amostras de Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>), Azoto (NO<sub>2</sub>) e Ozono (O<sub>3</sub>), para confirmar se as quantidades daquelas substâncias existentes na atmosfera da casa e das vitrinas seria suficiente para por em risco os objectos, nomeadamente os diários e blocos de notas, muito afectados pelas duas primeiras.

Os tubos difusores consistem em pequenos cilindros de polietileno, onde uma das extremidades é aberta e na outra existe um impregnado com substâncias capazes de fixar o gás de interesse. Os gases penetram no interior do tubo por difusão molecular e alcançam a superfície fixadora, posteriormente é retirada para extracção e análise.

Os tubos colectores de SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> foram colocados na vitrina do diário (para confirmar, também, a viabilidade do sistema), noutra vitrina desta sala (vitrina 5), controlada por um *MiniClima* que contém também livros e outros objectos de diferentes composições e numa outra, na sala seguinte, controlada apenas por sílica gel (vitrina 8), onde também estão livros e manuscritos. O tubo colector de O<sub>3</sub>, foi colocado na sala onde se encontra a vitrina do diário. Depois de um mês de exposição, os tubos foram recolhidos, tampados e mandados para um laboratório, com a indicação do tempo de exposição em horas, onde se procedeu com a análise. Os resultados não demonstraram existir, nos ambientes analisados, níveis preocupantes de gases nocivos às colecções.

Para propriedades localizadas no centro de Londres, quando não há a oportunidade de realizar estes testes, não raramente recorre-se aos dados recolhidos pela rede de monitorização local do ambiente<sup>41</sup>. Estes dados são depois transformadores

---

<sup>41</sup> The London Air Quality Network, [www.londonair.org.uk](http://www.londonair.org.uk), consultado a 20 de Setembro de 2010.

através do programa IMPACT<sup>42</sup>, uma ferramenta de modelação que permite estimar a concentração de poluentes reactivos num determinado espaço tendo em conta, também, o volume desse, os materiais de construção e a taxa de câmbio de ar.

Mas esta equipa recorre a outros métodos de monitorização de poluentes, contínuos e em tempo real, quando se assim se mostra necessário. Houve a oportunidade de observar o download de dados de um monitor de corrosão *OnGuard*<sup>43</sup>, que funciona através de uma microbalança de cristal de quartzo piezoeléctrico revestido com prata. Este calcula as taxas de corrosão cumulativa na prata e é utilizado em Apsley House, numa sala onde se expõe um enorme centro de mesa em prata. Também são utilizados cupões de metal, prata, cobre e chumbo, com os quais não houve a oportunidade de trabalhar.

A monitorização de concentração de partículas no ar é também contemplada pela equipa, acção que ocorre, principalmente, em bibliotecas, mas não só. Desenvolveu-se uma pequena acção de monitorização em Kenwood House que se explora no capítulo III.

O que se pode compreender com o acompanhamento destes procedimentos da equipa é que o essencial é conhecer a susceptibilidade dos objectos e os contextos em que se inserem para poder decidir que tipo de monitorização é necessária (mais ou menos profunda, por exemplo, amostradores passivos ou monitorizador de microcristal) e se se devem tomar medidas rígidas de controlo ambiental (como se percebeu ser necessário para os manuscritos de Darwin).

### **3.5.3. Monitorização e Controlo da Luz**

Os conservadores da equipa estão sensibilizados para os efeitos da luz (radiação visível e invisível) enquanto factores de degradação dos objectos, cumulativa e irreversível. São, por isso, responsáveis pela criação de planos de gestão da luz para cada propriedade por que estão responsáveis, tarefa à qual se prestou assistência. A luz, natural ou artificial, é um elemento constante no dia-a-dia e todas as casas históricas

---

<sup>42</sup> Esta ferramenta foi desenvolvida no âmbito do projecto de investigação, da Comissão Europeia, FP5, *Innovative Modelling of Museum Pollutants and Conservation Thresholds*, e é mantido e disponibilizado na página Web do *Centre for Sustainable Heritage* do *University College of London*, CENTRE FOR SUSTAINABLE HERITAGE, Welcome to IMPACT, <http://www.ucl.ac.uk/sustainableheritage/impact/>, consultado a 20 de Setembro de 2010.

<sup>43</sup> PURAFIL, The OnGuard® 3000 for Museum & Archive Applications, [http://www.purafil.com/products/monitoring/onguard3000\\_museum.aspx](http://www.purafil.com/products/monitoring/onguard3000_museum.aspx), consultado a 20 de Setembro de 2010.

possuem características (papel de parede, cortinados, pinturas murais, entre outros) ou objectos (quadros, carpetes, móveis, entre outros) mais ou menos susceptíveis de serem danificados pela exposição às radiações electromagnéticas, cabendo ao conservador verificar e alterar o tipo, tempo de iluminação, e os meios de controlo desta para garantir a segurança dos objectos. Nalgumas casas instalaram-se monitores contínuos de radiação visível e ultravioleta, mas estes apenas são empregados em situações de grande sensibilidade e exposição à luz. Para os restantes espaços, são feitas medições pontuais.

- **Caso de Estudo – Contribuições para um Plano de Luz**

Os conservadores recebem orientações (através de um manual interno) e, às vezes, formação interna, para a realização de um plano de luz, tendo a responsabilidade de envolver os demais funcionários da casa, inclusivamente o gestor.

Para cada sala (contendo objectos susceptíveis à luz) são criadas duas fichas, uma com informação gráfica e outra descritiva. A primeira é criada a partir da planta da casa e aí figura a orientação da sala, localização dos objectos, iluminação artificial (opcional) e janelas e os pontos de monitorização. Na ficha descritiva indica-se o tipo e material dos objectos, os valores registados de iluminância e UV, o tipo de controlo da radiação visível e ultravioleta existente e necessária (por exemplo, filtros, estores, supressão da luz natural). A recolha de dados para a elaboração deste plano é uma tarefa exigente e demorada que implica a contemplação de diferentes condições atmosféricas, diferentes dias do ano e diferentes horas do dia, assim como se deve ter em conta as modalidades de iluminação empregadas na sala, com ou sem os estores/cortinas corridas (ou apenas até meio), com ou sem luz natural, com ou sem luz artificial. Assim, participou-se apenas com uma pequena contribuição de recolha de dados para a elaboração deste plano para as casas de Eltham, Kenwood, Rangers e Down. Nesta os dados foram registados apenas graficamente, constando os pontos na planta e os valores em anexo a esta, esquematizados de forma a representar as janelas (se o caso)<sup>44</sup>.

Em Eltham, Kenwood e Rangers foi feita uma inspecção aos níveis de radiação visível e ultravioleta que entravam pelas janelas com os estores abertos. Esta acção serviu, também, para verificar a existência e viabilidade dos filtros ultravioleta<sup>45</sup> existentes nas casas. As medições foram feitas encostadas ao vidro da janela; para cada janela, fez-se uma medição para a luz visível e, para cada vidro que compunha a janela, fez-se uma medição da radiação ultravioleta. Para a maior parte das salas, não se

---

<sup>44</sup> Vide ANEXO II.

<sup>45</sup> Filtros colocados à vários anos e que se desconhecem o tipo.

registaram níveis preocupantes de radiação ultravioleta e os filtros estavam ainda em bom funcionamento, com excepção de Eltham Palace. Em várias salas desta casa verificou-se não existirem filtros na janela e os níveis registados de UV foram bastante altos. no entanto, nestas as cortinas encontram-se sempre corridas. Verificaram-se também alguns casos onde se faltava um filtro num dos vidros da janela (Kenwood e Rangers House), pelo que o conservador foi alertado para a necessidade de reposição destes.

Para Down, e também Rangers House, realizou-se uma tarefa diferente. Foram escolhidos objectos, pela sua maior susceptibilidade à radiação (pela sua composição, estado de conservação ou posição na sala) como pontos de monitorização, para se saber que tipo de exposição tinham à luz natural e artificial. Em Down House prestou-se atenção a diferentes tipos de materiais, têxteis, couro, madeiras, aguarelas, mas não houve muita disponibilidade para finalizar este trabalho pelo que foram feitas apenas algumas medições a incluir num futuro plano de luz. Em Rangers House o objectivo estava já definido, registar a exposição a que as pinturas a óleo estavam expostas.

A maior parte das pinturas a óleo expostas na casa possuem um sistema de iluminação individual, composto por uma ou duas lâmpadas de tungsténio. A medição era feita a 1cm do quadro e era tido em conta a distância mínima às lâmpadas, se estas possuíam um vidro protector ou se a pintura possuía vidro também. Foram feitas medições de radiação visível e invisível (ultravioleta e infravermelha), em vários pontos do quadro (como uma grelha imaginária) e teve-se o cuidado de registar o valor mais alto de iluminância. Em nenhum dos casos se verificaram valores superiores a 0nm para a radiação infravermelha, superiores a 22 $\mu$ W/lúmen para a radiação ultravioleta e 362lux para a iluminância, o que não pareceu preocupante, uma vez que o tempo de exposição é muito reduzido (a casa apenas se encontra aberta ao público de 1 de Abril a 30 de Setembro).

Em Kenwood House foi ainda contemplada uma situação irregular, a introdução de luzes de segurança nocturnas. Estas são potentes focos colocados no chão de algumas salas em frente aos quadros, pelo que preocupava o conservador responsável se esta fonte emitiria níveis de radiação ultravioleta muito elevados. As medições foram feitas de manhã, antes de o material ser arrumado e as portadas das janelas no mesmo ambiente que se verifica à noite e contemplou-se o registo junto à fonte de luz e junto aos quadros para que esta aponta. Perto das luzes, a iluminância variava entre 14008 e 24795 lux, no entanto, perto aos quadros, variava apenas entre os 12 e os 90,5lux; em

relação à radiação ultravioleta, perto das lâmpadas verificaram-se valores que iam até aos 79  $\mu\text{W}/\text{lúmen}$  e, perto dos quadros, apenas se verificaram valores de 31  $\mu\text{W}/\text{lúmen}$ , no máximo, pelo que não se decidiu suspender a sua utilização ou procurar uma fonte de luz substituta. As medições foram feitas, em todas as casas, com um monitor ambiental Elsek (radiação visível e invisível, temperatura e humidade relativa), tipo 774<sup>46</sup>.

Também em Apsley House se contemplou outra situação diferente, tendo sido feitas medições a novas lâmpadas<sup>47</sup>, de poupança de energia, para comparação com as antigas. As novas, apesar das sua característica ecológica, demonstraram emitir a mesma quantidade de lux que as antigas. Este contributo para o plano de luz fazia parte das actividades realizadas pela colega estagiária no âmbito do seu projecto individual, o qual foi possível acompanhar e assistir, sempre que necessário. O seu trabalho incidiu sobre a temática da iluminação LED e o seu objectivo era verificar se esta era realmente “confiável” para o uso em museus, em todo o tipo de objectos. Com base nos sistemas instalados em Down House, Ranger’s House e Eltham Palace, a colega explorou os perfis de iluminância, UV, e IV próximo, índices de restituição de cor, uso de películas de gel e a distribuição espectral de energia.

Mas a investigação e a acção preventiva da equipa em relação abrange outros métodos de monitorização. Têm sido empregados, nalgumas casas, embora não tenhamos tido a oportunidade de utilizar, standards *Blue Wool* (British Standard Blue Wool LF1, LF2 e LF3) que são, após um determinado tempo de exposição, medidos com um espectrofotómetro da Konica Minolta, CM-2600d<sup>48</sup>, para precisar melhor transformações ocorridas. Este aparelho permite determinar a extensão da absorção de vários comprimentos de onda de luz visível por um determinado material/solução (colorimetria). Os standards *Blue Wool* são económicos e fáceis de utilizar e fornecem um registo total referente ao tempo de exposição (normalmente um ano).

Este aparelho tem sido utilizado também para monitorizar as transformações ocorridas em alguns objectos, como é o caso de uma carpete exposta em Osborne House, desde 2004 (depois de ter estado algum tempo em reserva). Todos os anos são medidos os mesmos pontos exactos da carpete. A comparação destas medições permite,

---

<sup>46</sup> ELSEC, 774 Universal Light Meter, <http://www.elsec.com/acatalog/774.html>, consultado a 20 de Setembro de 2010.

<sup>47</sup> “Candle Energy Saving Halogen”, Crompton Lamps, 15m Plain Clear Halogen, BE-B22d, 240v e 18w.

<sup>48</sup> KONICA MINOLTA, CM-2600d, <http://www.konicaminolta.com/sensingusa/products/Color-Measurement/spectrophotometer2/cm2600d-2500d/features.html>, consultado a 20 de Setembro de 2010.

aos conservadores, saber se a carpete está a ser afectada substancialmente pela exposição à luz. Esta é uma técnica complicada, uma vez que é preciso um grande nível de precisão para encontrar os pontos a medir.

A exposição diária à iluminação, natural, artificial, ou conjugada, dos objectos históricos é impossível de ultrapassar, no entanto, a maior parte das propriedades da organização estão fechadas durante algum tempo do ano, o que permite, de alguma forma, diminuir a exposição cumulativa anual. Sempre que é possível, todos os estores ou portadas das janelas são fechadas à saída dos funcionários, criando um ambiente interno escuro. Normalmente, todas as janelas possuem filtros ultravioleta e a iluminação direccionada utilizada é sempre de baixa emissão ultravioleta.

Apesar destes procedimentos básicos, o conservador deve estar atento aos seus objectos, ao espaço em que se inserem e a situações extraordinárias adversas para que possa prevenir, ao máximo, o dano de ocorrer.

#### **3.5.4. Ventilação**

A ventilação num edifício histórico pode ter origem natural, nesse mesmo edifício, quando ocorre através de aberturas neste, chaminés, portas, janelas, ou artificial, quando é criado mecanicamente para efeitos de conservação preventiva. No primeiro caso, a situação pode acarretar alguns riscos para o ambiente de conservação, nomeadamente pela introdução de poluentes, partículas e gases nocivos, insectos, fungos e esporos, que se depositam nos objectos agravando o risco de corrosão ou deterioração biológica. No entanto, os conservadores permitem que haja ventilação natural do edifício, através de chaminés, por exemplo, quando se verifica níveis muito elevados de humidade relativa. A circulação do ar vai evitar que se depositem e desenvolvam, tão facilmente, microrganismos nos objectos de origem orgânica (têxteis, couro, madeiras). As chaminés permanecem fechadas apenas com redes, que evitam a passagem de animais ou partículas de maiores dimensões.

A prevenção de formação de bolor pode ser proporcionada também através da criação de ventilação mecânica (ventoinhas), como se verificou em Down House, na *Drawing Room*.

A ventilação em contexto de vitrinas não é um aspecto muito positivo. Normalmente a vitrina é um contentor estanque, onde é possível criar microclimas que

protegem os objectos guardados independentemente (ou pelo menos diferenciado) do ambiente externo. Neste caso, a ventilação de uma vitrina deve ser monitorizada, antes da instalação, e durante a utilização, para decidir e calcular (no caso de se optar por sílica gel – calcular a quantidade necessária) a forma de controlo ambiental e confirmar o seu sucesso.

- **Caso de Estudo em Down House – Medição da Taxa de Câmbio do Ar**

No decorrer da redacção do *environmental report* para Down House, houve a oportunidade de medir a taxa de câmbio de ar (*air exchange rate*) de algumas vitrinas, de forma a descobrir se esta estava a interferir com o funcionamento dos sistemas de controlo ambientais escolhidos, o *MiniClima* e o *RK-2*. Como já foi referido, ambos os sistemas resultam apenas em espaços hermeticamente fechados (ou com uma taxa de ar muito baixa), que permita, por pressão, a circulação de ar no seu interior. Assim, as vitrinas, em que são utilizados, têm de ser cuidadosamente construídas, nomeadamente em relação aos vedantes e às fechaduras.

A taxa de câmbio de ar foi medida segundo CALVER, et al. (CALVER, et al. 2005: 599) e utilizando um monitor de seguimento do decaimento de gás, CO<sub>2</sub>, cerca de 5000ppm de CO<sub>2</sub> injectado, da empresa Vaisala®, tipo GMP70, colocado na base das vitrinas a registar durante cerca de uma semana (apesar dos dados utilizados para o cálculo referirem-se apenas a 24 horas de registo).

O teste foi realizado em duas vitrinas controladas pelo sistema *MiniClima*, 1 e 6, e os resultados<sup>49</sup> foram de 2.21/dia e 2.49/dia, respectivamente. É necessário referir que a vitrina 1 é bastante maior que a 6. Esta é uma das razões que levou à escolha da unidade *MiniClima* para esta vitrina: é muito larga e alta, e tem mais que uma fechadura, logo o volume de ar a ser condicionado é maior, tal como a taxa de câmbio de ar deve ser, pelo que teria sido muito difícil ter a quantidade de sílica gel necessária colocada na vitrina, regularmente condicionada e trocada.

Os valores são razoáveis são aceitáveis para o funcionamento do *MiniClima* em perfeitas condições e, deve-se referir, que a pressão causada pelo funcionamento deste tipo de sistemas vai fazer aumentar, sempre, a taxa de câmbio de ar original da vitrina. É o que parece ter acontecido com a vitrina 6, mais pequena que a 1, mas com uma taxa semelhante, pois é hexagonal e a grande quantidade de juntas com que foi construída está, de certo, a fazer com suba.

---

<sup>49</sup> Vide ANEXO II.

Foram também realizadas estas medições nas vitrinas 4 e 2, controladas por um sistema *RK-2*, tendo os resultados sido 2,21/dia e 1,01/dia, respectivamente, valores considerados aceitáveis para o funcionamento do sistema (que, tal como o *MiniClima*, faz sempre, sob pressão, aumentar esta taxa). De referir ainda que a vitrina 4 (cerca de 0,41m<sup>3</sup>) é muito maior que a 1 (cerca de 0,072m<sup>3</sup>) e tem mais uma fechadura, pelo que seria de espera esta diferença de valores.

A realização destes testes é imprescindível durante o processo de construção e instalação das vitrinas permitindo conhecer, de antemão, factores adversos (ou não) à acção de controlo ambiental. Por esta razão, o conservador responsável deve acompanhar de perto a construção das vitrinas que encomenda e testá-las quando as recebe, para ter a certeza que as soluções que idealizou vão ou não ter sucesso.

A acção de monitorizar e controlar o ambiente de casa histórica, tendo em conta a preservação e manutenção das colecções expostas e do próprio edifício, requer conhecimento, experiência e capacidade de avaliar e prever o comportamento de objectos, contextos e situações extraordinárias. Esta actividade deve ter como base a investigação científica e, na aplicação do método científico, o reconhecimento dos erros para que possam ser notificados e ultrapassados.

Como se refere nos *Environmental Management Performance Standards*, optar por um tipo de controlo ambiental mecânico não é uma opção simples e nunca deve ser a primeira pensada (CASSAR 2009: 2). Um edifício histórico é difícil de transformar e está, ele próprio, no direito de ser conservado, pelo que outras estratégias preventivas devem ser sempre pensadas primeiro. O conhecimento dos espaços do edifício e da performance ambiental em cada um deles é um passo imprescindível na construção de um plano integrado de conservação preventiva, sempre que cruzados com os dados relativos à avaliação dos objectos (materiais, susceptibilidades, estado de conservação, historial) e, também, ao conhecimento do ambiente externo e às rotinas dos visitantes. Desta forma, pode-se chegar a uma qualidade ambiental aceitável para o edifício, colecções, funcionários e visitantes, tendo como base a *tolerância* (ambiental) de cada aspecto a respeitar.

### **3.6. Bibliografia Específica**

BARAŃSKI, Andrzej, et al. (2000), “Methodology of Kinetic Investigation of Cellulose Degradation”, in *Technologia Chemiczna na Przelomie Wiekón*, Permanent Committee of Chemical Technology Congresses, Gliwice, disponível em [http://chemia.uj.edu.pl/kp/ged\\_kinetics.pdf](http://chemia.uj.edu.pl/kp/ged_kinetics.pdf)

BENDIX, Caroline (2003), *Library Refurbishment Manual*, Heritage Volunteers, NADFAS.

BERRY, J., et al. (2005), “Assessing the performance of protective winter covers for outdoor marble statuary: pilot investigation”, in *ICOM, 14th Triennial Meeting The Hague Preprints* Earthscan/ James & James, London

BRYANT, Julius (1990), *The Iveagh Bequest Kenwood*, The London Historic Museum Trust, London

CALVER, A., et al (2005), “Simple Methods to Measure Air Exchange Rates and Detect Leaks in Display and Storage Containers”, in *Pre-prints of ICOM-CC 14th Triennial Meeting Hague*, London.

CASSAR, May (2009), *Environmental Management Performance Standards, Guidelines for Historic Buildings*, English Heritage, Swindon.

DUPONT, *Product Handbook for DuPont Tyvek*, E.I. du Pont de Nemours and Company, 2002, disponível em [http://www2.dupont.com/Tyvek/en\\_US/assets/downloads/tyvek\\_handbook.pdf](http://www2.dupont.com/Tyvek/en_US/assets/downloads/tyvek_handbook.pdf)

GLASBAU HAHN (2008), *Air Cleaning and Humidity Control Unit RK2, version 1.37.6, Setting Up and Operations Instructions*.

ZERVOS, Spiros, MOROPOULOU, Antonia (2006), “Methodology and Criteria for the Evaluation of Paper Conservation Interventions”. in *Literature Review, Conservation Laboratory, Restaurator*, Volume 27, Issue 4, disponível em <http://www.reference-global.com/doi/abs/10.1515/REST.2006.219>

KNIGHT, Barry e THICKETT, David (2007), “Determination of response rates of wooden objects to fluctuating relative humidity in historic properties”, in *Museum Microclimates Conference Copenhagen*, National Museum of Denmark, Copenhagen.

KOLAR, Jana, et al. (2003), “Stabilisation of Corrosive Iron Gall Inks”, in *Acta Chimica Slovenica*, 50, disponível em <http://acta.chem-soc.si/50/50-4-763.pdf>

LEE, L. R., e THICKETT, David (2004), *Selection of Materials for the Storage or Display of Museum Objects*, The British Museum Occasional Paper, n°. 111, The Trustees of the British Museum, edição revista, 2004

MINICLIMA (2008), *MiniClima Manual EBC, Series EBC08/09/F-IV*, MiniClima Schönbauer GmbH, Austria.

RICHARDSON, Emma, e THICKETT, David (2009), “Preventive Conservation Research for Plastics on Open Display”, in *PLASTICS: Looking at the Future, Learning from the Past*, Archetype Publications.

THE NATIONAL TRUST (2006), *Manual of Housekeeping, The care of collections in historic houses open to the public*, The National Trust, Butterworth-Heimann, Oxford.

THOMPSON, Gary (1977), “Stabilization of RH in Exhibition Cases: Hygrometric Half-time, in *Studies in Conservation*, Vol. 22, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Londres.

ENGLISH HERITAGE (2004), *Practical Conservation Guidelines for Successful Hospitality Events in Historic Houses*, English Heritage.

WEINTRAUB, Steven (2002), “Demystifying silica gel”, in *AIC Objects Speciality Group Postprints*, Volume 9, American Institute for Conservation Washington, D.C, disponível em [http://www.apsnyc.com/pdf/silica\\_gel\\_SW\\_2003.pdf](http://www.apsnyc.com/pdf/silica_gel_SW_2003.pdf)

#### **Páginas Web:**

CENTRE FOR SUSTAINABLE HERITAGE, Case Study: Change or Damage?, <http://www.ucl.ac.uk/sustainableheritage/changeordamage.htm> (consultado a 20 de Setembro de 2010)

CENTRE FOR SUSTAINABLE HERITAGE, Welcome to IMPACT, <http://www.ucl.ac.uk/sustainableheritage/impact/> (consultado a 20 de Setembro de 2010)

CHISWICK HOUSE FRIENDS, Historical Perspective, [http://www.chfriends.org.uk/historical\\_perspective.html](http://www.chfriends.org.uk/historical_perspective.html) (consultado a 20 de Setembro de 2010)

CONSERVATION BY DESIGN, ProSorb Humidity Control Systems, <http://www.conservation-by-design.co.uk/oxyfree/oxyfree30.html> (consultado a 20 de Setembro de 2010)

ELSEC, 774 Universal Light Meter, <http://www.elsec.com/acatalog/774.html> (consultado a 20 de Setembro de 2010)

ENGLISH HERITAGE, Kenwood House, <http://www.english-heritage.org.uk/daysout/properties/kenwood-house/> (consultado a 20 de Setembro de 2010)

ENGLISH HERITAGE, The History of Audley End, <http://www.english-heritage.org.uk/daysout/properties/audley-end-house-and-gardens/history/> (consultado a 20 de Setembro de 2010)

ENGLISH HERITAGE, The History of Carisbrooke Castle, <http://www.english-heritage.org.uk/daysout/properties/carisbrooke-castle/history/> (consultado a 20 de Setembro de 2010)

ENGLISH HERITAGE, The History Of Down House: The Home Of Charles Darwin, <http://www.english-heritage.org.uk/daysout/properties/home-of-charles-darwin-down-house/history/> (consultado a 20 de Setembro de 2010)

GLASBAU HAHN, [http://www.glasbau-hahn.com/english/vitrinen/news/vitrinen\\_news\\_en.php?read=71](http://www.glasbau-hahn.com/english/vitrinen/news/vitrinen_news_en.php?read=71) (consultado a 20 de Setembro de 2010)

KONICA MINOLTA, CM-2600d, <http://www.konicaminolta.com/sensingusa/products/Color-Measurement/spectrophotometer2/cm2600d-2500d/features.html> (consultado a 20 de Setembro de 2010)

NOVASINA, Humidity and Temperature - Humidity standards SAL-SC Check, [http://www.novasina.com/wEnglisch/Produkte/Feuchte\\_Temperatur/Items/h\\_SAL-SC.php?navanchor=](http://www.novasina.com/wEnglisch/Produkte/Feuchte_Temperatur/Items/h_SAL-SC.php?navanchor=) (consultado a 20 de Setembro de 2010)

NEXSENS TECHNOLOGY, DS1923 micro-T Temperature & RH Logger, [http://www.nexsens.com/products/nexsens\\_ds1923.htm#](http://www.nexsens.com/products/nexsens_ds1923.htm#) (consultado a 20 de Setembro de 2010)

THE LONDON AIR QUALITY NETWORK, [www.londonair.org.uk](http://www.londonair.org.uk) (consultado a 20 de Setembro de 2010)

PURAFIL, The OnGuard® 3000 for Museum & Archive Applications, [http://www.purafil.com/products/monitoring/onguard3000\\_museum.aspx](http://www.purafil.com/products/monitoring/onguard3000_museum.aspx) (consultado a 20 de Setembro de 2010)

## **4. CASO DE ESTUDO APROFUNDADO: MONITORIZAÇÃO DE PARTÍCULAS EM KENWOOD HOUSE.**

### **4.1 Monitorização de partículas no ar em Kenwood House**

Como complemento da experiência profissional e formação académica, foi indicado, pelo orientador externo, um pequeno projecto de monitorização ambiental, com vertente teórica e prática, a realizar numa das propriedades delegadas para análise e integrado no plano de conservação preventiva desta propriedade.

Na casa histórica de Kenwood foi proposta a realização de uma acção contínua de monitorização de partículas existentes no ar. Nesta casa foi já realizada, anteriormente, uma acção semelhante, em que se concluíram existirem níveis significantes de deposição de partículas nos objectos expostos na casa, nomeadamente na biblioteca<sup>50</sup>, mas também noutras partes da casa<sup>51</sup>. Uma das razões apontadas é o revestimento do espaço exterior em gravilha de pedra calcária, de onde pequenas e médias partículas podem ser transportadas para o interior da casa, quer através da normal circulação do ar, quer através, e certamente com muita mais significância, dos visitantes e funcionários (nomeadamente nos sapatos e roupa).

Como já foi referido, Kenwood House possui uma significativa colecção de pintura a óleo exposta, que conta com quadros da autoria de artistas como Rembrandt, Vermeer e Verdi, entre outros, e suspeita-se que uma elevada percentagem de partículas seja depositada, diariamente, na superfície destas pinturas. Nenhuma possui vidro exterior associado à moldura, mas todas possuem vernizes de acabamento e protecção, no entanto, muitos destes, aplicados já na década de 80 e 90, ou até anteriormente, podem apresentar mais susceptibilidade à corrosão pela acção do pH das partículas de pedra calcária.

Outra das razões para a realização deste projecto é o facto de a casa se encontrar, de momento, em obras (o exterior), pelo que a concentração de partículas no ar será superior que o normal.

A deposição de partículas nos objectos é um processo que os altera visualmente e, conforme a sua composição, pode acelerar a sua deterioração. A sua limpeza é um processo demorado, dispendioso (LLOYD 2004: 1) e, geralmente, fragiliza a sua condição física, pelo que deve ser efectuado apenas em caso de necessidade e adiado o mais

---

<sup>50</sup> Num estudo comparativo com as bibliotecas de Audley End e Walmer, a de Kenwood revelou ser a que apresentava maior percentagem de espaço coberto por pó (LITHGOW, et al. 2005: 637).

<sup>51</sup> Dados consultados, mas não publicados.

possível recorrendo a medidas preventivas (LITHGOW, et al. 2005: 637). Assim, torna-se essencial monitorizar para conhecer, planear e actuar.

#### **4.1.1. Caracterização das partículas no ar**

As partículas que se encontram no ar apresentam diferentes tamanhos e diferentes propriedades químicas (NAZAROFF, et al. 1993: 17). Normalmente, estas caracterizam-se em relação ao seu diâmetro aerodinâmico<sup>52</sup>, que corresponde ao diâmetro de uma esfera com uma unidade de densidade com um comportamento aerodinâmico equivalente ao da partícula em questão e que vai determinar o seu comportamento e controlo.

Em relação à granulagem, definem-se como partículas finas aquelas com diâmetros inferiores a 2,5µm ao que corresponde, por exemplo, a fuligem ou material de exaustão de veículos, e onde, normalmente abundam os compostos de enxofre, e partículas grossas, as de diâmetro superior a este último e inferior a 10µm, correspondendo, por exemplo, resíduos de combustão, resíduos de origem orgânica humana (pele, cabelos), espécies microbiológicas. Muitas destas partículas podem conter ferro, ácidos e alcalinos, sais e açúcares (BRIMBLECOMBE 1990: 8) e outros poluentes atmosféricos que aceleram o processo de deterioração de muitos objectos guardados nas casas históricas, como livros, objectos em metal e pinturas (tinta e vernizes).

São as partículas finas, devido às forças de adesão variarem inversamente com o tamanho destas (aumentam conforme o seu tamanho diminui), as com maior susceptibilidade de ficarem mais firmemente entranhadas nas superfícies rugosas dos quadros (BURNSTOCK; PHENIX 1990: 14). No entanto, as partículas depositadas nas salas de museus encontram-se, normalmente, entre 20 a 50µm (BRIMBLECOMBE; YOON 2001: 232-240).

Estas partículas são transportadas pelas correntes de ar (no caso das finas), pelos próprios visitantes e funcionários (nas roupas, sapatos) ou geradas no interior das casas (sistemas de aquecimento, plantas, trabalhos de reparação/construção, degradação do edifício).

Num estudo feito no Sainsbury Centre for Visual Arts, Norwich, Reino Unido, em 2000, apontou-se uma caracterização de partículas passíveis de se encontrarem num

---

<sup>52</sup> TÉTREAULT, Jean, Canadian Conservation Institute, <http://www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/mcpm/chap07-eng.aspx>, consultado a 15 de Setembro de 2010.

ambiente de exposição (BRIMBLECOMBE; YOON 2001: 129). Entre estas, estavam a poeira do solo, partículas de cor acastanhada, cinza ou preta, transparentes ou opacas, de forma irregular, com diâmetros entre 1 e 300 $\mu$ m; fuligem, composta por partículas acastanhadas ou preto translúcido, irregulares ou redondas, isoladas ou agrupadas, com diâmetros entre 1 e 20 $\mu$ m; fibras de roupa, com cores e natureza variadas, diâmetro entre 5 a 30 $\mu$ m e comprimento de 1,7 a 12,7mm; fibras de carpetes, com diâmetro de 70 $\mu$ m e comprimento de 2,5 a 7,6mm. Apareceram também outras partículas de diâmetro entre 1 e 1000 $\mu$ m que foram identificadas como caspa (forma irregular e cor clara), plantas (ponta rombuda e amarelo escuro), cabelo humano (cor escura, normalmente), partes de insectos (amarelo escuro ou castanho) e fragmentos de tinta (de várias cores, opacas e com formas angulares).

O tamanho das partículas vai alterar a forma como estas se depositam e fixam nas superfícies horizontais e verticais, dependendo este processo de vários outros factores.

#### **4.1.1.1. Deposição de Partículas**

As partículas que se encontram em suspensão no ar dependem de vários factores para se depositar nas pinturas colocadas nas paredes: do ambiente externo (poluição do ar, humidade relativa e temperatura, distribuição e força da corrente de ar, entre outros), da natureza das partículas (composição química, tamanho da partícula e da distribuição, forma da partícula, propriedades físico-químicas – carga eléctrica, elasticidade, entre outras), e da natureza da própria pintura (natureza química da tinta e vernizes, rugosidade, dureza, plasticidade, condutibilidade eléctrica e térmica da superfície) (BURNSTOCK; PHENIX 1990: 11).

Neste processo de deposição e adesão, as partículas são encaminhadas ou atraídas para a superfície através de diferentes forças e processos, que vão também condicionar a sua adesão em detrimento da força do seu peso. Zimon (citado por BURNSTOCK; PHENIX 1990: 11) define partículas “microscópicas” como aquelas em que a força adesiva é maior do que o seu peso, correspondendo, no caso de superfícies pintadas, às com diâmetros entre 0.01 $\mu$ m e 100 $\mu$ m. Já as partículas “macroscópicas”, com diâmetro superior a cerca de 100 $\mu$ m, se o peso for superior à força adesiva, podem manter-se em superfícies horizontais, mas é menos provável de serem encontradas em superfícies verticais.

Os processos pelos quais as partículas podem ser depositadas ou atraídas para a superfície de uma pintura são através de difusão, termodifusão, difusão em campo eléctrico e movimentação por inércia (BURNSTOCK; PHENIX 1990: 11).

No processo de difusão a partícula responde à concentração desigual, sendo transportada sempre de uma região de maior concentração para outra de menor. Esta é alimentada pelo “Movimento Browniano”, o movimento irregular das partículas em resposta ao bombardeio aleatório pelas moléculas de gás, e ocorre junto à superfície das pinturas, depositando-as por adesão, podendo mesmo desviar as que se movem em estreitas correntes de ar perto. Este processo depende do tamanho da partícula, sendo que partículas maiores movem-se muito mais lentamente do que as mais pequenas.

Termodifusão é um processo semelhante ao anterior, sendo que neste, as partículas movem-se como resposta ao bombardeamento de moléculas de gás de energia superior, de zonas de maior temperatura para zonas de temperatura inferior, processo este que pode ser desencadeado pela acção dos radiadores nas salas. A quantidade depositada a partir de uma corrente de ar quente depende da diferença de temperatura entre o ar e a superfície e apenas a diferença de 1°C pode ser suficiente para provocar uma aceleração, como por exemplo a diferença de temperatura de superfície das paredes externas das salas em relação ao ambiente interno destas.

Na difusão em campo eléctrico, as partículas e objectos, transportadores de uma carga eléctrica, inseridos num campo eléctrico, experienciam uma força electrostática, seguindo a Lei de Coloumb<sup>53</sup>. As partículas electricamente carregadas podem ser atraídas para cargas opostas numa superfície de tinta ou podem induzir uma carga igual ou oposta nas superfícies descarregadas. As cargas electrostáticas sobre as superfícies podem também induzir cargas de imagem nas partículas descarregadas. A magnitude da força de Coulomb entre as cargas é inversamente proporcional ao quadrado da distância entre os centros de carga e a força de atracção irá aumentar significativamente conforme a partícula se aproxima da superfície da pintura. No contacto dos dois corpos, a força de Coulomb pode persistir por algum tempo antes da carga ser dissipada por vazamento condutor. Enquanto a carga é mantida, porém, a interacção coulombiana contribui para a força global de adesão, que vincula as partículas de poeira à superfície (sendo o contrário também possível).

---

<sup>53</sup> Lei de Coulomb - A força exercida por uma carga pontual sobre outra actua ao longo da linha que une as cargas. Essa força varia de forma inversamente proporcional com o quadrado da distância que separa as duas cargas e é proporcional ao produto das duas cargas. A força é repulsiva se as cargas têm o mesmo sinal e é atractiva se as cargas têm sinal oposto.

Através do movimento de inércia, as partículas podem ser incapazes de se ajustar a uma mudança brusca no fluxo de ar que as transporta perto da superfície como resultado da sua dinâmica ou inércia. As partículas podem aderir ou não à superfície dependendo do seu tamanho, das suas propriedades elásticas e das da superfície e da velocidade do fluxo de ar. As partículas mais pesadas são depositadas próximo à região de divergência do fluxo de ar e as menores podem contactar com a superfície num ângulo muito oblíquo (com a correspondente redução da força de impacto), ou permanecer na via aérea.

Uma vez que as partículas se depositam na superfície da pintura, podem aderir a esta através de vários tipos de forças: intermoleculares, eléctricas, de Coulomb e capilares (BURNSTOCK; PHENIX 1990: 11-13).

As forças intermoleculares, repontáveis pela união de moléculas, podem ser de três tipos, polares, de ligações de hidrogénio ou de dispersão, sendo estas últimas as mais importantes para o caso. As forças de dispersão são o resultado do movimento aleatório dos electrões que criam dipolos<sup>54</sup> temporários capazes de induzir dipolos complementares nos átomos ou moléculas vizinhas. Uma força adesiva é gerada entre os dipolos reais e induzidos cuja magnitude depende fortemente da separação entre as duas moléculas. A força de adesão aumenta com o tamanho das partículas e diminui rapidamente com a distância entre as partículas e o aumento da superfície, sendo que qualquer factor que torne a partícula em contacto mais íntimo com a superfície terá um efeito significativo na sua adesão, intervindo também a rugosidade da superfície em relação ao tamanho das partículas, a deformação dos corpos na zona de contacto, e a polaridade relativa das partículas e superfície.

As forças eléctricas podem operar entre os dois organismos contínuos dissimilares se nenhum deles possuir uma carga completa, pois resultam de uma diferença de potencial de contrato e surgem através da interacção de cargas locais e permanentes sobre a superfície dos corpos. Nos casos de partículas e tintas, que são efectivamente semi-condutores, a interacção eléctrica depende das propriedades relativas doador-receptor da superfície. As forças eléctricas são proporcionais à área de contacto (diâmetro de partículas), logo, diminuem à medida que aumenta o tamanho das partículas. Esta força tem pouca contribuição na presença de elevadas humidades, pois a presença de água entre as partículas e a superfície vai impedir que se estabeleçam forças eléctricas.

---

<sup>54</sup> Dípolo - conjunto de dois pólos magnéticos ou de duas cargas eléctricas de sinais opostos infinitamente vizinhos

Já as forças capilares surgem devido à presença de um líquido (normalmente água) entre as partículas e a superfície. Este líquido vai fazer aderir a partícula em virtude da sua tensão superficial; a condensação capilar é, aqui, o mecanismo de adesão. A força capilar depende da tensão superficial do líquido e da porosidade das superfícies tendo, por isso, maior efeito sobre superfícies hidrófilas (com propensão a absorver água). Quando se estabelece, esta força é superior a todas outras, pelo que é essencial que se controlem os níveis de humidade relativa dentro da sala, assim como se deve conhecer a temperatura de superfície das paredes, para que se possa calcular o ponto de condensação. Também esta é proporcional ao tamanho das partículas (com o aumento do tamanho das partículas, a contribuição da acção capilar, em comparação com os outros componentes da força adesiva, é mais significativa) e da rugosidade da superfície.

Após a atracção pela Lei de Coulomb, esta força continua a actuar entre os dois corpos durante algum tempo, dependendo da taxa de dissipação de carga e, consequentemente, pela resistibilidade da tinta. A magnitude das cargas transportadas pelas partículas parece ser proporcional ao seu tamanho, no entanto, as partículas de forma irregular podem transportar uma carga ligeiramente maior do que as esféricas de raio equivalente (particularmente quando se trata de pequenas partículas), pois apresentam uma maior superfície, podendo haver um aumento na deposição destas últimas. As tintas e vernizes, semi-condutores com resistibilidade bastante elevada, podem desenvolver cargas estáticas através da fricção (que persistem apenas por períodos relativamente curtos, antes de serem dissipadas). Na presença de humidade, a dissipação é reforçada, contribuindo muito pouco as forças de Coulomb para a aderência total.

Todos estes processos e forças vão depender da rugosidade da superfície (aumentando a deposição com rugosidades macroscópicas), tamanho e forma da partícula (e sua relação com a superfície rugosa), assim como das características físico-químicas da superfície e da presença de humidade ou contaminantes gordurosos (BURNSTOCK; PHENIX 1990: 15).

A extensão da deformação das zonas de contacto depende das propriedades elásticas e plásticas das partículas e substrato (já que ambos podem ser deformadas). Vernizes com baixas temperaturas de transição vítreas tendem a absorver mais partículas, como resultado da deformação plástica do polímero na zona de contacto, no caso de se registarem temperaturas desadequadamente altas nas salas.

Ceras de polimento ou vernizes mate cerosos podem ser, em condições de humidade relativa elevada, efectivos na redução de partículas depositadas, devido à sua natureza hidrofóbica.

A presença de contaminantes gordurosos como os presentes no fumo do tabaco e na preparação de refeições, bastante comum na realização de eventos de hospitalidade (apesar de ser proibido fumar ou cozinhar no interior da casa, é permitido no exterior e, nestas situações, há sempre meios de passagem desimpedidos), tende a aumentar a adesão de partículas, em virtude da sua viscosidade.

O tamanho das partículas vai influenciar a sua velocidade de deposição<sup>55</sup>, pelo que as partículas maiores, trazidas para o interior da casa nas roupas dos visitantes, por exemplo, rapidamente se depositam no chão, enquanto que as partículas menores não são tão facilmente removidas no processo de sedimentação (BRIMBLECOMBE 1990: 7).

. Assim, apesar de ser mais provável a deposição de partículas de maior dimensão nas superfícies das pinturas, são as de menor dimensão que mais facilmente se fixam e mais difíceis serão de remover.

#### **4.1.2. A Gravilha como Fonte de Partículas**

O espaço exterior que circunda Kenwood House foi preenchido, como já se referiu, com uma gravilha de pedra calcária, facilmente identificável pela sua cor amarelada e pela facilidade com que se desfaz. Esta será, portanto, uma das principais fontes de sujidade no interior da casa; as partículas provenientes da degradação da gravilha, e às vezes cascalho de menores dimensões, são diariamente transportadas para o interior da casa, através dos visitantes e funcionários e através das correntes de ar.

Recentemente foram publicados dados da análise de partículas depositadas nesta casa (a cerca de 2 metros de altura), através da microscopia electrónica de varrimento com espectroscopia de energia dispersiva de raio-x (SEM-EDX – *Scanning Electron Microscopy – Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy*) confirmou que cerca de 75% destas tinham origem na gravilha. Estas partículas continham sílica, alumina, ferro, cálcio e estrôncio, elementos predominantes na pedra calcária e detectaram-se grandes quantidades de cálcio, normalmente presente na cal (óxido de cálcio) adicionada às gravilhas (THICKETT; PRETZEL 2010: 9).

---

<sup>55</sup> Vide ANEXO III.

A preocupação dos conservadores em relação a este pavimento deve-se a diferentes factos; muita desta gravilha, a de menor dimensão, chega ao interior da casa transportada nas solas dos sapatos com muitas reentrâncias, acabando por ser uma das causas do chão riscado e degradação das carpetes. A acumulação abundante de partículas vai alterar também a calendarização das tarefas de limpeza, tornando-as mais frequentes (principalmente limpezas profundas) e, conseqüentemente, mais danosas para os objectos. No entanto, este material representa ainda um outro perigo, relacionado com as suas propriedades químicas e a sua possível interacção com os vernizes aplicados nas pinturas a óleo expostas.

A pedra calcária tem origem natural e é composta quase exclusivamente por carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), sendo apelidada de dolomite quando contém uma certa proporção de magnésio ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ). No entanto, a sua composição exacta vai depender, claro, da sua origem, não deixando de ter propriedades alcalinas, advindas do carbonato de cálcio, sendo, pois, conhecida como um dos mais baratos reagentes alcalinos na indústria química. Devido às propriedades alcalinas do carbonato de cálcio, a pedra calcária pode ser utilizada como agente de neutralização, coagulação ou floculação, através da sua reacção alcalina na água, mas também como combate à acidificação e controlo do pH nos solos. A cal (Óxido de Cálcio) resulta da calcinação da pedra calcária (IMA 2008).

#### **4.1.3. As Colecções**

Como já foi referido, Kenwood House foi alvo de uma importante remodelação, entre 1764-79, pelo arquitecto e decorador Robert Adam e, apesar da maior parte do mobiliário por ele desenhado ter sido removido e vendido em 1922, a casa apresenta ainda o design interior da sua autoria, carregado de delicados estuques e pinturas murais, do qual a *Great Library/Adam's Library* é o melhor exemplo. A casa expõe ainda algumas peças de mobiliário, da autoria de Robert Adam, “redescobertas” em colecções privadas ou contemporâneas do seu trabalho em Kenwood, mas o grande atractivo da casa é o que a faz parecer mais uma galeria de arte do que uma casa museu, objectivo de Lord Iveagh quando a adquiriu, e que são as colecções de pintura a óleo expostas, *Suffolk* e *Iveagh Bequest* (BRYANT 1990: 4).

A colecção *Iveagh Bequest*, apesar de juntamente com a *Suffolk*, não representar o conteúdo original da casa, apresenta uma importante visão da arte holandesa e flamenga do século XVII e britânica do século XVIII (BRYANT 1990: 71). Apesar de Lord Iveagh não deixar de ser um típico coleccionador da época e ter recorrido a

inúmeros conselhos para escolher as dias aquisições, esta colecção apresenta-nos o seu gosto próprio, quer pela escolha de retratos de elementos da sociedade britânica da segunda metade do século XVIII, das obras dos grandes mestres holandeses e flamengos (“*Old Masters*”), e de algumas pinturas do período Rococó francês (BRYANT 1990: 72-74).

Entre os retratos da sociedade da época podemos encontrar cortesãs, aristocratas ou atrizes e cantoras, pintadas pelas mãos de Reynolds, Gainsborough e Romney, entre as obras dos grandes mestres, figuram importantíssimas obras de Rembrandt (*Self-portrait*), Bol, Hals, Snyders, Van Dyck, Vermeer (*The Guitar Player*), Cuyp, entre outros, e entre os artistas franceses, encontram-se obras de Pater (*Fêtes Champêtres*) e Boucher, dentro de uma colecção privada iniciada em finais do século XVIII.

A *Suffolk Collection* não foi coleccionada por Lord Iveagh, mas doada ao estado em 1974, por Mrs Greville Howard, nora de Margaret, Condessa de Suffolk, cujo desejo era que esta fosse preservada para a nação. Esta colecção é composta, na sua maioria, por retratos de família que passaram de geração em geração entre os Suffolk e os Berkshire, desde o último quartel do século XVI, mas também podemos encontrar entre esta retratos da família real e obras dos grandes mestres (*Old Masters*). Muitas destas últimas, adquiridas por John Howard, 15º. Conde de Suffolk (1739-1820), acabaram por ser vendidas, em leilões ou individualmente, na segunda metade do século XIX, após a morte do 17º. Conde de Suffolk, entre estas obras de Leonardo da Vinci, Titian, Tintoretto e Poussin. Da colecção original restam apenas 55 obras, hoje expostas em Kenwood, mas que figuraram, muito tempo, em Ranger’s House, Blackheath (JACOB; SIMON 1975: 2).

Como já foi referido, nenhuma destas obras possui um vidro protector associado à moldura, mas todas elas encontram-se revestidas com um verniz de acabamento final, que serve de protecção. No entanto, este mesmo verniz, dependendo da sua composição e características, pode ser mais ou menos susceptível aos danos provocados pela deposição, fixação e limpeza de partículas.

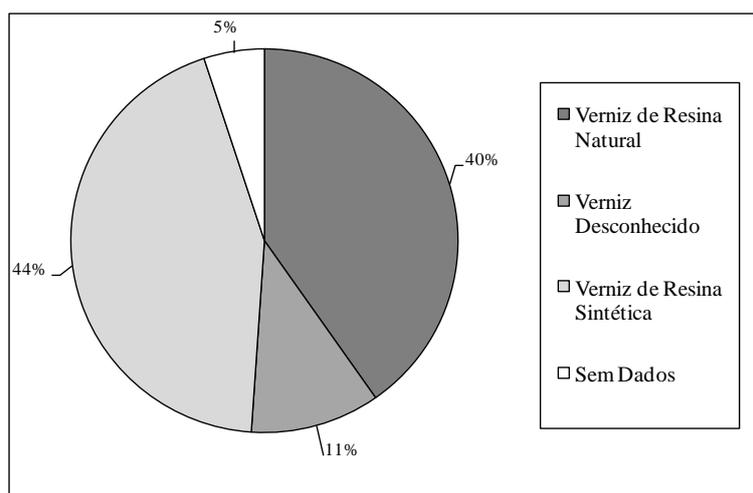
#### **4.1.2.1. Os Vernizes das Colecções de Pintura a Óleo**

Todas as pinturas das colecções sofreram, desde que foram doadas ao estado, várias intervenções por profissionais especializados da área de conservação e restauro. Estas tinham como objectivos a avaliação do estado de conservação, quer para diagnóstico das necessidades de intervenção primárias ou para acompanhar as obras em caso de empréstimo, acções de limpeza e acções de conservação e restauro, como a

reintegração cromática ou envernizamento. Estas actividades são sempre reportadas através de relatórios de conservação, que formam um ficheiro de identificação de cada obra. Os ficheiros das pinturas das colecções atrás descritas são compostos por vários relatórios de conservação, uns mais recentes, da autoria dos profissionais do atelier da equipa (*Collections Conservation Studio*), e outros mais antigos, da autoria de profissionais externos, contratados para o efeito, ou antiga associação responsável pelas colecções, *Area Museums Services South East (AMSSEE)*. Todos eles foram revistos<sup>56</sup> de forma a identificar e caracterizar os vernizes aplicados nas pinturas, assim como reconhecer as suas susceptibilidades.

Mais de metade dos registos, cerca de 55%, dava apenas indicação de ter sido aplicado um “verniz de resina natural” (“*natural resin varnish*”), ou um verniz de resina sintética (“*modern synthetic varnish*”), referindo serem desconhecidos os tipos de resina ou solventes utilizados. No entanto, segundo a opinião dos conservadores<sup>57</sup>, grande parte dos vernizes aplicados até meados da década de 90, terão como base as resinas naturais Mastic ou Dammar e, sobretudo a partir dessa altura, os vernizes sintéticos aplicados serão MS2A. Cerca de 11% dos registos não apresentava qualquer indicação do tipo do verniz, sendo totalmente desconhecido (“*varnish unknown*”), e para cerca de 5% das obras não foram encontrados os registos.

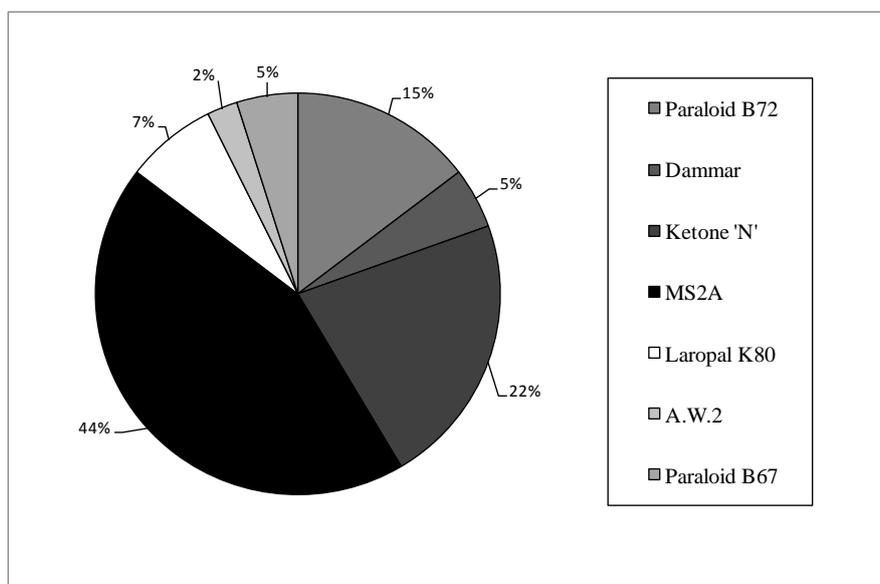
Para as restantes obras, apenas 29%, eram indicados os tipos de vernizes, alguns deles de origem sintética, outros de origem natural.



**Gráfico 18** – Estatística referente aos vernizes identificados nos relatórios.

<sup>56</sup> Vide ANEXO III

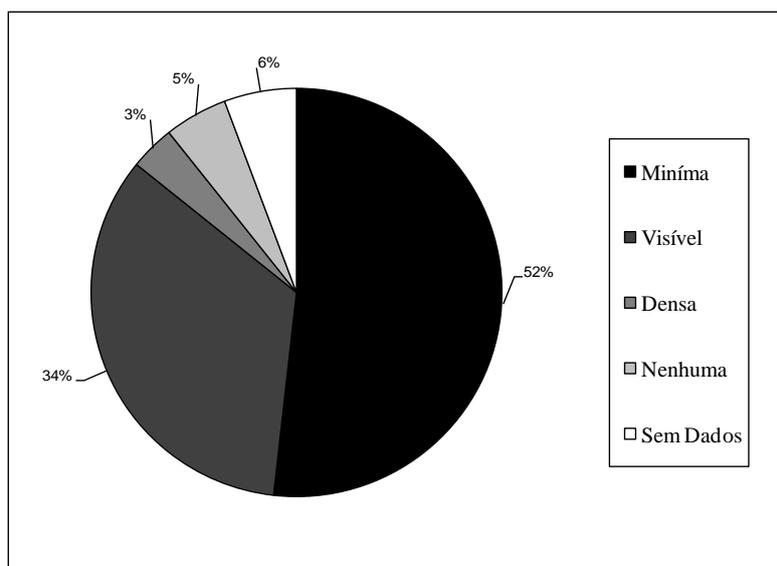
<sup>57</sup> Alice Tate-Harte e David Thickett.



**Gráfico 19** – Estatística referente aos vernizes identificados pormenorizadamente nos relatórios (contabilizados nos gráficos anteriores).

Nestes relatórios consta também um diagnóstico do estado de acumulação de sujidade na superfície, que, juntamente com a avaliação do estado de conservação das obras, é revista anualmente desde que as colecções passaram para a responsabilidade do English Heritage. Neste campo, classifica-se a acumulação de sujidade, a maior parte dela identificada como pó gerado no interior da casa (“*household dust*”) em “nenhuma” (“*none*”), “mínima” (“*minimal*”), “visível” (“*visible*”) e “densa” (“*heavy*”), descrevendo-se, também, se for o caso, da deposição de outro tipo de sujidades, excrementos de insectos (moscas), por exemplo, ou outras matérias não identificadas e, nalguns casos, o desenvolvimento de algum tipo de fungo.

A maior parte das obras das colecções, cerca de 52%, apresentava apenas uma camada “mínima” de pó depositada na superfície, enquanto que para 34% das restantes a camada era identificada como “visível”. Apenas 3% dos registos (cerca de 5 obras) indicavam a existência de uma “densa” camada de sujidade e estas encontram-se localizadas na *Music Room*, *Deal Staircase*, *Upper Hall*, e *Alcove Bedroom*. A localização dispersa das obras, e também o registo de 5% da colecção com “nenhuma” deposição de partículas, indica que, provavelmente, os resultados do diagnóstico devem ter dependido da realização mais ou menos recente de acções de limpeza da superfície.



**Gráfico 20** – Estatística referente à deposição de sujidade diagnosticada nas pinturas.

Estes relatórios apresentam ainda uma descrição do estado de conservação das camadas de tinta e de verniz e revelam que muitos dos vernizes observados apresentam um aspecto amarelado, o que nos pode indicar que os vernizes desconhecidos podem ser vernizes à base de resinas naturais, como o Mastic e o Damar, que tendem a amarelecer com o tempo (DE LA RIE 1989: 1228A), principalmente esta última (THOMSON 1957: 73).

- **Vernizes à Base de Resinas Naturais**

O Mastic e o Damar são dois tipos de resinas naturais utilizadas na Europa, desde o século XVI (Itália), como vernizes, quando dissolvidas em solventes voláteis, normalmente Essência de Terebintina (DE LA RIE 1989: 1228A).

Estas, principalmente a resina Damar, são ainda utilizadas como base de vernizes de acabamento final nas pinturas a óleo, por serem representativos dos vernizes tradicionalmente utilizados pelos “grandes mestres”.

Ambas são classificadas como triterpenóides, da classe dos terpenos, metabolitos secundários de origem vegetal, especialmente produzidos pelas coníferas (LANGENHEIM 2003: 34). Os triterpenóides caracterizam-se por possuir moléculas constituídas por trinta átomos de carbono, resultantes da transformação cíclica do hidrocarboneto saturado, esqualeno (MILLS; WHITE 1987: 93).

O Mastic e o Damar, tal como outras resinas sintéticas à frente referidas, Laropal® K80 and MS2A®, são considerados polímeros de baixa densidade molecular (*Low Molecular Weight – LMW*) (MILLS; WHITE 1987: 92). A dimensão e peso das

suas moléculas afectam significativamente a sua aparência e propriedades físicas; a solução resultante, de baixa viscosidade, é fácil de nivelar, mesmo quando aplicada em grandes concentrações, produzindo uma película lisa e brilhante (BERGER et al. 1997).

A solubilidade destas resinas é alterada com o tempo, requerendo, a longo prazo, solventes para a sua remoção. O aspecto é, também, bastante transformado com o seu envelhecimento, vendo a sua cor alterada (amarelecimento, principalmente no Mastic), e tornando-se mais frágil e quebradiço, principalmente quando expostos a temperaturas elevadas e a radiações electromagnéticas, principalmente as ultra-violeta (DE LA RIE 1988: 66), processos que dependem, claro, da composição da resina (DIETEMANN 2009: 39). No entanto, muito pouco se sabe acerca do processo de envelhecimento molecular destas resinas, em parte porque, mesmo frescas, estas resinas são já misturas complexas de vários compostos, e mais são ainda formados naquele processo, assim como é complicado compreender as amostras disponíveis nas pinturas actuais, das quais se desconhece a composição e as condições ambientais a que estiveram expostas (VAN DER DOELEN 1999: 2).

**O Mastic** provém das árvores do género *Pistacia*, da família *Anacardiaceae*, que podem ser encontradas na zona Mediterrânica, principalmente na Ilha Grega de Chios (*Pistacia lentiscus* L. var *Chia*) (MILLS; WHITE 1987: 93-95).

Como produto mediterrânico terá sido utilizado desde a antiguidade e talvez tenha sido utilizado, a partir do século IX, como verniz, depois de aquecido em óleo de linhaça, como seria utilizado no século XVI e XVII na Europa. É nessa altura que se começam a encontrar novas formas de utilização desta resina, nomeadamente através da sua dissolução em Essência de Terebintina ou em Nafta. No século XIX torna-se um dos vernizes mais recomendados, apesar de começar a ser menos utilizado após o aparecimento do Damar (MAYER 1995).

Esta resina é constituída pelo polímero *cis*-1,4-poly- $\beta$ -myrcene, contendo também uma pequena quantidade de um óleo essencial (cerca de 2%), ácido oleico, glicol bicíclico, entre outros (BERGER et al. 1997).

Dissolve-se em Terebintina e, com dificuldade, em álcoois minerais (*mineral spirits*), a menos que seja adicionado hidrocarbonetos aromáticos como o Tolueno e o Xileno (MILLS; WHITE 1987: 95). A sua temperatura de transição vítrea, factor que influi a fixação de partículas depositadas, ronda os 34,7°C e, se adicionado Tinuvin® 292 (cerca de 3%), esta pode descer para os 31,9°C (BERGER et al. 1997). Tinuvin®292 é um estabilizante adicionado ao verniz para o tornar mais resistente à

acção da luz e, apesar de ser bastante comum, apenas se verificou uma situação em que se registou o seu uso nas colecções estudadas, juntamente com verniz Damar. Mas, possivelmente, terá sido adicionado a ambas as resinas noutras ocasiões. No entanto, este valor não deixa de ser elevado se tivermos em conta que as temperaturas no interior da casa nunca foram superiores a 24°C, sendo esta considerada a temperatura máxima a manter no interior de casas históricas (CASSAR 2009: 2).

**Os Damars** têm a sua origem nas árvores da sub-família Dipterocarpoideae, da família Dipterocarpaceae, que englobam cerca de 500 espécies de árvores tropicais, distribuídas por 15 diferentes géneros, que crescem no Sudoeste Asiático, desde as Seychelles às Filipinas e Nova Guiné, concentrando-se, sobretudo, na região da Indonésia e Malásia (MILLS; WHITE 1987: 93). As resinas Damar utilizadas no Ocidente são, provavelmente originárias dos géneros *Hopea*, *Shorea*, *Balanocarpus* e *Vateria* (VAN DER DOELEN 1999: 16).

Este foi introduzido na Europa depois do Mastic, por volta de início do século XIX, chegando a ultrapassar a utilização daquele já no final do mesmo século (BERGER et al. 1997). Tradicionalmente seria diluído em Essência de Terebintina e mais tarde em óleo de linhaça polimerizado (óleo *stand*) ou óleo de castor (MAYER et al. 1995).

É constituído por duas resinas ácidas, damarólico ( $C_{56}H_{80}O_8$ ) e damarílico ( $C_{36}H_{60}O_3$ ), o hidrocarboneto polimérico, *polycadinene*, não solúvel em álcool, e uma outra parte solúvel, a-resene, e uma pequena quantidade de um óleo terpénico essencial, *dammaryle* ( $C_{10}H_{16}$ ) (BERGER et al. 1997). Recentemente foram também identificados na resina aldeídos oleanólicos e ursólicos (VAN DER DOELEN 1999: 32).

É solúvel em Terebintina, Óleo de Linhaça, e Hidrocarbonetos Clorofórmicos e Aromáticos (como o Xileno, o Benzeno e o Tolueno), e tem uma temperatura de transição vítrea relativamente alta, 39,3°C (BERGER et al. 1997).

- **Vernizes à Base de Resinas Sintéticas**

A necessidade de novas soluções, devido à fragilidade dos vernizes de origem natural, faz surgir, no início dos anos 30, um sistema “misto”, em que sobre uma camada de do tradicional verniz se aplicava uma camada de cera (EPLEY 1996). O esforço aplicado na investigação, cedo fez surgir novos vernizes, sintéticos, que cedo se percebeu conterem também algumas limitações (problemas na remoção, fraco efeito

estético), pelo que a investigação continuou tanto no campo das resinas sintéticas, como naturais, investindo-se na adição de estabilizantes e outros aditivos. Os primeiros vernizes sintéticos no mundo da conservação foram os baseados em acetato de polivinil, seguidos pelas resinas de soluções acrílicas e metacrílicas e, mais tarde, pelas resinas cetonas (*ketone resins*).

O MS2A®, o AW-2®, Ketone Resin N® e o Laropal® K80 são vernizes sintéticos com base nas resinas cetonas, no entanto, integram, tal como o Mastic e o Damar, o grupo dos vernizes de baixa densidade molecular, o que os torna semelhantes, em aspecto (pela formação de películas lisas e brilhantes) e dissolução, àqueles vernizes tradicionais, tendo a vantagem de serem mais estáveis (BERGER et al. 1997).

A produtora química alemã BASF tem produzido várias resinas de condensação policiclohexanona, produtos da mistura da condensação de ciclohexanona - molécula cíclica de seis carbonos - e metilciclohexano, desde os anos 50, utilizadas como vernizes sintéticos na área da conservação. A primeira a ser comercializada foi a AW-2®, que tinha o seu equivalente na companhia britânica Howards com a denominação de MS2B®B. Por finais da década de 60, ambas as companhias cessam a produção destes produtos, substituindo-os por outras resinas de condensação policiclohexanona, mas apenas como produtos de condensação de ciclohexanona. A BASF lança a **Ketone Resin N®** e a Howards, o MS2A®. A Ketone Resin N® é substituída em 1979 pela **Laropal® K80** (inicialmente desenvolvida como um aditivo para tintas e lacas), sendo bastante semelhantes, diferindo no processo de produção, por o desta última ser contínuo e o da Ketone N® descontínuo, e na susceptibilidade à oxidação pela luz (sendo esta última estável a este factor). A Laropal® K80 é solúvel em álcoois minerais, benzina, terebintina, xilenos, tolueno, isopropanol, etanol e acetona, e a sua temperatura de transição vítrea é bastante elevada, rondando os 75-85°C.

O MS2A® foi desenvolvido nos anos 50 exclusivamente para utilização na área da conservação, por sugestão de Garry Thomson (*Scientific Advisor* na *The National Gallery*, em Londres). Trata-se do produto das reacções de condensação<sup>58</sup> que envolvem metilciclohexano e formaldeído, derivado *in-situ* de metanol e soda cáustica. Este é depois sujeito a uma redução química com a utilização de hidreto de boro para eliminar quaisquer corpos coloridos formados. É inerte a ácidos e alcalinos.

---

<sup>58</sup> LINDEN CHEMICALS, MS2A, <http://www.lindenchemicals.com/products/ms2a.htm>

É solúvel em álcoois minerais, benzina, terebintina, xilenos, tolueno e isopropanol e a sua temperatura de transição vítrea é também bastante alta, rondando os 57°C (BERGER et al. 1997).

O **Paraloid B67 e B72** são vernizes com base em polímeros acrílicos comercializados, desde os anos 70, pela companhia Rohm and Haas. O Paraloid B67 é composto por co-polímero de metacrilato de isobutilo e o B72 pelo co-polímero de metacrilato de etilo e acrilato de metilo. Possuem ambos propriedades muito semelhantes, diferindo na temperatura de transição vítrea, 50°C para o B67 e 40°C para o B72. Estes são vernizes muito resistentes e reversíveis, solúveis em acetona, tolueno, xileno, etanol, mas não em álcoois minerais (EPLEY 1996). Tal como os vernizes de origem natural têm boas qualidades estéticas e permitem obter uma camada homogénea brilhante, apesar de ser difícil alcançar um aspecto natural devido à sua complexa estrutura natural, de alta densidade molecular. No geral, estes diferem dos vernizes de resinas naturais por obterem bons resultados em superfícies lisas, mas não em superfícies texturadas, onde pode haver problemas com o reflexo da luz (redução da saturação das cores) e por formarem películas mais espessas e menos brilhantes (BLACKMAN 2007: 46).

De referir, ainda, que são, normalmente, aplicadas ceras de acabamento por cima dos vernizes à base de resinas sintéticas, para controlar o seu brilho. Foi verificada esta situação entre os registos de acções de conservação nas pinturas das colecções, nomeadamente com a utilização da cera Cosmoloid H80®. Esta é feita à base de cera de mineral, hidrocarbonetos saturados, parafínicos (parafina), que pode influir, de alguma forma, na fixação de partículas.

#### **4.1.4. Interação entre Partículas e Vernizes**

A deposição de partículas nas superfícies dos objectos tem como consequência mais evidente a alteração do aspecto com resultados esteticamente desagradáveis que podem interferir, no caso de pinturas, com a interpretação artística (EASTAUGH 1990: 19). Pode apenas ocorrer uma redução do brilho da superfície ou pode ser observada alguma alteração nas cores devido ao efeito de “*médium turvo*” (“*turbid médium effect*”), no caso de se criar uma fina partícula de pó sobre cores escuras, e, em casos mais graves, pode até mesmo verificar-se uma menor nitidez da imagem (EASTAUGH 1990: 23). Apesar disso, inquéritos recentes em propriedades do English Heritage

mostraram que a maior parte dos visitantes não percebem a acumulação de pó, associando-o antes à “atmosfera histórica” (LITHGOW et al. 2005: 667).

Em casos em que parte de trás do quadro permanece desprotegida, a deposição e acumulação de partículas pode acelerar a deterioração da tela e agravar outros problemas estruturais simples, como o seu abaulamento e a fragmentação da pintura, pelo que se deve verificar rotineiramente se esta se encontra protegida (BOOTH 1990: 24-26).

A acumulação prolongada de partículas, na superfície ou retaguarda do quadro, e as condições ambientais favoráveis (humidade relativa alta), pode provocar o crescimento de bolor, no interior da tela e cola (normalmente de origem animal) e até na superfície do quadro, se houver uma fonte de alimentação (pasta de amido, por exemplo) (PERRY 1990: 4).

Estudos recentes acerca da gestão de pó em casas (LITHGOW et al. 2005: 662-669) e bibliotecas históricas da responsabilidade do English Heritage, entre estas, a biblioteca de Kenwood House (LLOYD et al. 2007: 135-144), indicam a possibilidade de ocorrência de cimentação (*cementation*) das partículas.

A cimentação das partículas ocorre quando as partículas se depositam e entranham na superfície do objecto, ligando-se às suas fibras, sendo depois muito difíceis de remover, requerendo a utilização de métodos de limpeza mais agressivos e, conseqüentemente, danificadores (LITHGOW et al. 2005: 663).

Este processo pode ocorrer com ou sem a presença de factores aditivos, como é o caso da presença de sais (frequente em ambientes costeiros) ou açúcares (presentes em fibras têxteis provenientes de plantas, como o algodão) entre as partículas que se depositam (LITHGOW et al. 2005: 663). No entanto, o factor essencial para que este processo suceda, é a ocorrência de ciclos na humidade relativa que provocam movimentos do material fibroso, permitindo às partículas entranharem-se mais fundo nas superfícies porosas (LLOYD et al. 2007: 138). Quando em ambientes quentes e húmidos (como foi o Verão em Kenwood House, concluído no relatório ambiental), a actividade biológica aumenta e as células bacterianas podem expelir exo-polímeros que podem, por sua vez, funcionar como um adesivo que faz aderir as partículas aos substratos subjacentes (citado por LLOYD et al. 2007: 138). No caso da existência de iões de cálcio entre as partículas, como será de esperar na pedra calcária, estes podem-se depositar como calcite microcristalina, provocando a cimentação das partículas como acontece na recristalização das argamassas de cal, processo este que

pode ser bastante rápido (menos de um dia) quando na permanência de níveis de humidade relativa elevados (80%) (citado por LLOYD et al. 2007: 138). Assim, a monitorização de deposição de partículas deve ser acompanhada por dados referentes à monitorização da temperatura e humidade relativa (sem esquecer a temperatura de superfície das paredes).

O carbonato de cálcio existente nas partículas da pedra calcária, e as suas propriedades alcalinas, são um dos motivos de preocupação dos conservadores da casa. Como se confirmou pela análise dos ficheiros referentes a acções de conservação das colecções, quase metade das pinturas possui, como acabamento, uma camada de verniz à base de resinas naturais, como o Damar ou Mastic. Estes têm uma temperatura de transição vítrea inferior aos vernizes de origem sintética e são, no geral, menos estáveis. Estes podem, por isso, apresentar alguma susceptibilidade à acção de substâncias com pH elevado, principalmente na presença de água (elevada humidade relativa e condensação). São conhecidos os efeitos de reagentes alcalinos na limpeza e remoção de vernizes (apesar de não serem comparáveis a esta situação em métodos tipos de substâncias aplicadas), sendo até desaconselhados os com pH superior a 10,5, pelo risco de ataque às camadas de tinta (BURNSTOCK; WHITE 1990: 181). E também já se alertou o mundo dos museus para o perigo de um ambiente alcalino, que ocorre, normalmente, em edifícios de betão, para as obras de arte, nomeadamente por atacar o óleo de linhaça, utilizado nas pinturas a óleo (TOISHI; KENJO 1975: 119), mas, infelizmente, não se refere nada em relação aos vernizes.

Quanto aos métodos de limpeza, raramente é possível separar as partículas acumuladas no objecto sem retirar um pouco deste também, devido à porosidade (natural ou provocada pela corrosão) das superfícies e à reduzida dimensão das partículas que facilmente penetram nas fendas destas, que ao ser limpas, não raramente quebram (ASHLEY-SMITH 1994: 15).

#### **4.2. Metodologias Utilizadas**

As acções desenvolvidas em Kenwood House tiveram como objectivos a monitorização da quantidade de partículas depositadas, por mês, nas superfícies dos objectos expostos na casa, através da exposição, recolha e análise de lâminas de microscópio, e se a composição dessas partículas poderia, ou não, afectar os vernizes dos quadros, nomeadamente através de um teste de pH com tiras indicadoras e da exposição, recolha e análise de tiras de metal revestidos a resina Mastic. Esta última

acção, na qual apenas foi prestada assistência, foi realizada pelo *Senior Conservator Scientist*, David Thickett, e Boris Pretzel, *Materials Scientist*, no Museum Victoria & Albert, no âmbito de uma investigação acerca da micro-espectroscopia como meio de conhecer o processo de deterioração, apresentada na 9ª. Conferência do IRUG – *Infra-Red and Raman Users Group*, em Buenos Aires<sup>59</sup>.

#### 4.2.1. Monitorização da Deposição do Pó

A monitorização da deposição mensal de partículas na casa foi realizada através da exposição, recolha de lâminas de microscópio (“*dust slides*”), como se tem realizado em várias instituições museológicas do Reino Unido, Victoria & Albert Museum, British Museum ou Museum of Scotland (KNIGHT 2001: 57). No entanto, a análise destes consistiu na medição e contagem directa de partículas depositadas e a respectiva percentagem de área coberta, utilizando uma câmara microscópica e um software de análise, como introduziu B. Knight (KNIGHT 2001: 57) em alternativa ao método de “loss of gloss” (“perda de brilho”)60, apresentada por K. Brooks e M. Schwar (BROOKS; SCHWAR 1987).

Para esta acção, realizada durante quatro meses, Abril, Maio, Junho e Julho, utilizaram-se lâminas de microscópio em vidro com as dimensões estandardizadas de 26 x 76 mm. Estes devem ser limpos antes (ambas as superfícies), com um pano próprio, embebido em acetona ou um líquido de limpeza com propriedades semelhantes e marcados com uma caneta de acetato (tinta removível com solvente adequado), com a data, localização e número identificativo (se necessário), numa das extremidades, para que não afecte a posterior leitura no microscópio (SCHWAR 1994: 164)<sup>61</sup>.

É importante que se utilizem superfícies reflectoras com propriedades semelhantes aos objectos expostos na casa nos quais está focada a acção, pois a deposição de partículas depende da natureza e propriedades destas superfícies (BROOKS; SCHWAR 1987: 130). As superfícies lisas e brilhantes das lâminas em vidro, acabam por se aproximar uma superfície envernizada como é a de uma pintura a óleo. No entanto, esta mimetização possui as suas limitações; uma vez que a superfície da pintura a óleo, apesar de envernizada, apresenta sempre algumas reentrâncias, advindas da textura da tinta, e se tratar de uma estrutura em formato vertical, a taxa de

---

<sup>59</sup> IRUG 9, The Faculty of Exact and Natural Sciences, University of Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, 3-6 March 2010, **IRUG**, Infra-Red and Raman Users Group, <http://www.irug.org/>

<sup>60</sup> Técnica baseada na comparação da medição do reflexo da superfície da lâmina de microscópio, antes e depois da deposição de partículas, que permite calcular a percentagem de perda de reflexo.

<sup>61</sup> Vide ANEXO III.

partículas que se depositam e fixam nunca irá ser a mesma. Pode-se, porém, apresentar uma estimativa, pois as lâminas de vidro possuem uma superfície electrostática quase neutra, semelhante a vários objectos expostos (ADAMS; FORD 1999: 4901).

Estas lâminas foram expostas, durante períodos de aproximadamente um mês (variando entre 28 e 35 dias devido à disponibilidade de vistas à casa para a recolher e colocar um novo conjunto de lâminas), em várias salas da casa, sendo escolhida a sua localização, mediante a disponibilidade de espaço, pela proximidade aos percursos de circulação dos visitantes (por cima das portas, por exemplo), pois compreende-se que estes sejam os principais “meios de transporte” das partículas (BRIMBLECOMBE; YOON 2000: 32). A diferença de altura das portas das várias divisões e a exagerada altura de algumas (superior a 3,50m), assim como a dificuldade em escolher um espaço próximo dos visitantes, mas discreto, para impedir que fossem movidos de sítio, fez com que não existisse um padrão entre a escolha das alturas a que foram localizadas as lâminas, variando estas entre 92 e 315cm. No entanto, esta variação, permitiu também perceber que quantidade de partículas e qual o tamanho destas, se depositam a diferentes alturas nesta casa.

No total, distribuíram-se, cada mês, 24 lâminas nos seguintes locais, registados graficamente (numa planta da casa) para uma mais fácil organização e para dar a conhecer aos demais funcionários da casa<sup>62</sup>:

Sala	Quantidade	Localização	Altura (cm)
<b>Rés-do-Chão</b>			
Hall	2	1 - Por cima da porta que dá acesso à Deal Staircase	242
		2 - Por cima da porta que dá acesso às Great Stairs	238
Book Shop	1	Por cima da porta que dá acesso à Green Room.	242
Green Room	2	1 - Canto Este, junto a quadros e peças expostas.	92
		2 – Canto Norte da sala, por baixo de quadros expostos.	92
Music Room	2	1 - Ao fundo da sala, entre o piano e o órgão expostos.	92
		2 – No friso da parede Sudeste, junto ao sofá.	92
Orangery	1	Por cima da porta que dá acesso à Housekeeper's Room.	238
Housekeeper's Room	1	Por cima da porta que dá acesso à Lady Mansfield's Dressing Room	238
Lady Mansfield's Dressing Room	1	Por cima da porta que dá acesso à Breakfast Room	238
Breakfast Room	1	Por cima da porta que dá acesso à Lord Mansfield's	234

<sup>62</sup> Vide localização na planta da casa em ANEXO III.

Dressing Room			
Lord Mansfield's Dressing Room	1	Por cima da porta que dá acesso à Ante Chamber	238
Ante Chamber	1	Por cima da porta que dá acesso à Library	283
Library	2	1 - Na parede a Nordeste ao pé da lareira.	315
		2 - Por cima da porta que dá acesso à Ante Chamber	315
Dining Room Lobby	2	1- No friso da parede a Noroeste.	93
		2 – Por cima da porta a Sudeste.	245
Dining Room	2	1 - No friso da parede Nordeste	93
		2 - No friso da parede Sudoeste	93
Great Stairs	1	Por cima da porta que dá acesso à Ante Chamber	238
Primeiro Piso			
Upper Hall	1	Por cima da porta que dá acesso à Middle Bedroom	253
Middle Bedroom	1	Por cima da porta que dá acesso ao His Lordships Bedroom	250
His Lordships Bedroom	1	Por cima da porta que dá acesso ao Upper Hall.	250
Alcove Bedroom	1	Por cima de uma porta fechada na parede Sudoeste.	93

**Tabela 2** – Localização das lâminas para deposição das partículas nas diferentes salas, com indicação da altura a que foram colocadas.

A recollecção das lâminas foi feita cuidadosamente, segurando-as apenas pelas extremidades laterais com as pontas dos dedos. Na superfície exposta foram colocadas lamelas para evitar que as partículas entrassem de novo em suspensão no transporte. Estas são fixadas com dois pequenos pedaços de fita-cola, em ambas as extremidades, que não lhe devem ocupar muito da sua área, que representa o espaço onde vai ocorrer a leitura óptica do microscópio.

As lâminas são depois colocadas em caixas porta-lâminas adequadas, em prolipropileno, com ranhuras organizativas e tampa de pressão. Estas têm capacidade para cinco lâminas e evitem que se sobreponham e que, conseqüentemente, as lamelas se soltem durante o transporte.

A análise às lâminas foi feita no Hampton Court Palace<sup>63</sup>, tendo sido as imagens adquiridas através de um microscópio NIKON Labophot, com uma objectiva x4 e uma câmara *Donpisha 3CCD Colour Vision Camera Module*. O sistema de imagem do microscópio é, antes da leitura, verificado e calibrado através de standard óptico dimensional do National Physical Laboratory (*NLP Optical Dimensional Standard*),

<sup>63</sup> Utilização do equipamento por cortesia da Dr. Constantina Vlachou e da *Collections Conservation Team*, do Hampton Court Palace.

*Reference Stage Graticulate 183*<sup>64</sup>, nomeadamente com a matriz de distribuição Log-Normal de 100 pontos, com diâmetro entre 4.5 e 27 $\mu$ m (precisão de +/-0,3  $\mu$ m), com a ajudada de um monitor. Esta calibração foi repetida de 20 e 20 leituras para garantir a viabilidade das análises.

As imagens capturadas em cada lâmina são então analisadas em através do programa IMAQ Vision Builder da LabView, que permite a identificação, contagem e cálculo da área das partículas registadas<sup>65</sup>. Este *software* indica do final da análise de cada lâmina a percentagem de área coberta e a média de tamanho de partículas registada. Para se obter uma boa estatística, são realizadas 50 leituras para cada lâmina, que ocorrem em intervalos de 5mm, numa grelha de 10x5 leituras, de forma a obter uma boa amostra desta (KNIGHT 2001: 59-60).

#### **4.2.2. Teste de pH**

A gravilha recolhida em Kenwood House foi submetida a um teste de pH para comprovar a sua alcalinidade.

As tiras de pH, de estreita margem – pH 8-10, *BDH – Narrow Range*, foram cortadas em pedaços de aproximadamente 5cm e colocadas em cima de lâminas de microscópio previamente limpas; sobre estas deixou-se cair pó resultante de se limarem os pedaços de gravilha. Uma das tiras foi borrifada com água destila, a outra permaneceu seca. Ao lado destas foi colocado um pequeno recipiente com água destilada. O aparato montado foi coberto com um recipiente em vidro e assim permaneceu durante 7 dias, sendo depois analisadas macro e microscopicamente, para se identificarem possíveis alterações de cor.

#### **4.2.3. Tiras de Metal cobertas com Mastic**

Para comprovar os efeitos da deposição de partículas de pedra calcária sobre um verniz à base de resina natural, como o Mastic, foram expostas na casa tiras de aço cobertas com esta resina, de origem orgânica, tal como os dosímetros desenvolvidos no projecto MIMIC (Microclimate Indoor Monitoring for Cultural Heritage Preservation) (ODLYHA et al. 2007: 73).

---

<sup>64</sup> **National Physical Laboratory**, NPL Reference Stage Graticules, <http://www.npl.co.uk/engineering-measurements/dimensional/dimensional-measurements/products-and-services/npl-reference-stage-graticules>, consultado a 15 de Setembro de 2010.

<sup>65</sup> Como descrito por KNIGHT 2001: 58-59.

As das tiras cobertas a Mastic, preparadas por David Thickett (THICKETT; PRETZEL 2010: 9), foram expostas, inicialmente, em três divisões da casa, a entrada, um ponto intermédio de passagem no rés-do-chão e um lugar central no piso superior. Mais tarde acrescentou-se uma outra na *Dining Room*. As três primeiras estiveram expostas a alturas compreendidas entre 238 e 253cm durante 126 dias e a última a cerca de 93cm, durante 94 dias apenas:

Sala	Localização	Altura (cm)	Exposição	Recolha	Dias Expostos
<b>Rés-do-Chão</b>					
Hall	Por cima da porta na parede a Sudoeste	242	28/01/10	03/ 06/ 2010	126
Housekeeper's Room	Por cima da porta que dá acesso à Lady Mansfield's Dressing Room	238	28/01/10		126
Dining Room	No friso da parede a Nordeste	93	01/03/2010		94
<b>Primeiro Piso</b>					
Upper Hall	Por cima da porta na parede a Sudoeste	253	28/01/10		126

**Tabela 3** – Localização, Data de Exposição e Recolha e Dias de Exposição das tiras de metal cobertas de Mastic.

As tiras foram depois analisadas por David Thickett e Boris Pretzel, acção à qual se prestou assistência, no *Conservation Laboratory* do Departamento de *Conservation Science* do Victoria&Albert Museum. Foi utilizado um microscópio de Espectrometria de Infravermelho com Transformação de *Fourier* (FTIR) – *Nicolet Continuum FTIR Microscope*, em modo de reflexão directa (*transflectance*), pois a radiação de infravermelhos passa através da camada de Mastic, é reflectida no aço e volta a passar por aquela camada antes de retornar ao detector (THICKETT; PRETZEL 2010: 9).

O microscópio, utilizando áreas de 30x30µm, vai incidir, primeiro, em áreas “limpas” de partículas, e depois nas identificadas como contendo partículas de carbonato de cálcio (identificadas como sendo angulares), para que se proceda a uma comparação, indicando-se se há mais deterioração na presença ou não de partículas. Desta forma simula-se a deterioração do Mastic em ambientes poluídos por partículas ou ambientes regulares de um espaço de exposição (onde este se encontra sempre exposto à luz ou poluentes atmosféricos gasosos). Para detectar as partículas, inferiores a 10µm, a resolução do microscópio foi aumentada através de um detector 50µm *MCT* (*Mercury Cadmium Telluride*).

Os espectros são recolhidos e processados através do software OMNIC e identificados por comparação com base de dados pré-organizadas (nomeadamente a do IRUG). A atenção, na análise do espectro vai para o pico de absorção entre os números de onda 1750 e 1500 $\text{cm}^{-1}$ , que mostra a absorção do grupo funcional carbonilo ( $-\text{COOH}$ ) (THICKETT; PRETZEL 2010: 9), aos quais pertencem as cetonas, e cujo alargamento indica a libertação de radicais devido à quebra das ligações químicas. A diferença de número de onda entre os dois espectros é então medida, a metade da altura do pico, para se estimar, comparativamente, a deterioração ocorrida durante o tempo de exposição.

### 4.3. Análise e Discussão dos Resultados Obtidos

Durante a acção de monitorização verificaram-se uma análise das lâminas de microscópio expostas na casa permitiram estabelecer uma relação entre os visitantes, e os circuitos que escolhem para visitar a casa, e a deposição de partículas, por isso se optou por realizar também a monitorização na Bookshop, a loja da casa.

Do total de lâminas expostas, 94, uma, que iria corresponder aos dados do mês de Junho para a Dining Room Lobby1, desapareceu, no entanto, a análise prossegue sem esta para a tal sala, uma vez que existia outra lâmina colectora aí. Outras duas, acabaram por monitorizar a deposição das partículas durante dois meses seguidos, por impossibilidade de recolha das mesmas no mês de Março (ficando, portanto, expostas de 1 de Março a 6 de Maio. Uma delas foi na Bookshop, e outra na Dining Room Lobby (n.º 2) e apesar de nenhuma das duas atingir o limite de saturação admitido (20% de área coberta) (MOORCROFT; EYRE 1989: 11), os seus dados não entram na estatística realizada. Houve também o conhecimento que duas outras lâminas foram tocadas/derrubadas durante a exposição. Uma destas, colocada na Lord Mansfield Dressing Room, correspondia ao mês de Maio e a sua análise, revelou, como era de esperar, percentagem e número de partículas mais baixas que as dos outros meses. A outra, colocada nas Great Stairs, correspondia ao mês de Abril e na sua análise, ao contrário do que seria de esperar, verificaram-se resultados bastante superiores aos dos restantes meses e uma das razões possíveis seria a realização de trabalhos de limpeza “a fundo” à casa nesse mês (como já foi explicado no capítulo anterior, a limpeza do pó realiza-se com pincéis, que gentilmente o retiram, sendo apanhado pelo aspirador. Nesta situação é muito natural que algumas partículas tenham escapado ao aspirador e se

tenham depositado na lâmina em maior quantidade do que geralmente acontece). Os resultados das análises destas duas lâminas também foram omitidos da estatística final.

Assim, pudemos comprovar que, em média<sup>66</sup>, a grande parte das partículas que se depositam no interior da casa têm origem externa, tendo como transporte os visitantes. As taxas médias de deposição das partículas revelam-se maior nas salas junto à entrada da casa, ou piso, as primeiras etapas do percurso dos visitantes e decrescem conforme se avança neste, até atingirem os níveis menos elevados, nas salas mais afastadas da entrada<sup>67</sup>.

De referir que na casa não existe um percurso definido, pelo que os visitantes tanto podem começar a sua visita à casa pela Deal Staircase (acedendo em primeiro lugar à Green Room, Orangery ou Housekeeper's Room) ou pelas Great Stairs (acedendo à Dining Room Lobby e à Antechamber).

A quantidade de partículas registadas nas Great Stairs não parece reflectir-se nas salas a que dá acesso, Antechamber e Dining Room Lobby pois aqui encontra-se também o acesso ao piso superior, por onde uma parte dos visitantes que entra nesta sala se encaminha. No entanto, seria de esperar valores mais elevados no Dining Room Lobby, no entanto, aqui, as lâminas foram colocadas em locais que pouco favoreciam a monitorização de partículas, por falta de opções: a n.º. 1, no friso da parede, era facilmente acedida pelos visitantes ou funcionários, pelo que pode ter havido outros intervenientes no processo de deposição, a n.º. 2, localizava-se por cima de uma porta fechada (não utilizada) numa zona bastante periférica da sala. Este afastamento à “rota” dos visitantes demonstrou visíveis diferenças na deposição de pó; na Music Room, Dining Room e Library, é notória a diminuição de partículas nas zonas da sala mais afastadas das entradas.

A Music Room e a Library mostraram ser as salas com menos deposição de partículas, talvez pela sua localização periférica da casa ou pela sua grande dimensão. Em termos de excepção, destaca-se a Dining Room, que apesar de ser umas das salas afastadas da entrada, em final de percurso, não deixa de ser a que regista a maior quantidade de partículas, uma alta taxa de superfície coberta. Uma possível razão apontada será o facto de esta sala guardar as obras que mais interesse despertam, da colecção, nos visitantes, nomeadamente da autoria de Rembrandt e Vermeer, pelo que é natural que seja das primeiras a ser visitada, a que receba mais visitantes e aquela onde estes de demoram mais.

---

<sup>66</sup> Vide ANEXO III e Anexo em formato digital para os dados detalhados das análises.

<sup>67</sup> Vide ANEXO III, a representação dos dados em planta.

Em relação ao piso superior, este é, claramente, o ultimo espaço da casa visitado, pois aqui registaram-se os mais baixos valores. Para aí aceder, é necessário usar as escadas, pelo que é natural que grande parte das partículas transportadas pelos visitantes sejam dispersas até lá. Aqui também se verificou o mesmo padrão do rés-do-chão, a percentagem de partículas depositadas diminui conforme se afasta da entrada e da primeira sala a visitar, Upper Hall.

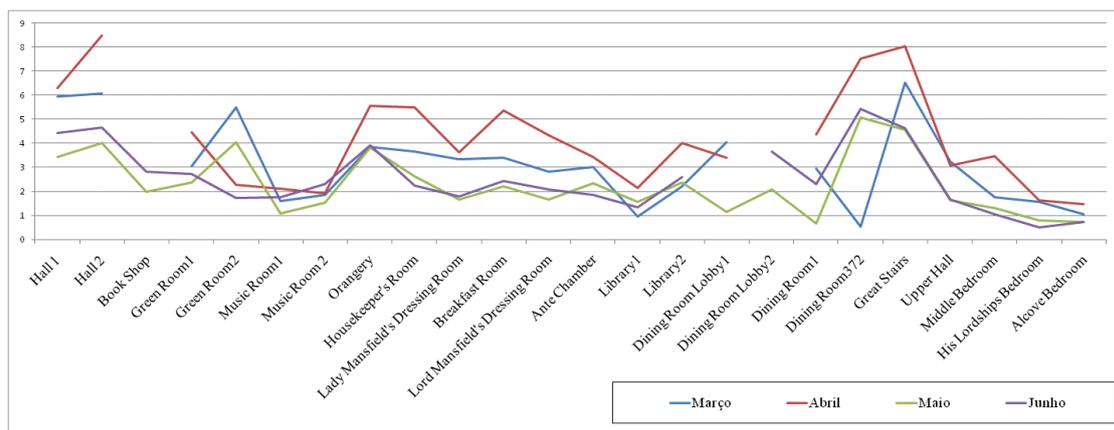
Localização	% de Superfície Coberta (Média)	Partículas Depositadas (Média)
<b>Rés-do-Chão</b>		
Hall 2	5,80	538,39
Great Stairs	5,24	530,25
Hall 1	5,03	503,79
Dining Room2	4,64	554,00
Orangery	4,29	385,07
Housekeeper's Room	3,51	383,19
Green Room2	3,39	244,35
Breakfast Room	3,35	429,92
Green Room1	3,14	309,52
Lord Mansfield's Dressing Room	3,08	431,24
Dining Room Lobby2	2,87	458,70
Dining Room Lobby1	2,86	294,30
Library2	2,80	348,22
Ante Chamber	2,66	317,73
Lady Mansfield's Dressing Room	2,61	353,00
Dining Room1	2,57	358,09
Book Shop	2,40	369,71
Music Room 2	1,90	238,54
Music Room1	1,63	195,75
Library1	1,50	218,17
<b>Primeiro Piso</b>		
Upper Hall	2,40	276,93
Middle Bedroom	1,90	282,60
His Lordships Bedroom	1,13	188,29
Alcove Bedroom	1,00	167,12

**Tabela 4** - Resultados, em média, das análises realizadas os locais escolhido, organizadas por ordem decrescente em relação aos valores da coluna “% de Superfície Coberta (Média)”.

Quando comparados com os resultados obtidos em acções anteriores semelhantes realizadas na Library (LLOYD et al. 2007: 137), estes parecem bastante

elevados, no entanto, nessa sala também se registaram valores mais baixos do que no resto da casa. Os resultados podem ter sido influenciados pelos trabalhos de manutenção que decorriam no exterior do edifício, no entanto não existem dados para comparação.

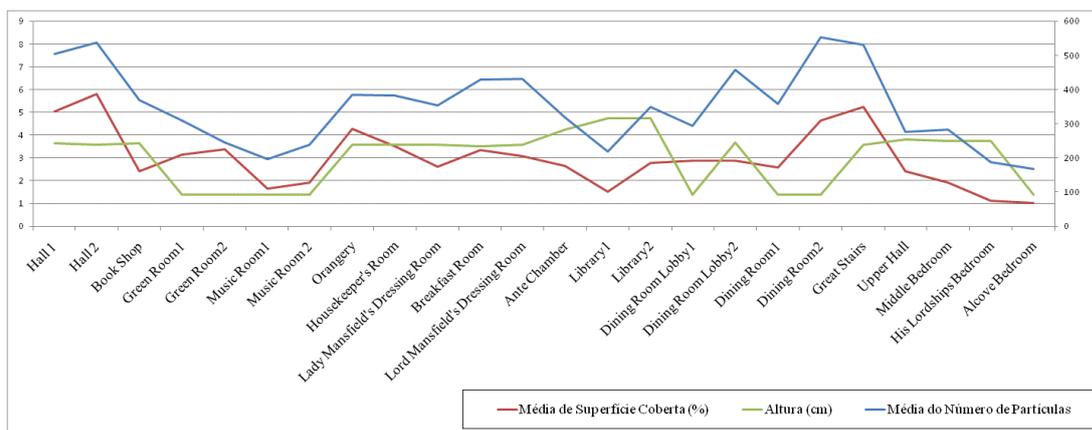
Em média, o mês em que se registaram dados mais elevados foi o de Abril, que foi também o mês em que a casa teve mais visitantes (16939)<sup>68</sup>. O único evento de hospitalidade realizado na casa durante esse período (a 5 de Junho), na Orangery, não pareceu interferir com a deposição das partículas nessa sala.



**Gráfico 21** – Média mensal da percentagem das superfícies cobertas.

Em relação ao tamanho das partículas, este não parece diferir muito de sala para sala, uma vez que podemos observar no gráfico que a linha que o representa segue as curvaturas da representante da percentagem de superfície coberta. Neste mesmo gráfico podemos observar que a altura a que as lâminas foram colocadas não interferiu muito com a quantidade ou tamanho das partículas depositadas, ou, pelo menos, não existem dados suficientes que permitam uma análise nesse sentido, uma vez que se pode observar que os contextos simulados não permitem comparação.

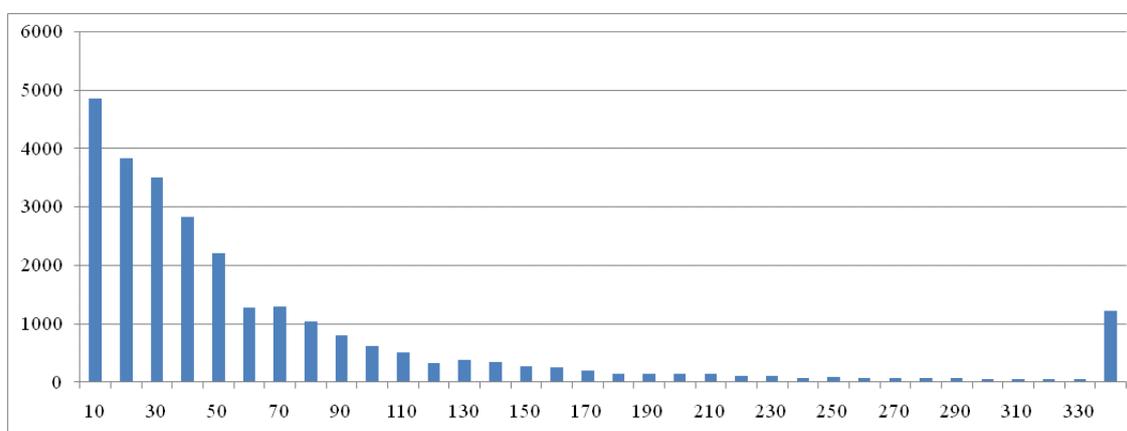
<sup>68</sup> Dados fornecidos em Kenwood House



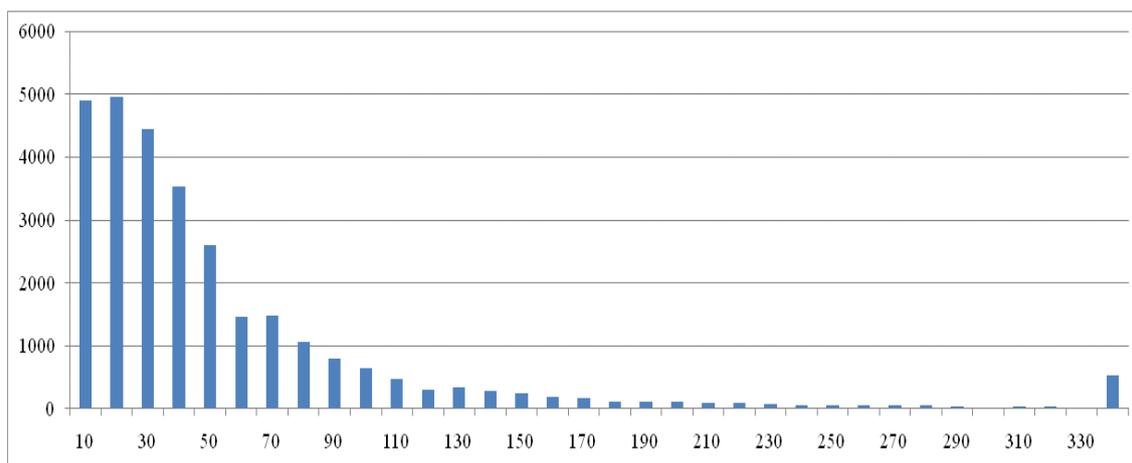
**Gráfico 22** – Média de superfície coberta e número de partículas de cada um dos 24 conjuntos de lâminas analisadas. Dados conjugados com altura a que foram colocadas as lâminas.

Para aceder ao tamanho médio das partículas depositadas na casa, escolheram-se dois locais para o processamento dessa informação, já que as restantes mostraram valores idênticos, Green Room2, onde, pelo baixo número de partículas em relação à área coberta se espera encontrar partículas com maior diâmetro e a Dining Room 2, que pelas razões opostas, se espera encontrar uma predominância de partículas de menor diâmetro.

Em ambos os locais se verificou predominarem as partículas de diâmetro inferior a  $50\mu\text{m}$ , característica que se pode generalizar aos restantes espaços da casa. Na Green Room2 mais partículas com diâmetro inferior a  $10\mu\text{m}$ , do que nas restantes categorias de organização (10 em  $10\mu\text{m}$ ), na Dining Room Lobby2, predominaram as de diâmetro entre 10 e  $20\mu\text{m}$ , mas o padrão de distribuição não difere muito.



**Gráfico 23** – Tamanho das partículas na Green Room2 ( $\mu\text{m}$ ); média dos quatro meses.

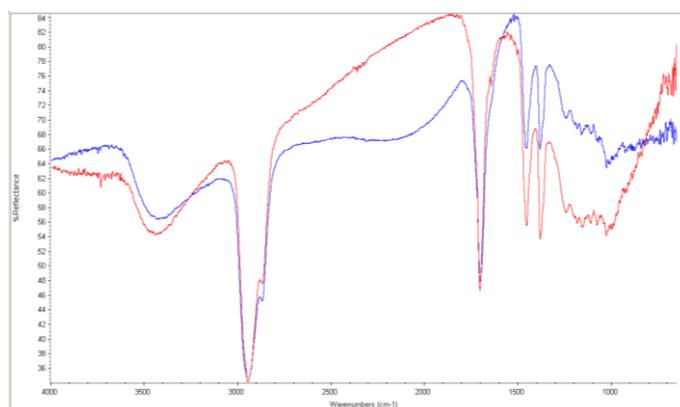


**Gráfico 24** – Tamanho das partículas na Dining Room Lobby2 ( $\mu\text{m}$ ); média dos quatro meses.

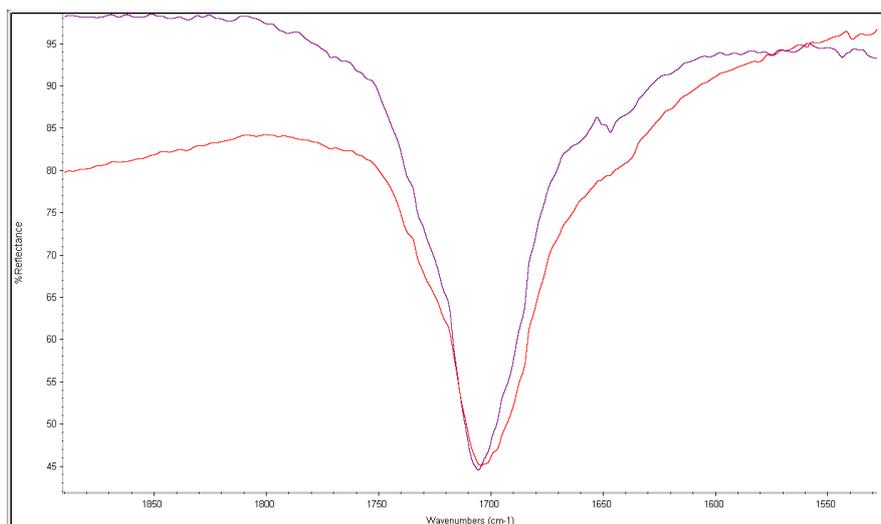
Em nenhuma das lâminas se registaram partículas de diâmetro inferior a  $2,6\mu\text{m}$ , uma vez que a calibração do microscópio não estava direccionada para esses valores inferiores a  $4\mu\text{m}$ , no entanto, partículas com diâmetro inferior a  $1\mu\text{m}$  não são significativas no processo de acumulação (*soiling*) (KNIGHT 2001: 61).

Em relação ao teste de pH, nenhuma das tiras demonstrou qualquer alteração quando observada macro e microscopicamente, indicando que as partículas de gravilha recolhidas, *per se*, não demonstraram reagir como agente alcalino, pH superior a 8.

As análises às tiras de metal revestidas a resina Mastic demonstraram uma correlação de aumento da banda de absorção de carbonilo junto às partículas seleccionadas (THICKETT; PRETZEL 2010: 10).



**Gráfico 25** – Espectros recolhidos da tira exposta na Dining Room: a vermelho, numa zona “limpa” de partículas, a azul, junto a uma partícula de carbonato de cálcio (cortesia de David Thickett e Boris Pretzel).



**Gráfico 26** – Pormenor, na banda de absorção entre 1600 e 1750<sup>cm</sup>, do espectro recolhido na tira exposta no Hall; a violeta, numa zona “limpa” de partículas, a azul, junto a uma partícula de carbonato de cálcio (cortesia de D. Thickett e B. Pretzel).

Apesar de se verificarem alterações nos espectro da resina quando em contacto com partículas de carbonato de cálcio, os resultados não foram tão evidentes como se esperava. Entre as razões apontadas, indica-se a realização da acção no período de Inverno, que apresenta um ambiente menos agressivo: temperatura e humidade relativa mais baixas, menos iluminação natural e menos visitantes na casa.

Um ensaio anterior (THICKETT; PRETZEL 2010: 9-10)., realizados na casa, mostrara já o efeito das partículas derivadas da gravilha na resina. As tiras com Mastic foram propositadamente cobertas com partículas da gravilha e expostas na casa dentro de caixas de acrílico, com dos lados abertos, mas coberto com Tyvek® (para impedir que entrassem partículas com diâmetro superior a 1µm), evitando a contaminação com outro tipo de partículas. Após seis meses de exposição, as partículas foram analisadas e foram registadas alterações significativas na resina junto das partículas: mais de 70cm<sup>-1</sup>, a metade da altura do pico. Esta alteração corresponderia a uma exposição extra de 2,2 anos sob as condições de iluminação da casa (THICKETT; PRETZEL 2010: 10).

Estes resultados obtidos previamente fazem-nos concluir, em relação à acção realizada, que o tempo de exposição das tiras na casa não tenha sido suficiente para ocorrer alterações mais significativas, uma vez que o processo de envelhecimento do Mastic depende da concentração de poluentes oxidantes e da exposição à luz.

### 4.3.1. Conclusão

A acção de monitorização de partículas realizada permitiu confirmar a origem das partículas e os percursos destes. Assim é possível delinear um plano de prioridades em relação às tarefas de limpeza, nomeadamente se se cruzarem estes dados com a localização das pinturas a óleo. A partir destes dados podemos estipular que as obras localizadas no Hall e Great Stairs necessitaram de intervenções de limpeza a menor prazo que as restantes. Observou-se também, que algumas das mais importantes obras, apesar de localizadas periféricamente em relação ao início do percurso de visita, estão sujeitas a taxas altas de deposição de partículas.

Seria interessante comparar estes dados, resultantes de uma acção que decorreu em simultâneo com obras de reparação no exterior da casa, com outros referentes a situações regulares na casa, de forma a diagnosticar o efeitos daquele contexto no ambiente de exposição.

Apesar dos resultados significativos obtidos em experiencias anteriores com as tiras de metal cobertas a Mastic, esta acção deveria ser repetida nos moldes utilizados: simulação da deposição real de partículas de carbonato de cálcio e sua acção sobre as resinas naturais, como mimetismo às superfícies das pinturas (o mesmo contexto em que estas se inserem). O tempo de exposição deveria ser alargado, abarcando as diferentes estações do ano para que se conhecesse o impacto real nos vernizes das partículas que se encontram diariamente em suspensão no interior da casa.

### 4.4. Bibliografia Específica

ADAMS, Stuart e FORD, David (1999), “Deposition Rates of Particulate Matter in the Internal Environment of two London Museums”, in *Atmospheric Environment*, 35.

ASHLEY-SMITH, Jonathan (1994) (Scientific Editor), *Science for Conservators*, Volume 2, Cleaning, Conservation Science Training Series, the Conservation Unit of the Museum and Galleries Commission and Routledge London and New York, reprinted version.

BERGER, Mira & Gustav, et al. (1997), “Low Molecular Weight Resins”, in *Painting Conservation Catalog, Volume I, Varnishes and Surface Coatings*, editado por Wendy Samet, Paintings Specialty Group of the AIC, American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Washington, disponível em [http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=Chapter IV - Low Molecular Weight Varnishes](http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=Chapter_IV_-_Low_Molecular_Weight_Varnishes)

- BLACKMAN, Christabel (2007), “Choosing Varnishes”, in *e-Conservation Magazine*, nº. 1, disponível em <http://www.e-conservationline.com/content/view/245/126/>
- BOOTH, Peter (1990), “Protecting paintings from dirt”, in *Dirt and Pictures Separated*, United Kingdom Institute of Conservation of Historic and Artistic Works, London.
- BRIMBLECOMBE, Peter e YOON, Young Hun (2000), “Dust at Felbrigg Hall”, in *Views 32*, The National Trust.
- BRIMBLECOMBE, Peter e YOON, Young Hun (2001), “Soiling by Coarse Particles in the Museum Environment”, in *Indoor Air* 11.
- BRIMBLECOMBE, Peter (1990), “Particulate material in air of art galleries”, in *Dirt and Pictures*, United Kingdom Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London.
- BROOKS, Karen e SCHWAR, Michael (1987), “Dust Deposition and the Soiling of Glossy Surfaces”, in *Environmental Pollution*, 43.
- BURNSTOCK, Aviva e PHENIX, Alan (1990), “The Deposition of Dirt: a Review of the Literature, with Scanning Electron Microscope Studies of Dirt on Selected Paintings”, in *Dirt and Pictures Separated*, United Kingdom Institute of Conservation of Historic and Artistic Works, London.
- BURNSTOCK, Aviva, e WHITE, Raymond (1990), “The Effects of Selected Solvents and Soaps on a Simulated Canvas Painting”, in *Cleaning, Retouching and Coatings*, Preprints of the Contributions to the Brussels Congress, IIC.
- CASSAR, May (2009), *Environmental Management Performance Standards, Guidelines for Historic Buildings*, English Heritage, Swindon.
- DE LA RIE, E. René (1988), “Photochemical and Thermal Degradation of Films of Dammar Resin”, in *Studies in Conservation*, Volume 33, nº. 2, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works.
- DE LA RIE, E. René (1989), “Old Master Paintings: A Study of the Varnish Problem”, in *Analytical Chemistry*, volume 61, nº. 21, American Chemical Society.
- DIETEMANN, Patrick, et al. (2009), “Aging and Yellowing of Triterpenoid Resin Varnishes - Influence of Aging Conditions and Resin Composition”, in *Journal of Cultural Heritage*, Volume 10, Issue 1.
- EASTAUGH, Nicholas (1990), “The visual effects of dirt on painting”, in *Dirt and Pictures Separated*, United Kingdom Institute of Conservation of Historic and Artistic Works, London.

EPLEY, Bradford (1996), “The History of Synthetic Resin Varnishes”, *Conservation Catalog, Volume I, Varnishes and Surface Coatings*, editado por Wendy Samet, Paintings Specialty Group of the AIC, American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Washington, disponível em [http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=Chapter III -](http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=Chapter_III_-_The_History_of_Synthetic_Resin_Varnishes#ref87)

[\\_The History of Synthetic Resin Varnishes#ref87](http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=Chapter_III_-_The_History_of_Synthetic_Resin_Varnishes#ref87)

IMA – EUROPE, INDUSTRIAL MINERALS (2008), *Lime Factsheet*, Draft 2, disponível em, <http://www.ima-europe.eu/fileadmin/downloads/minerals/Lime-factsheet.pdf>

JACOB, J. e SIMON, J. (1975), *The Suffolk Collection: Catalogue of Paintings*, Ranger’s House, Greater London Council, London.

KNIGHT, Barry (2001), “Measuring Particulates in Historic Buildings: A Comparison of Methodologies”, *Presentation Abstracts, 4<sup>th</sup> Meeting of the Indoor Air Pollution Working Group (IAP)*, Copenhagen.

LANGENHEIM, Jean H.(2003), *Plant resins: chemistry, evolution, ecology, and ethnobotany*, Timber Press, Portland

LITHGOW, Katy, et al., (2005), “Managing dust in historic houses – a visitor/conservator Interface”, in *ICOM, 14th Triennial Meeting The Hague, 12 – 16 September, Preprints Volume II*, ICOM committee for conservation, James & James, UK.

LLOYD, Helen (2004), “Economics of dust”, in *6<sup>th</sup> European Commission Conference on Sustaining Europe’s Cultural Heritage: from Research to Policy*, Queen Elizabeth II Conference Centre, London.

LLOYD, Helen, et al. (2007), *Dust in historic libraries*, Museum Microclimates, Copenhagen Conference, The National Museum of Denmark, Copenhagen

MAYER, Lance (1995), “Traditional Artists' Varnishes”, *Conservation Catalog, Volume I, Varnishes and Surface Coatings*, editado por Wendy Samet, Paintings Specialty Group of the AIC, American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Washington, disponível em [http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=Chapter II -](http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=Chapter_II_-_Traditional_Artists%27_Varnishes#C._DITERPENOID_RESINS)

[\\_Traditional Artists%27 Varnishes#C. DITERPENOID RESINS](http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=Chapter_II_-_Traditional_Artists%27_Varnishes#C._DITERPENOID_RESINS)

MILLS, John S. e WHITE, Raymond (1987), *The Organic Chemistry of Museum Objects*, Butterworths, London, 1987

- MOORCROFT, J.S., e EYRE, S (1989), “Assessment of Dust Nuisance Measurement and Guidelines”, London Environmental Supplement, nº. 19.
- NAZAROFF, W. W., et al. (1993), “Airborne Particles in Museums”, in *Research in Conservation 6*, The Getty Conservation Institute, Marina del Rey, California.
- ODLYHA, Marianne, et al. (2007), “Dosimeters for Indoor Microclimate Monitoring for Cultural Heritage”, in *Museum Microclimates*, Copenhagen Conference, The National Museum of Denmark, Copenhagen.
- PERRY, Roy (1990), “Problems of Dirt Accumulation and its removal from unvarnished paintings: a practical review”, in *Dirt and Pictures Separated*, United Kingdom Institute of Conservation of Historic and Artistic Works, London.
- SCHWAR, Michael (1994), “A Dust Meter for Measuring Dust Deposition and Soiling of Glossy Surfaces”, in *Clean Air 24*, 1994.
- THICKETT, David e PRETZEL, Boris (2010), “Micro-Spectroscopy; a Powerful Tool to Understand Deterioration” in *9<sup>th</sup> Biennial International Conference of Infra-Red and Raman Users Group*, Buenos Aires. THOMSON, Garry (1957), “Some Picture Varnishes”, in *Studies in Conservation*, Vol. 3, No. 2, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works.
- TOISHI, K., KENJO, T. (1975), “Some Aspects of the Conservation of Works of Art in Buildings of New Concrete”, in *Studies in Conservation*, Vol. 20, No. 2, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works.
- VAN DER DOELEN, Gisela A. (1999), *Molecular studies of fresh and aged triterpenoid varnishes*, Tese de Doutorado, FOM- Institute for Atomic and Molecular Physics, Amsterdão, disponível em <http://www-old.amolf.nl/publications/theses/doelen/>

#### **Páginas Web:**

- IRUG, Infra-Red and Raman Users, <http://www.irug.org/> (consultada a 15 de Setembro de 2010).
- LINDEN CHEMICALS, MS2A, <http://www.lindenchemicals.com/products/ms2a.htm> (consultada a 15 de Setembro de 2010).
- NATIONAL PHYSICAL LABORATORY, NPL Reference Stage Graticules, <http://www.npl.co.uk/engineering-measurements/dimensional/dimensional-measurements/products-and-services/npl-reference-stage-graticules> (consultada a 15 de Setembro de 2010).

TÉTREAUULT, Jean, Canadian Conservation Institute, <http://www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/mcpm/chap07-eng.aspx> (consultada a 15 de Setembro de 2010).

.

## 5. BALANÇO DO ESTÁGIO

A avaliação qualitativa do estágio incide sobre este numa perspectiva global de aquisição de conhecimentos e prática num contexto específico: a integração numa equipa de conservadores profissionais. Nesta experiência são focados vários campos de saber, que vão desde a conservação à gestão, passando pela ética e profissionalismo, apreendidos num processo de aprendizagem cumulativo resultante da convivência diária com uma equipa de profissionais no activo.

O contacto com os conservadores e a integração no seu local de trabalho e na sua rotina diária permitiu compreender como se organiza e funciona uma equipa deste tipo, dentro de uma instituição do tamanho do *English Heritage*.

A afectação de verbas, na área da conservação, é sempre um assunto delicado, pelo que devem ser procuradas formas mais eficazes de rentabilizar os recursos. Muitas das propriedades que se visitaram, viram os seus recursos rentabilizados de forma a tornarem-se quase (ou mesmo) auto-suficientes, nomeadamente através da venda de ingressos e do arrendamento dos espaços para eventos. Esta última opção parece controversa, no entanto, pode revelar-se ser uma grande ajuda na manutenção sustentável da casa se forem estabelecidos e seguidos rígidas normas e procedimentos.

A gestão em rede das propriedades históricas, nomeadamente com a aplicação do sistema *Meaco*, foi uma boa solução adoptada pelo organismo. Apesar de uma parte das propriedades de quase autosustentar, muitas outras não teriam forma de estar abertas ao público se não tivessem inseridas numa rede ampla de partilha de recursos e profissionais. Um sistema de monitorização ambiental aplicado em toda a propriedade é algo extremamente dispendioso, principalmente se apenas tiver aplicação numa dada propriedade. É muito mais simples e eficaz unir esforços quando o objectivo é o mesmo.

Outra opção, adoptada pela equipa, é a publicitação das suas actividades e publicação dos seus resultados, como garantia de uma boa aplicação de recursos. A conservação, principalmente a conservação preventiva, tem-se mantido numa área bastante periférica em relação ao público do museu. No entanto, dar a conhecer, a este público, as suas actividades e a necessidade destas para a sobrevivência da instituição (acções de sensibilização) é um grande passo na afirmação da disciplina naquele espaço profissional e a conquista da confiança por parte do público.

De facto, a conservação trabalha com os objectos, mas também trabalha para o público, como todas as áreas que englobam instituições museológicas. O papel do

*English Heritage* no aconselhamento de outras instituições semelhantes, e no desenvolvimento da investigação científica, identifica-o como disseminador público de conhecimento credível a nível nacional e internacional. Para o conservador do *English Heritage* não existe prática sem teoria; as acções preventivas apenas são possíveis com conhecimento, e o conservador tem consciência de que deve conhecer o contexto em que trabalha (edifício, objectos, ambiente interno e externo) para poder actuar. E, nesta equipa, reconhece-se a importância da investigação para o conhecimento de materiais e espaços e para o desenvolvimento de métodos e técnicas a generalizar no dia-a-dia.

A investigação de qualidade é pluridisciplinar e a equipa reconhece a importância da colaboração entre os profissionais de diversas áreas. A cooperação e o trabalho de equipa são aspectos importantíssimos no seu funcionamento, que permite uma rentabilização dos recursos, nomeadamente através da partilha de conhecimento e meios. Não raramente se desenvolvem projectos com outros departamentos do organismo ou com outras instituições externas como museus ou universidades. E mesmo dentro da equipa, pedem-se conselhos, recursos, assistência e é claro que se existir cooperação, tudo é mais simples.

O desenvolvimento do caso de estudo em Kenwood foi um bom exemplo disso. A acção de monitorização das partículas durante 4 meses apenas foi possível com a cooperação dos conservadores, funcionários da casa, e da colega estagiária. A orientação e colaboração dos conservadores foram determinantes para ultrapassar o desafio que foi lidar com os domínios científicos da conservação, dos quais apenas se tinha conhecimentos básicos.

Mas a aceitação de estagiários também tem as suas vantagens; aliás, é um processo vantajoso para ambos os lados, estagiário e instituição de acolhimento. O estagiário tem a oportunidade de aprender e desenvolver as suas capacidades, ganhar experiência e manter-se actualizado, a instituição tem a oportunidade de ver desenvolvidos projectos específicos que se vêem necessários e que vão auxiliar os conservadores na elaboração do seu plano integrado de conservação preventiva. O *English Heritage* reconheceu esta mais-valia e é comum receber estagiários ou realizar projectos em parceria com as universidades locais (nomeadamente com alunos de doutoramento ou pós-doutoramento).

A posição de estagiário foi apenas desvantajosa na medida em que o tempo de estágio não permitiu alcançar tudo a que a equipa se propõe. Grande parte das actividades realizadas não passavam de pequenas contribuições para projectos e

investigações a médio ou longo prazo, as quais não vai ser possível acompanhar até ao fim. Por esta razão, se realizaram várias tarefas mas os resultados quantitativos são poucos. No entanto, o mero conhecimento do projecto/investigação, dos seus âmbitos, métodos e técnicas utilizadas, é por si só uma vantagem, pois abre novas perspectivas no campo da conservação. E, o essencial no estágio, é aprender, a observar, analisar, testar, agir, para que depois se possa, com segurança, aplicar todo este conhecimento no mundo profissional.

## GLOSSÁRIO

Benzeno – hidrocarboneto aromático derivado do petróleo.

Bolor - vegetação criptogâmica parasita, originada pela humidade.

Calcite- espécie de calcário ou carboneto natural.

Carbonila – grupo funcional composto por um átomo de Carbono duplmente ligado a um de Oxigénio (C = O).

Cimentação – processo pelo qual um sólido se combina com outro, a uma dada temperatura, alterando as propriedades de um destes, sem que ocorra liquefacção.

Colorimetria – método utilizado para quantificar a cor (de acordo com a percepção humana) por comparação aos standards definidos pela CIE (International Commission on Illumination), através de três particulares fontes de luz.

Difusão – dispersão de partículas, através de movimentos aleatórios, de regiões de maior concentração para as de menor concentração.

Dipolo - Conjunto de dois pólos magnéticos ou de duas cargas eléctricas de sinais opostos infinitamente vizinhos.

Espectofotómetro – instrumento utilizado para quantificar o espectro electromagnético, nomeadamente pela extensão de absorção de vários comprimentos de onda da luz visível e invisível.

Espectroscopia de Infravermelho com Transformação de Fourier – técnica que permite a recolção de dados físico-químicos através absorção e transmissão da energia radiante incidente numa amostra adoptando a “transformação de Fourier”, que implica a adição de um interferómetro (aparelho para medir ângulos ou distancias através das interferências entre as ondas electromagnéticas na sua interacção). Este guia todas as radiações infravermelhas de forma codificada para a amostra e apresenta a informação captada, através da “transformação de Fourier” (equação matemática), num espectro de frequência, de forma muito mais rápida que a tradicional.

Espectroscopia de Infravermelho Próximo – método espectroscópico que utiliza a região do espectro-electromagnético do infravermelho próximo (entre 800 e 2500nm), em que a absorção, pela amostra é muito menor, permitindo que penetre mais fundo, mesmo em amostras opacas (não sendo por isso um técnica muito sensível).

Esporos - corpúsculo reprodutor das plantas criptogâmicas.

Fluorescência de Raio-X – utilização de raios gama (raios x) para excitar os átomos da matéria a analisar, que vão libertar energia sob a forma de fotões,

correspondentes a transições electrónicas ocorridas; esta radiação é característica e única aos átomos presentes, e transformado num espectro de energia identificativo do material.

Hidrófilo – material que absorve água.

Hidrófobo – material que repulsa a água, não a absorvendo (impermeável).

Hidrólise – decomposição da água em que os dois constituintes (H e OH) são separados e fixos em compostos distintos).

Lei de Coulomb – lei que descreve a interacção electrostática entre partículas portadoras de carga eléctrica, estipulando que a magnitude da força electrostática entre duas cargas eléctricas é directamente proporcional ao produto das magnitudes de cada uma destas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre as duas.

Macroscópica – visível a olho nu.

Médium – veículo líquido em que os pigmentos são misturados para se utilizarem (e também qualquer variedade de tinta determinada pelo seu veículo).

Mícron ( $\mu\text{m}$ ) – unidade de comprimento que equivale à milésima parte do metro ( $1 \times 10^{-6} \text{m}$ ).

Microscópica – invisível ou indistinto sem o recurso a um microscópio.

Movimento Browniano – movimento irregular oscilatório de partículas microscópicas suspensas num fluido límpido.

Nafta – hidrocarboneto aromático derivado do petróleo

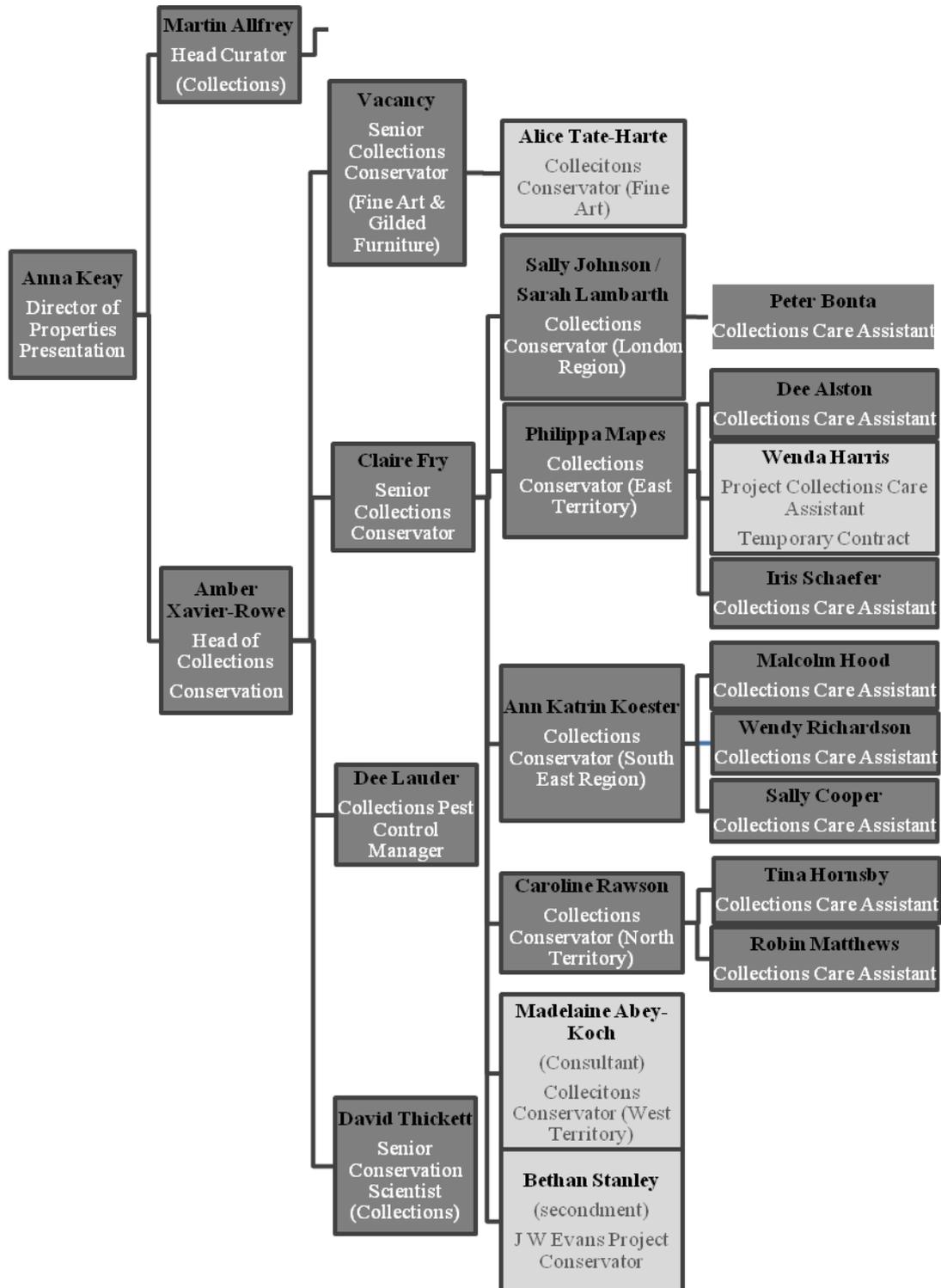
Número de onda – quantidade de ondas por unidade de distância.

Termodifusão – difusão de diferentes partículas, quando submetidas a um gradiente de temperatura, ao qual respondem de forma diferente.

Tolueno – ou metilo benzeno, hidrocarboneto aromático derivado do petróleo.

Xileno - hidrocarboneto aromático derivado do petróleo.

ANEXO I



**Figura 1** - Estrutura do Departamento *Properties Presentation* com destaque para o membros da *Collections Conservation Team*.

## ANEXO II



**Figura 2** – Sessão de esclarecimento do público (Mesa Informativa) em Apsley House acerca de trabalho de limpeza e monitorização ambiental na casa



**Figura 3** - Acção de limpeza em Chiswick House



**Figura 4 e 5** - Inspeção e criação de uma cobertura em Tyvek para um veículo guardado em Kenwood House.

ALWAYS FILL IN CAPITALS AND IN PENCIL

Room	LECTURE	Old Shelfmark	B. 26.27	New Shelfmark				
Author & Title	MOORE, THOMAS A SELECTION OF IRISH MELODIES							
Place	LONDON	Date						
Publisher				Edition				
Printer				Height (mm)	370 mm (to center of boards)			
B I N D I N G	Leather		Vellum		Textile		Other	
	Reversed		Bookcloth	X	Paper			
Condition		Treatment		Needed	Date Completed	Initials		
Decayed spine		C L E A N	Brush/duster	✓				
Decayed sewing			Eraser					
Detached board(s)		R E P A I R S	Torn covering/corners	✓				
Board missing			Top of spine	✓				
Spine missing			Labels					
Mould internal			Split hollow					
Mould external								
Insect damage		A P P L I C A T I O N S	Klucel G					
Bad tears			Renaissance Wax					
Staples, clips, pins			Leather Dressing					
Adhesive tape			Vaseline	✓				
Sagging binding			Polishing up	✓				
			Tape / wrapper / box					
Extra Treatment								
Insertions				Page No.				
New location, if removed								
Additional Notes (Continue over)								

NAFAS HERITAGE VOLUNTEERS RECORD SHEET for KENWOOD Jan 2006

**Figura 6** – Uma das fichas preenchidas durante as acções de inspecção e limpeza dos livros em Kenwood House (cortesia do grupo NAFAS).



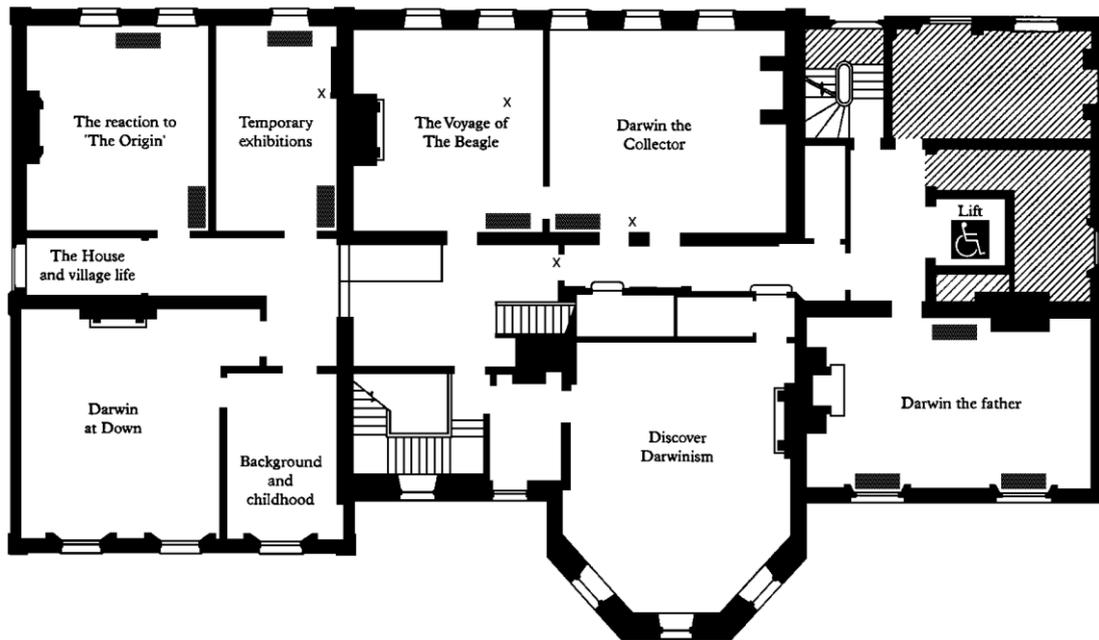
**Figura 7 e 8** - Inspeção e limpeza de livros em Kenwood, observação da acção de insectos.

Transmitter	Type	Ch 1	Ch 2	Alarms	Battery	Status	View...
[00] External	HygroClip 16-bit	10.0 °C	97 %RH	L	H	OK	OK
[01] Telephone Exchange	HygroClip 16-bit	15.3 °C	73 %RH	L	H	OK	OK
[02] Naval Ops	HygroClip 16-bit	13.3 °C	82 %RH	L	H	OK	OK
[03] Gun Ops	HygroClip 16-bit	13.7 °C	77 %RH	L	H	OK	OK
[04] Repeater Station Back	HygroClip 16-bit	13.7 °C	81 %RH	L	H	OK	OK
[05] Picture Gallery TP2	HygroClip 16-bit	16.0 °C	86 %RH	OK	H	OK	OK
[06] Battery Passage Back	HygroClip 16-bit	15.9 °C	79 %RH	L	H	OK	OK
[07] Battery Passage Front	HygroClip 16-bit	15.9 °C	77 %RH	L	H	OK	OK
[08] Guard Room	HygroClip 16-bit	15.2 °C	76 %RH	L	H	OK	OK
[09] Mess	HygroClip 16-bit	18.1 °C	66 %RH	OK	OK	OK	OK
[10] Reception	HygroClip 16-bit	16.1 °C	79 %RH	OK	H	OK	OK
[11] Kitchen	HygroClip 16-bit	17.2 °C	70 %RH	OK	OK	OK	OK
[12] Derm	HygroClip 16-bit	18.2 °C	67 %RH	OK	OK	OK	OK
[13] Central Gallery	HygroClip 16-bit	17.1 °C	70 %RH	OK	H	OK	OK
[14] Ward 1	HygroClip 16-bit	17.1 °C	67 %RH	OK	OK	OK	OK
[15] Ward 2	HygroClip 16-bit	17.8 °C	62 %RH	OK	OK	OK	OK
[16] Operating Theatre	HygroClip 16-bit	17.1 °C	70 %RH	OK	H	OK	OK
[17] Picture Gallery Middle	HygroClip 16-bit	16.8 °C	73 %RH	OK	H	OK	OK
[18] Picture Gallery End Nr Lift Lobby	HygroClip 16-bit	17.1 °C	72 %RH	OK	H	OK	OK

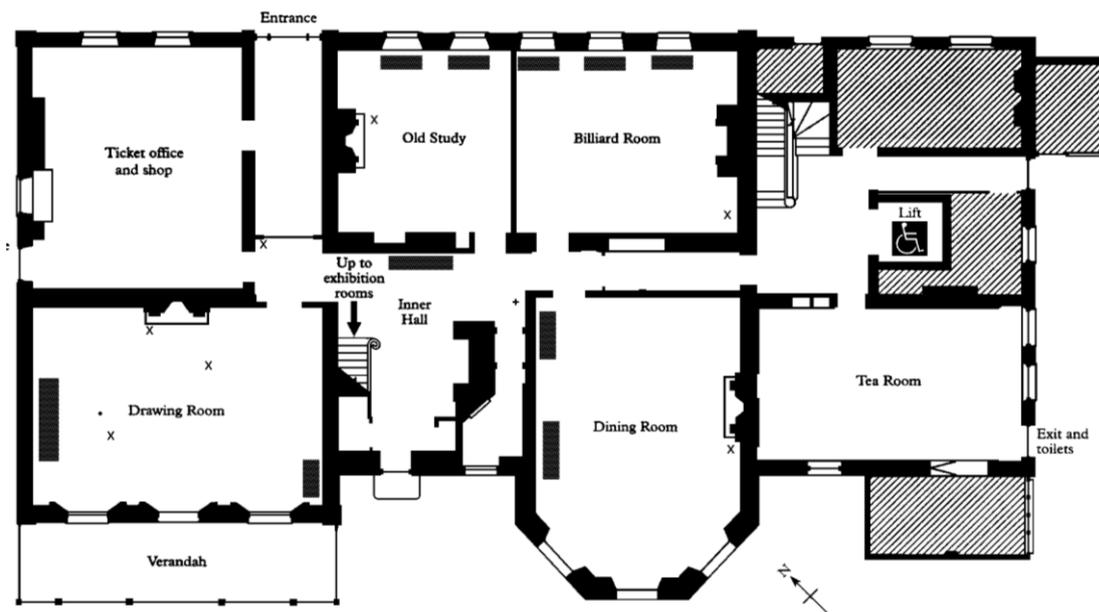
**Figura 9** - Exemplo do modelo de interface do sistema *Meaco*, com os alarmes activados a amarelo e vermelho, CASSAR 2009: 13.

<i>Stairs – 54 G12</i>
3036 – ST 1 – 89 – 1000 Series Carbon
3037 – ST 2 – 90 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3038 – ST 3 – 91 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3039 – ST 4 – 92 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3040 – ST 5 – 93 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3041 – ST6 – 94 – 1000 Series Carbon
3042 – ST 7 – 95 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3043 – ST 8 – 96 – 1000 Series Carbon
3044 – ST 9 – 97 – 6100 series/ E6150CR.V steel
3045 – ST 10 – 98 – 6100 series/ E6150CR.V steel
3046 – ST 11 – 99 – 6100 series/ E6150CR.V steel
3047 – ST 12 – 100 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3048 – ST 13 – 101 – 6100 series/ E6150CR.V steel
3049 – ST 14 – 102 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3050 – ST 15 – 103 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3051 – ST 16 – 104 – 6100 series/ E6150CR.V steel
3052 – ST 17 – 105 – 1000 Series Carbon
3053 – ST 18 – 106 – 6100 series/ E6150CR.V steel
3054 – ST 19 – 107 – 6100 series/ E6150CR.V steel
3055 – ST 20 – 108 – 1000 Series Carbon
3056 – ST 21 – 109 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3057 – ST 22 – 110 – 4300 4700 NICRMO
3058 – ST 23 – 111 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3059 – ST 24 – 112 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3060 – ST 25 – 113 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3061 – ST 26 – 114 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3062 – ST 27 – 115 – 1000 Series Carbon
3063 – ST 28 – 116 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3064 – ST 29 – 117 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3065 – ST 30 – 118 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3066 – ST 31 – 119 – 1000 Series Carbon
3067 – ST 32 – 120 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3068 – ST 33 – 121 – 4300 4700 NICRMO
3069 – ST 34 – 122 – 4800 series/E9310 NIMO Steel
3070 – ST 35 – 123 – 1000 Series Carbon
3071 – ST 36 – 124 – 4300 4700 NICRMO
3072 – ST 37 – 125 – 1000 Series Carbon
3073 – ST 38 – 126 – 1000 Series Carbon
3074 – ST 39 – 127 – 1000 Series Carbon
3075 – ST 40 – 128 – 1000 Series Carbon
<i>Wallpaper</i>
WLP 1 – Glass room
WLP 2 – Glass room
<i>Damp Room</i>
3076 – LS 1 – 129 – Aluminiurn 1100
3077 – LS 2 – 130 – Aluminiurn 1100
3078 – LS 3 – 131 – Aluminiurn 1100
3079 – LS 4 – 132 – Aluminiurn 1100
3080 – LS 5 – 133 – Aluminiurn 1100
3081 – LS 6 – 134 – Aluminiurn 7050
3082 – LS 7 – 135 – Aluminiurn 1100
3083 – LS 8 – 136 – Aluminiurn 1100
3084 – LS 9 – 137 – Aluminiurn 1100
3085 – LS 10 – 138 – Aluminiurn 1100
3086 – LS 11 – 139 – Aluminiurn 1100
3087 – LS 12 – 140 – Aluminiurn 1100
3088 – LS 13 – 141 – Aluminiurn 1100

**Tabela 5** – Resultados das análises XRF na Fábrica J. W. Evans (Cortesia de David Thickett).



 Closed to visitors  
 Heaters  
 X Meaco System



 Closed to visitors  
 Heaters  
 • Fan  
 X Meaco System

**Figuras 10 e 11** – Plantas de Down House, Primeiro Piso (em cima) e Rés-do-chão, com os aquecedores, transmissores *Meaco* e neste último, a ventoinha, assinalados.

Room	Sensor's Number	Data Captured (%)	Contents[1]	Standard	Performance[2]	SUMMER RH % of data within band (from 15 October to 15 April)				Min/Max %	Average %	WINTER RH % of data within band April to 15 October)		
						Very low RH	Low RH	High RH	Very high RH			Very low RH	Low RH	High RH
						<30%	30-40%	40-65%	65-85%			<30%	30-40%	40-65%
<b>GROUND FLOOR</b>														
Drawing Room	7	89,58	F, T, M, P, C, B, L	35-65	Adequate	0	0,23	74,99	24,77	39 / 86	59,83	0	31,12	66,4
Old Study	8	78,8	F, T, M, C, NH, B, L	35-65	Good	0	0,72	87,74	11,43	37 / 91	56,18	0,68	38,52	59,28
Dining Room	9	89,65	F, T, C, P	35-65	Good	0	4,18	90,5	5,32	34 / 83	53,43	0,6	45,58	52,01
Billiard Room	10	89,47	F, T, M, NH, B, L, P, paper	35-65	Good	0	6,61	88,84	4,55	34 / 74	52,36	20,68	44,31	34,97
Hall (by toilet)	22	89,02	F	30-70	Good	0	6,29	85,73	7,94	32 / 87	53,48	8,24	55,66	35,85
Drawing Room Piano	23	0,33	F	35-65	no data	1,79	1,79	98,21	0					
Drawing Room Chair	33	20,87	T	35-65	no data	0	0	53,28	46,72	43 / 82	64,19	0	1,72	84,02
<b>STORES</b>														
Store Room	12	77,2	F, T, M, NH, B, L, P, C, paper	30-70	Very Good	0	0	97,69	2,31	41 / 73	55,39	0	5,07	93,64
<b>FIRST FLOOR / CASES</b>														
1st Floor Landing	11	89,43	F, T, NH, P	30-70	Good	0	5,87	90,75	3,37	35 / 82	51,59	9,13	59,74	30,85
Hall	6	0,32	F, P	30-70	No Data	0	1,79	98,21	0	36 / 53	46,6			
Origin Room	4	89,59	SC	30-70	Adequate	0	12,03	86,64	1,34	33 / 78	48,36	36,5	40,31	23,03
Cabin	3	89,67	MM, B, L	30-70	Very Good	0	5,94	94,06	0	38 / 61	49,16	0	56,86	43,14
School Room	2	89,36	SC	30-70	Adequate	0	6,1	89,15	4,76	34 / 81	51,4	27,58	47,96	23,84
Voyage Room	1	89,25	SC	30-70	Adequate	0	1,18	94,34	4,48	39 / 81	53,92	21,51	45,97	30,96
Introduction Room	0	89,51	SC	30-70	Adequate	0	2,15	94,12	3,74	38 / 77	52,4	34,04	31,86	32,73
Case 1 Introduction (M)	34	89,43	B, L, NH, C, M, W, T, paper.	45-55	Very Good	0	0	99,99	0,01	44 / 65	51,43	0	7,45	92,54
Case 4 Diary (M)	35	89,56	B, L	45-55	Very Good	0	0	100	0	50 / 52	50,58	0	11,85	88,15
Case 2 Notebooks	36	89,45	B, L	45-55	Very Good	0	0	100	0	50 / 58	52,96	0	0,01	99,59
Case 3 Notebooks	37	89,52	B, L	45-55	Very Good	0	0	100	0	49 / 60	52,73	0	0	82,98
Case 5 Beagle Highlights (M)	38	89,53	B, L, M, NH, paper	45-55	Very Good	0	0	100	0	49 / 60	51,52	0	0,08	99,92
Case 7 Rings	39	89,53	Paper, NH, M	40-60	Very Good	0	0	100	0	47 / 54	51,24	0	0,1	90,9
Case 8 Accounts	40	89,61	B, P, M, T	40-60	Very Good	0	0	100	0	49 / 54	52,16	0	0,02	99,98
Case 10 Specimens	41	89,57	B, L, NH,	40-60	Very Good	0	0	100	0	49 / 59	52,24	0	0,07	99,93
Case 11 Annie's box	42	89,48	Paper, L, M, Ph, M, T	40-60	Very Good	0	0	100	0	47 / 53	50,56	0	0,05	99,95
Case 12 Expression of the Emotions	43	89,39	B, M, paper	40-60	Very Good	0	0	100	0	47 / 53	50,58	0	0,1	99,9
Case 13 Das Kapital	44	89,57	M, Paper, T, Ph, M	35-55	Very Good	0	0	100	0	43 / 51	48,02	0	0,02	99,98
Case 6 hexagonal (M)	45	89,62	B, paper	45-55	Very Good	0	0	100		45 / 61	49,77	0	15,31	84,87
Case 14 Photographs	46	89,59	Ph: M and paper	40-60	Very Good	0	0	100	0	49 / 56	52,39	0	0	100
Case 15 Emma and children (I)	47	89,61	C, T, B, Paper, L	45-55	Very Good	0	0,51	98,58	0,91	38 / 74	51,04	0	0,01	99,98

**Tabela 6** – Tabela Sumária de Down House. Legenda:

<sup>[1]</sup> *Contents* (Conteúdos): P – *paintings* (pinturas), F – *furniture* (mobiliário), M – *metals* (metais), MM – *modern materials* (materiais modernos), C – *ceramics* (cerâmicas), PH – *photographs* (fotografias), B – *books* (livros) L – *leather* (couro), NH – *natural history* (história natural), J – *jewellery* (joalheria);

<sup>[2]</sup> *Performance*: *Very Poor* (muito pobre), *Poor* (Pobre), *Adequate* (Adequada), *Good* (Boa), *Very Good* (Muito Boa).

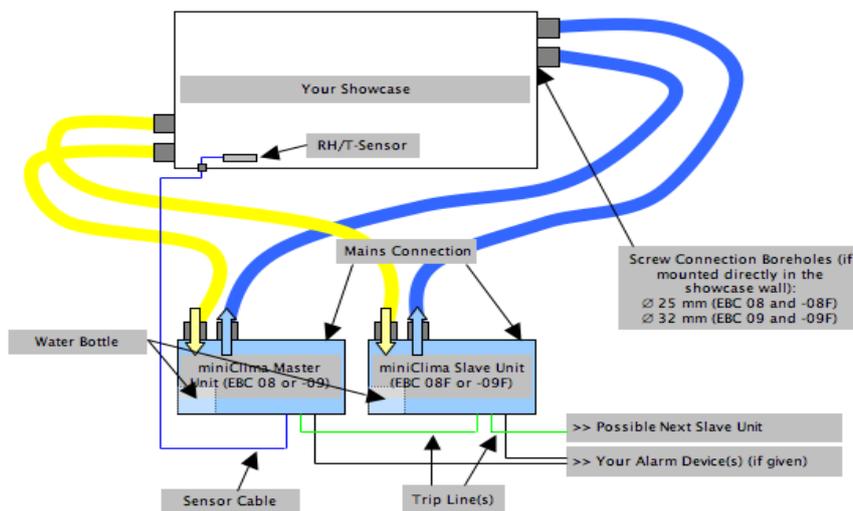


**Figura 12 – MiniClima Device**  
(MiniClima 2009: 1).

Rec. max. volume of the showcase per master or slave unit (1)	3 m <sup>3</sup> (EBC08/08F) / 5 m <sup>3</sup> (EBC09/09F)
Dehumidification capacity at ambient conditions of 22 °C / 50 % r.H. (1,2)	2.3 g/h (EBC08/08F) / 3.8 g/h (EBC09/09F)
Humidification capacity at ambient conditions of 22 °C / 50 % r.H. (1,2)	5.0 g/h
Exemplarily achievable set point range at ambient conditions of 22 °C / 50 % r.H. (1,3)	30-75 % r.H.
Permissible ambient conditions for operation and storage (4)	5-35 °C, 15-80 % r.H., non-condensing
Tolerance	max. +/-5 % r.H.; typically achievable: +/-3 % r.H.
Factory-set switching sensitivity (hysteresis) (5)	+/-2 % r.H.
Mains connection (6)	90-264 VAC / 47-440 Hz
System voltage	12 VDC
Power consumption	max. 65 W
Weight (device without accessories, bottle, hosepipes or cables etc) (1)	6.6 kg
Noise emission (1,7)	
- free-standing, measured from 1 m	48.1 dB(A)
- built-in (8), measured from 1 m	37.0 dB(A)
Housing material	coated steel sheet, 1.5 mm
Housing colour	pigeon-blue (RAL 5014)

**Tabela 7 – MiniClima Unit Technical Device.** Todos os dados são referentes a dispositivos standards sem acessórios opcionais ou extras (salvo indicação contrária).

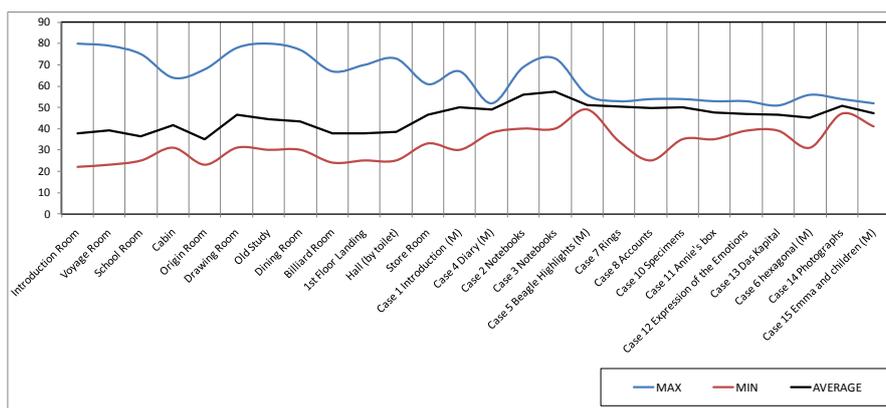
(MiniClima 2008: 22).



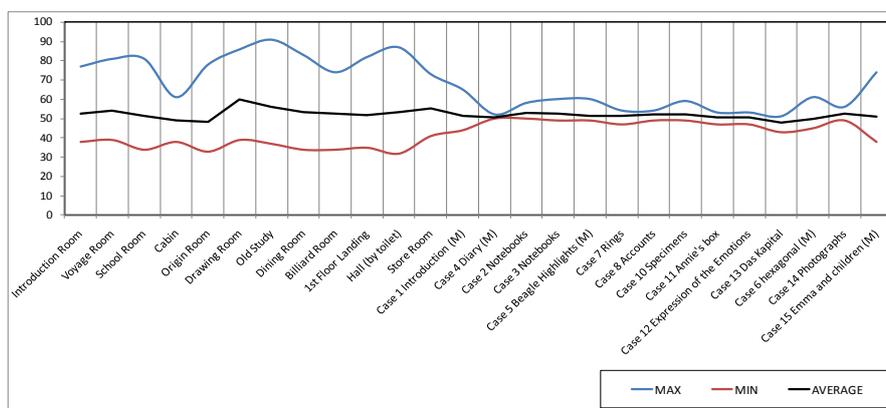
**Figura 13 – Princípio básico de funcionamento de uma unidade MiniClima.** Azul: tubos que ligam a saída de ar em cada unidade *master* ou *slave* para a vitrina. Amarelo: tubos que fornecem a entrada de ar (MiniClima 2008: 1).

Humidity measurements	
Humidity range	0..100 % rh, non-condensing The sensor is resistant against dew
Accuracy	Variation 2% rh at 23°C and between 10% rh and 85% rh TK-residual error < 0,05%/rh/°C
Long term stability	Variation < 1 % rh/year
Sensor element	capacitive thin film sensor
Calibration points	23°C: 33%, 75%
General	
Power	100V..240V AC, 50..60Hz
Power consumption	approx. 50W max at 35% rh
Power socket	3-pole IEC plug with power lead
Dimensions	Width: 330 mm 550 mm incl. Water tank and power lead Depth: 255 mm Height: 120 mm Filter Holder: 100 x 100 x 115 mm
Housing material and color	Sheet metal, black powder coated
Network (optional)	LON Network with FTT 10 A transceiver, alternatively, LON Network with transceiver PLT22 Powerline Network variables are compatible with LONWORKS
Weight	6,3 kg incl. accessories without packing
EMC Interference resistance	EN 50082-2
EMC Alarm signal interference	EN 50081-2
Guarantee	12 months
Contents	RK2-unit with 1,5 m power lead, water tank with cable and plug, dust filter with filter support, silicone tube with fittings, power cable and plug, humidity sensor with cable and plug and accessories.
Other Options	Combined dust/gas filter to hold back dust, organic and inorganic volatile compounds like sulfur dioxide, hydrogen sulfide, hydrogen chloride, ammonia and formaldehyde. Customised software to operate the RK via a PC and data logger

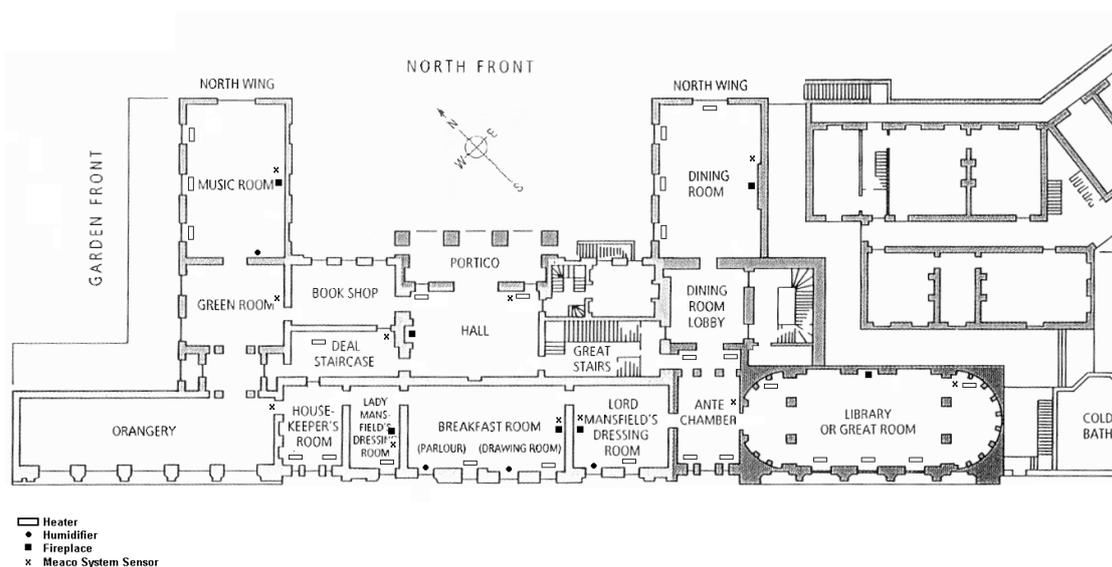
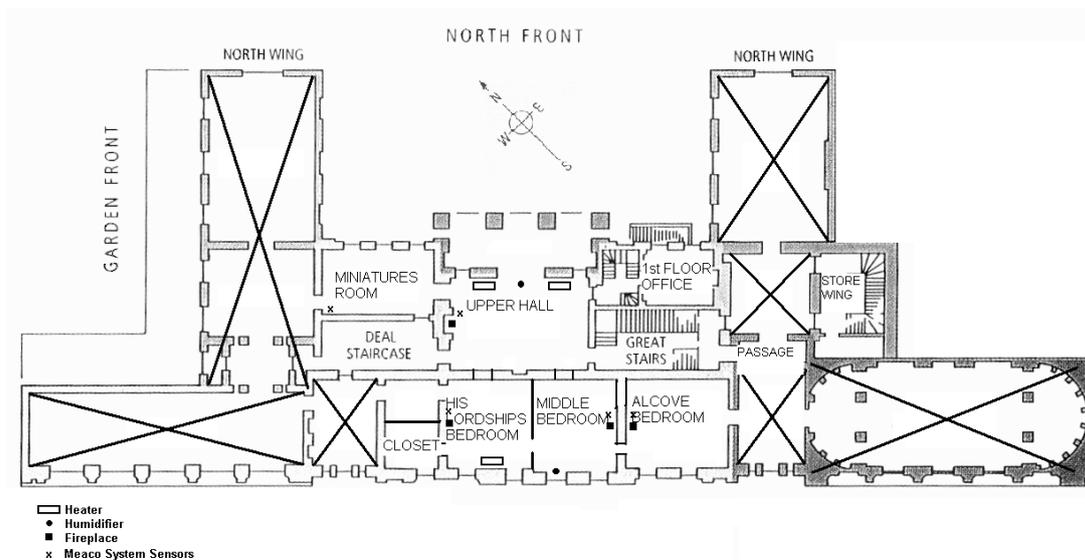
**Tabela 8 – RK2 technical data (GLASBAU HAHN 2008: 17).**



**Gráfico 27 – Máximos, Mínimos e Médias para todas as salas e vitrinas, no Inverno, Down House.**



**Gráfico 28 – Máximos, mínimos e médias para todas as divisões da casa e vitrinas, Verão, Down House.**



**Figuras 14 e 15** – Plantas de Kenwood House, Primeiro Piso (em cima) e Rés-do-chão, com os aquecedores, humidificadores, lareiras e transmissores *Meaco* assinalados.

Room	Sensor's Number	Data Captured (%)	Contents[1]	Standard	Performance[2]	SUMMER RH % of data within band (from 15 October to 15 April)				Min/Max %	Average %	WINTER RH % of data within band (from 15 April to 15 October)				Min/Max %	Average %
						Very low RH	Low RH	High RH	Very high RH			Very low RH	Low RH	High RH	Very high RH		
						<30%	30-40%	40-65%	65-85%			<30%	30-40%	40-65%	65-85%		
<b>GROUND FLOOR</b>																	
Entrance hall	23	53,64	P, F, M, MM, C	30-70	Good	0%	0,75%	67,40%	31,85%	36 / 78	57,4	1,02%	38,97%	59,80%	0,21%	28 / 76	43
Orangery	5	70,68	temporary exhibitions	30-70	Good	0,04%	20,31%	65,41%	14,22%	30 / 78	50,9	0,28%	21,38%	77,37%	0,97%	28 / 71	47,56
Green Room	10	59,55	P, F, T, M	30-70	Adequate/Good	0%	0,26%	69,47%	30,27%	39 / 77	55,5	0%	28,34%	71,56%	0,11%	33 / 66	44,3
Music Room	6	75,88	P, F, T, M, MM, C	35-65	Adequate	0%	0,02%	70,69%	29,29%	41 / 81	61,5	0,01%	3,90%	95,99%	0,09%	37 / 68	49,2
Breakfast Room 5% low	11	77,4	P, F, T, M	30-70	Adequate/Good	0%	0,02%	97,85%	2,13%	37 / 55	55	0%	24,30%	75,70%	0%	31 / 42	45,6
Anteroom 4% low	9	77,35	P, F	30-70	Adequate/Good	0%	1,10%	81,78%	17,12%	36 / 74	56	0%	49,80%	50,20%	0%	32 / 61	41,34
Library	15	74,38	P, F, T, M, C, B, L	30-70	Adequate	0%	0,02%	52,73%	47,25%	42 / 79	65,8	0%	0,04%	96,77%	3,19%	40 / 72	53,5
Dining Room	7	77,4	P, F, T, M, MM, C	35-65	Adequate	0%	0,30%	62,48%	37,21%	37 / 77	61,6	0,02%	35,63%	63,22%	1,13%	30 / 69	43,48
Deal Staircase	27	77,32	P, F	30-70	Good	0%	0,02%	60,40%	39,58%	41 / 79	62,3	0%	21,07%	78,63%	0,30%	32 / 67	45,4
<b>FIRST FLOOR</b>																	
Miniature Room	28	71,34	P, M, J	30-70	Adequate/Good	0%	0,72%	91,90%	7,38%	38 / 70	53,5	0,01%	63,72%	36,27%	0%	39 / 56	39,3
Upper Hall	0	77,4	P, F	30-70	Good	0	1,22	97,14	1,58	31 / 64	56,3	0,17	28,18	71,63	0	40 / 69	45,24
Closet 3% low	8	38,36	P	30-70	?	11,11%	11,11%	33,33%	0%			0,72%	96,56%	2,73%	0%	30 / 45	33,9
Alcove Bedroom	12	56,85	P, F, T	30-70	Good	0%	0%	94,48%	5,52%	42 / 69%	57,9	0,04%	5,43%	94,51%	0,02%	35 / 66	34
Lecture Theatre	13	77	(?)	30-70	Adequate	0%	1,19%	98,81%	0%	35 / 62	51%	1,62%	61,17%	37,20%	0%	30 / 62	38,9
Closet first door	14	69,45	P	30-70	Poor/Adequate	1,35%	0,02%	96,18%	3,33%			1,25%	63,32%	33,41%	2,04%		
Lady M's Dressing Room	17	74,06	P, F, T	30-70	Adequate/Good	0%	0,09%	67,91%	32%	40 / 77%	62%	0%	5,37%	93,67%	0,97%	34 / 71	50,4
Middle Bedroom 3% low	18	77,4	P, F, T	30-70	Good	0%	0%	73,19%	26,81%	42 / 76%	61,6	0%	15,04%	83,82%	1,14%	42 / 76	47,9
Control room	22	27,4	(?)	30-70	?	0%	0%	33,33%	33,33%			0%	65,92%	34,08%	0%		
<b>STORES</b>																	
Conservation Store	2	77,37	P, F, T, M, MM, C	30-70	Poor/Adequate	0%	0%	92,83%	7,17%	42 / 70	56,7	0%	3,11%	93,89%	0%	35 / 61%	46,9
Print Store	4	77,4	P, paper	30-70	Poor	0%	0%	72,70%	27,30%	48 / 73	61,8	0%	0,01%	89,14%	10,85%	40 / 75	56,77
Painting store	21	76,8	P	30-70	Very Good	0%	0,02%	99,98%	0%	42 / 58	51	0,01%	27,15%	72,83%	0	35 / 56	42,8
Low Grade Furniture Store / Old Kitchen	1	77,24	F, T, L	30-70	Poor	0	0	37,21	62,79	35 / 77	64,9	0,00	0,01	88,47	11,51	35 / 70	55,45

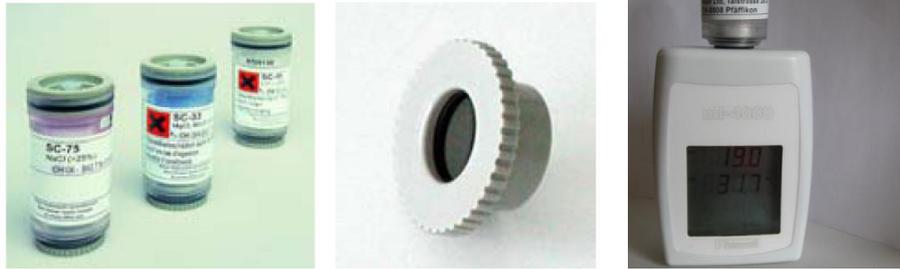
**Tabela 9** - Tabela Sumária de Kenwood House. Legenda:

[1] *Contents* (Conteúdos): P – *paintings* (pinturas), F – *furniture* (mobiliário), M – *metals* (metais), MM – *modern materials* (materiais modernos), C – *ceramics* (cerâmicas), PH – *photographs* (fotografias), B – *books* (livros) L – *leather* (couro), NH – *natural history* (história natural), J – *jewellery* (joalheria);

[2] *Performance*: *Very Poor* (muito pobre), *Poor* (Pobre), *Adequate* (Adequada), *Good* (Boa), *Very Good* (Muito Boa).

Date	Logger	33% Salt			54% Salt			75% Salt			Raw value	Recal
		T	Salt RH	Logger RH	T	Salt RH	Logger RH	T	Salt RH	Logger RH		
01-02-2010	0407-00273	18	33,1	30,7	19,5	54,4	48,7	18,2	75,5	70,4		
01-02-2010	7969-040208	19,6	33,1	32,7	17,9	54,8	52,5	23	75,4	72,4		
01-02-2010	0407-00646	18,6	33,1	31,3	17,8	54,8	51,4	18,3	75,5	70		
03-03-2010	26330	18,5	33,1	28,2	18,8	54,4	44,4	87	75,5	68,9	128	
03-03-2010	32926	18,8	33,1	29,4	19,4	54,4	43,8	84	75,5	69,6	130	
03-03-2010	30209	19,4	33,1	29,4	20,2	54,4	53,2	84	75,5	74,4	130	
03-03-2010	17	20	33,1	33	20	54,4	40	21	75,5	74		
03-03-2010	19	21	33,1	32	21	54	40	21	75,5	76		
03-31/03/2010	0600/142	21	33,1	32	20	54,4	41	18	75,5	74		
03-31/03/2010	1099/004C	20	33,1	32	18	54,8	52	18	75,5	75		
31-03-2010	1001/NB/0601	18	33,1	33	18	54,8	53	19	75,5	79		
31-03-2010	1079/002C	19	33,1	34	19	54,5	53	19	75,5	77		
31-03-2010	0300/50	19	33,1	34	19	54,4	47	19	75,5	75		
31-03-2010	0400/18	19	33,1	33	20	54,4	45	20	75,5	73		
31-03-2010	0400/15	20	33,1	33	21	54,2	46					
31-03-2010	1000/NB/0601	20	33,1	32								

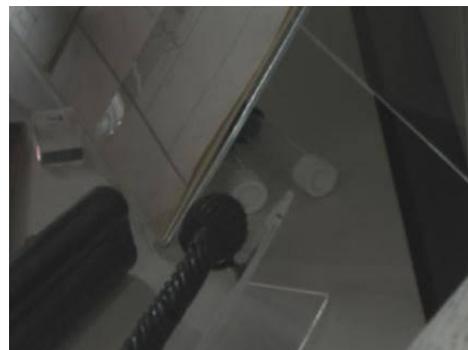
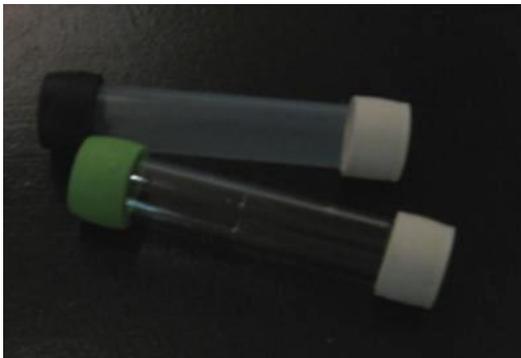
Tabela 10 – Ficha de Anotações das acções de calibração



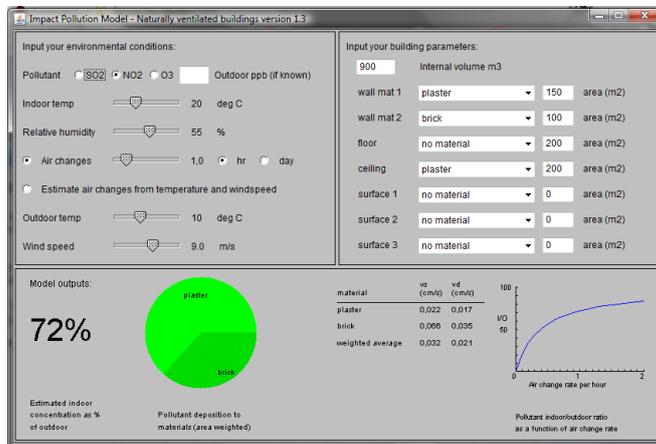
**Figuras 16, 17 e 18** – Cilindros de Sais, tampa vedante (NOVASINA, Humidity and Temperature - Humidity standards SAL-SC Check, <http://www.novasina.com>) e aplicação dos cilindros no *data logger*.



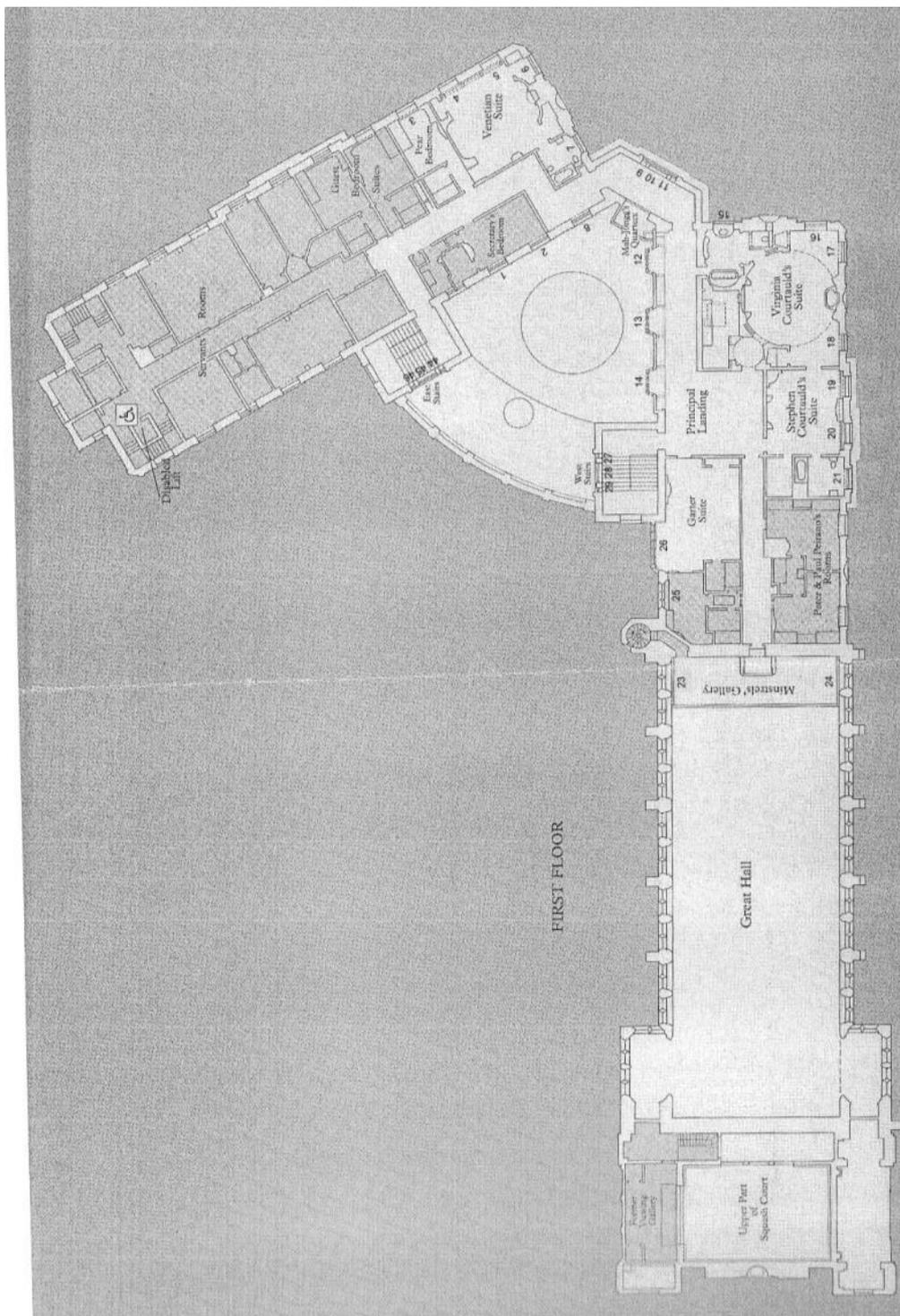
**Figura 19** – Data loggers DS1323 Micro-T (NEXSENS TECHNOLOGY, DS1923 micro-T Temperature & RH Logger, <http://www.nexsens.com/>)



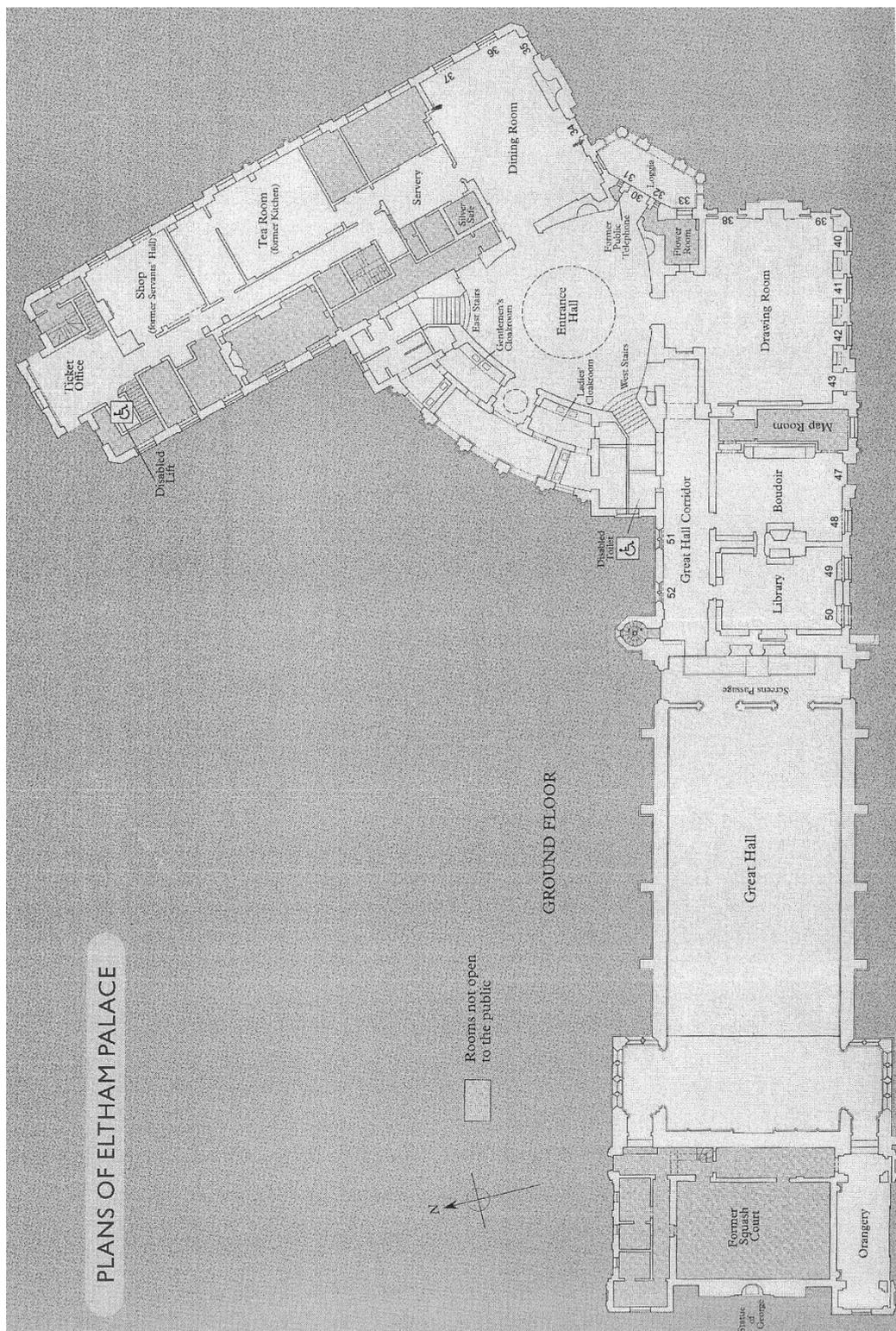
**Figuras 20 e 21** – Tubos difusores e sua utilização em Down House, numa das vitrinas.



**Figura 22** - Interface da Ferramenta IMPACT, CENTRE FOR SUSTAINABLE HERITAGE, Welcome to IMPACT, <http://www.ucl.ac.uk/sustainableheritage/impact/>



**Figura 23-** Planta de Eltham Palace, Primeiro piso, com os pontos de medição para o plano de luz.



**Figura 24** - Planta de Eltham Palace, rés-do-chão, com os pontos de medição para o plano de luz.

<p>1 - Secretary's bedroom - 63,56 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>657</td><td>675</td><td>809</td><td>637</td></tr> <tr><td>720</td><td>736</td><td>699</td><td>725</td></tr> <tr><td>811</td><td>703</td><td>783</td><td>780</td></tr> </table>					657	675	809	637	720	736	699	725	811	703	783	780	<p>2 - Secretary's bedroom - 49,54 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1021</td><td>936</td><td>948</td><td>925</td></tr> <tr><td>959</td><td>646</td><td>961</td><td>953</td></tr> <tr><td>983</td><td>964</td><td>955</td><td>1067</td></tr> </table>					1021	936	948	925	959	646	961	953	983	964	955	1067	<p>3 - The Pear Bedroom - 13543 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>353</td><td>946</td><td>918</td><td>834</td></tr> <tr><td>661</td><td>573</td><td>951</td><td>955</td></tr> <tr><td>546</td><td>574</td><td>815</td><td>913</td></tr> <tr><td>563</td><td>542</td><td>582</td><td>1439</td></tr> </table>					353	946	918	834	661	573	951	955	546	574	815	913	563	542	582	1439								
657	675	809	637																																																											
720	736	699	725																																																											
811	703	783	780																																																											
1021	936	948	925																																																											
959	646	961	953																																																											
983	964	955	1067																																																											
353	946	918	834																																																											
661	573	951	955																																																											
546	574	815	913																																																											
563	542	582	1439																																																											
<p>4 - Venetian Suite - 34573 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1166</td><td>1240</td><td>558</td><td>966</td></tr> <tr><td>570</td><td>590</td><td>22</td><td>993</td></tr> <tr><td>565</td><td>28</td><td>574</td><td>927</td></tr> <tr><td>564</td><td>572</td><td>574</td><td>1011</td></tr> </table>					1166	1240	558	966	570	590	22	993	565	28	574	927	564	572	574	1011	<p>5 - Venetian Suite - 2748 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1564</td><td>519</td><td>25</td><td>941</td></tr> <tr><td>1</td><td>19</td><td>4</td><td>1010</td></tr> <tr><td>23</td><td>5</td><td>6</td><td>1115</td></tr> <tr><td>551</td><td>558</td><td>599</td><td>910</td></tr> </table>					1564	519	25	941	1	19	4	1010	23	5	6	1115	551	558	599	910	<p>6 - Venetian Suite - 49356 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>19</td><td>5</td><td>13</td></tr> <tr><td>13</td><td>9</td><td>8</td><td>14</td></tr> <tr><td>17</td><td>7</td><td>11</td><td>15</td></tr> <tr><td>12</td><td>12</td><td>3</td><td>12</td></tr> </table>					5	19	5	13	13	9	8	14	17	7	11	15	12	12	3	12
1166	1240	558	966																																																											
570	590	22	993																																																											
565	28	574	927																																																											
564	572	574	1011																																																											
1564	519	25	941																																																											
1	19	4	1010																																																											
23	5	6	1115																																																											
551	558	599	910																																																											
5	19	5	13																																																											
13	9	8	14																																																											
17	7	11	15																																																											
12	12	3	12																																																											
<p>7 - Venetian Suite - 44404 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>15</td><td>9</td><td>4</td></tr> <tr><td>7</td><td>10</td><td>12</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>20</td><td>2</td><td>12</td></tr> <tr><td>11</td><td>5</td><td>3</td><td>7</td></tr> </table>					6	15	9	4	7	10	12	8	9	20	2	12	11	5	3	7	<p>8 - 3397 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1266</td><td>1209</td><td>1155</td><td>1226</td></tr> <tr><td>1152</td><td>1178</td><td>1154</td><td>1190</td></tr> <tr><td>1279</td><td>1298</td><td>1183</td><td>1205</td></tr> </table>					1266	1209	1155	1226	1152	1178	1154	1190	1279	1298	1183	1205	<p>9 - 59528 Lux (mais 3 painéis)</p> <table border="1"> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	5	5	5																					
6	15	9	4																																																											
7	10	12	8																																																											
9	20	2	12																																																											
11	5	3	7																																																											
1266	1209	1155	1226																																																											
1152	1178	1154	1190																																																											
1279	1298	1183	1205																																																											
5																																																														
5																																																														
5																																																														
<p>10 - 62050 (mais 3 painéis)</p> <table border="1"> <tr><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> </table>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	<p>11 - 52945 Lux (mais 3 painéis)</p> <p>12 - 1495 Lux; 57 UV 13 - 2104 Lux; 51 UV 14 - 2884 Lux; 42 UV</p> <table border="1"> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	5	5	5	<p>15 - Virginia's C. Suite - 19313 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>13</td><td>15</td><td>7</td></tr> <tr><td>21</td><td>18</td><td>13</td><td>4</td></tr> <tr><td>468</td><td>507</td><td>644</td><td>406</td></tr> </table>					5	13	15	7	21	18	13	4	468	507	644	406																									
6	6	6	6																																																											
6	6	6	6																																																											
6	6	6	6																																																											
6	6	6	6																																																											
5																																																														
5																																																														
5																																																														
5	13	15	7																																																											
21	18	13	4																																																											
468	507	644	406																																																											
<p>16 - Virginia's C. Suite - 41221 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>18</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>13</td><td>6</td><td>9</td><td>4</td></tr> </table>					20	6	6	6	6	6	6	7	18	6	6	6	13	6	9	4	<p>17 - Virginia's C. Suite - 13960 Lux (with filter)</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>15</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>42</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td></tr> </table>					3	4	2	15	3	3	42	2	2	2	3	4	2	2	3	2	<p>18 - Virginia's C. Suite - 15363 Lux (with filter)</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>16</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td></tr> </table>					3	3	3	16	3	3	2	2	2	3	2	3	3	4	2	2
20	6	6	6																																																											
6	6	6	7																																																											
18	6	6	6																																																											
13	6	9	4																																																											
3	4	2	15																																																											
3	3	42	2																																																											
2	2	3	4																																																											
2	2	3	2																																																											
3	3	3	16																																																											
3	3	2	2																																																											
2	3	2	3																																																											
3	4	2	2																																																											
<p>19 - Virginia's C. Suite - 12354 Lux (with filter)</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td></tr> </table>					3	3	6	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	<p>20 - Stephen's C. Suite - 15363 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>5</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> </table>					3	4	5	3	4	3	3	5	4	3	3	3	4	3	3	3	<p>21 - Stephen's C. Suite - 35347 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>522</td><td>528</td><td>520</td><td>526</td></tr> <tr><td>19</td><td>544</td><td>561</td><td>552</td></tr> <tr><td>7</td><td>3</td><td>531</td><td>9</td></tr> <tr><td>516</td><td>560</td><td>23</td><td>526</td></tr> </table>					522	528	520	526	19	544	561	552	7	3	531	9	516	560	23	526
3	3	6	4																																																											
3	3	3	3																																																											
3	3	3	4																																																											
3	3	3	2																																																											
3	4	5	3																																																											
4	3	3	5																																																											
4	3	3	3																																																											
4	3	3	3																																																											
522	528	520	526																																																											
19	544	561	552																																																											
7	3	531	9																																																											
516	560	23	526																																																											
<p>22 - Peter and Paul P. rooms - 10645 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2*</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td></tr> </table>					2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2*	4	4	3	3	<p>* damaged</p> <p>23 - 837 Lux; 1135 UV 24 - 5108 Lux; 721 UV</p>	<p>25 - 1346 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1491</td><td>1506</td><td>1474</td></tr> <tr><td>1331</td><td>1299(a); 333(b)</td><td>1332</td></tr> </table> <p>(a) - fora da área do vitral (b) - dentro da área do vitral</p>				1491	1506	1474	1331	1299(a); 333(b)	1332																															
2	2	2	2																																																											
3	3	3	3																																																											
3	3	3	2*																																																											
4	4	3	3																																																											
1491	1506	1474																																																												
1331	1299(a); 333(b)	1332																																																												
<p>26 - Garter's suite - 1968 Lux</p> <table border="1"> <tr><td>1128</td><td>1372</td><td>1343</td><td>1392</td><td>1359</td><td>1341</td></tr> <tr><td>1038</td><td>1250</td><td>1199</td><td>1208</td><td>1081</td><td>1072</td></tr> </table>	1128	1372	1343	1392	1359	1341	1038	1250	1199	1208	1081	1072	<p>27 - 4156 Lux mais 2 painéis</p> <table border="1"> <tr><td>9</td></tr> <tr><td>8</td></tr> <tr><td>8</td></tr> <tr><td>8</td></tr> </table>	9	8	8	8	<p>28 - West Stairs - 4158 Lux (mais 7 painéis)</p> <table border="1"> <tr><td>(out of reach)</td><td>(out of reach)</td><td>18</td><td>10</td></tr> <tr><td>13</td><td>11</td><td>11</td><td>10</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr> </table>	(out of reach)	(out of reach)	18	10	13	11	11	10	10	10	9	8																																
1128	1372	1343	1392	1359	1341																																																									
1038	1250	1199	1208	1081	1072																																																									
9																																																														
8																																																														
8																																																														
8																																																														
(out of reach)	(out of reach)	18	10																																																											
13	11	11	10																																																											
10	10	9	8																																																											
<p>44 - East stairs - 38463 Lux</p> <table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>		6	5	5	5	<p>45 - East Stairs - 21632 Lux mais 4 painéis</p> <table border="1"> <tr><td>6</td><td>6</td><td>fora de alcance</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td>5</td><td>13</td></tr> </table>	6	6	fora de alcance		6	6	9		6	5	5	13																																												
6																																																														
5																																																														
5																																																														
5																																																														
6	6	fora de alcance																																																												
6	6	9																																																												
6	5	5	13																																																											

**Figura 25** – Dados referentes às medições realizadas no Primeiro Piso de Eltham Palace. Todos os dados no interior das caixas (janelas) estão em  $\mu\text{W/L}$  (radiação ultravioleta). Janela 22 possuía o filtro danificado e as número 29 e 46 estavam fora do alcance.

30 - Loggia - 6735 Lux (with filter)

5	7	6	7
4	5	5	5
5	5	6	5
5	5	5	5
5	5	5	5
5	5	6	6

31 - Loggia (public telephone) - 2462 Lux

452
532
509
554

32 - Loggia - 4081 Lux

391
499
561
582
590

33 - Flower room - 3481 Lux

341	305	259
397	370	319
437	400	347
474	453	404

34 - Dining room - 6855 Lux

3	3	2	3
3	3	3	2
3	3	3	2
2	3	2	2
3	3	3	3
2	3	2	2

35 - Dining room - 21785 Lux

3	3	3	3
3	3	3	3
3	3	3	3
3	3	3	3
3	3	3	3
3	3	3	3
3	3	3	3

36 - Dining room - 6851 Lux

10	10	10	12
10	10	10	10
8	9	9	9
9	9	8	8

37 - Dining room - 4902 Lux

10	12	11	17
10	10	10	11
10	10	9	10
10	10	10	10

38 - Dining room - 1630 Lux

6	5	6	5
6	6	5	5
6	6	6	6
6	6	6	6
6	6	6	6

39 - Dining room - 1036 Lux

5	5	5	5
5	5	4	4
5	5	4	5
5	5	4	4
6	6	4	2

40 - Drawing room - 25050 Lux

4	2	2	4
3	3	3	3
2	2	2	3
2	2	2	2

41 - Drawing room - 5399 Lux

6	2	2	2
9	2	2	3
5	8	2	2
2	5	3	2

42 - Drawing room - 19706 Lux

2	2	2	2
2	2	2	3
2	2	2	2
4	2	3	2

43 - Drawing room - 17639 Lux

3	3	2	3
2	2	3	3
2	2	2	2
2	2	2	2
2	2	2	5

47 - Boudoir - 2117 Lux

4	4	5	1
4	4	4	2
4	5	2	2
4	4	2	2

48 - Boudoir - 17168 Lux

7	3	8	6
3	2	6	5
3	2	2	5
3	2	2	4
4	2	3	7

49 - Library - 13477 Lux

2	5	5	7
4	7	3	4
1	2	2	4
1	3	2	2

50 - Library - 4786 Lux

4	5	6	5
3	5	7	6
2	4	4	4
4	3	4	4

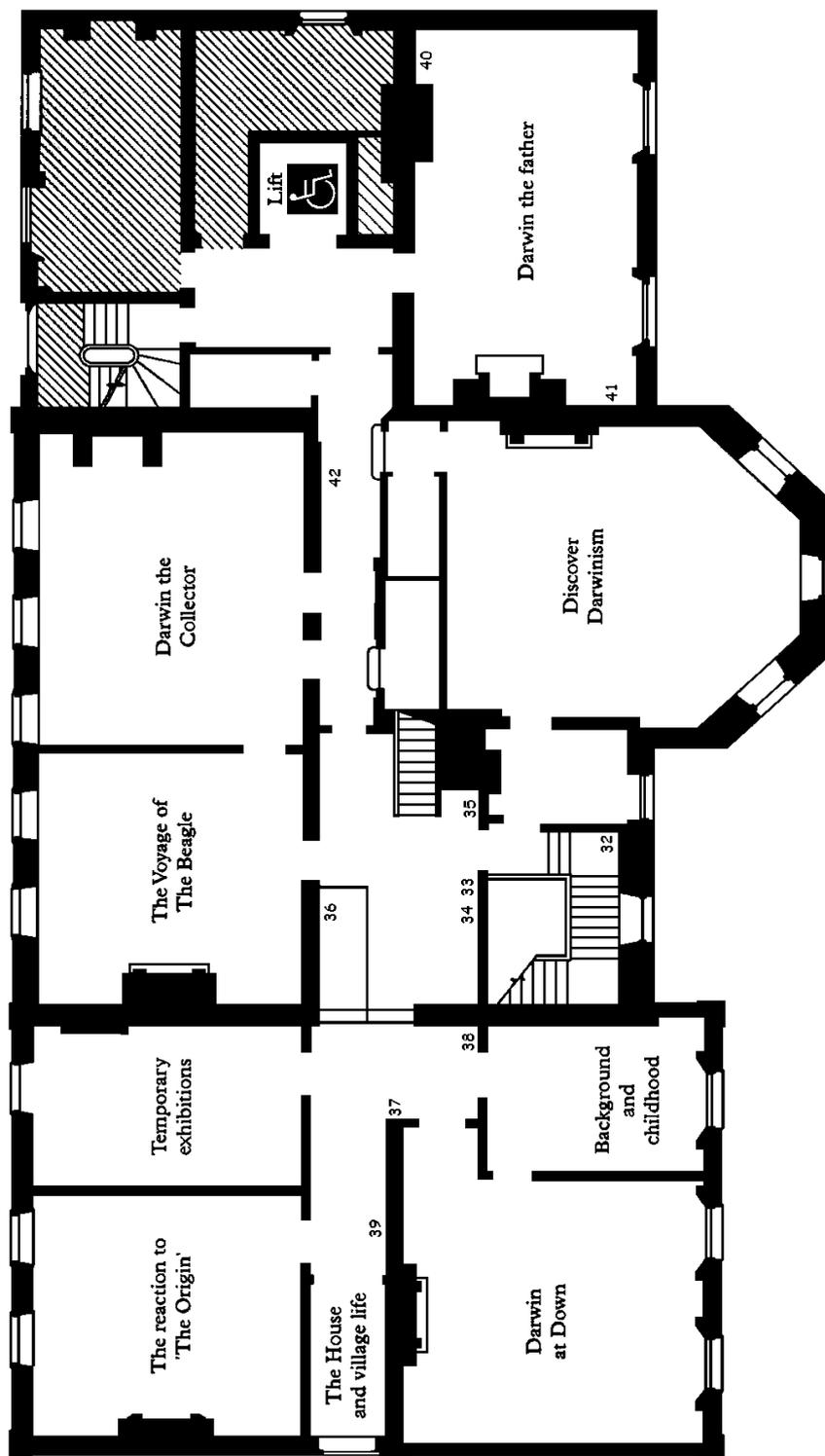
51 - Great Hall Corridor

2588 Lux			2434 Lux		
16	14	24	10	41	29
11	14	36	12	41	30
9	11	39	11	34	34
15	11	21	9	37	28
28	26	55	9	11	40

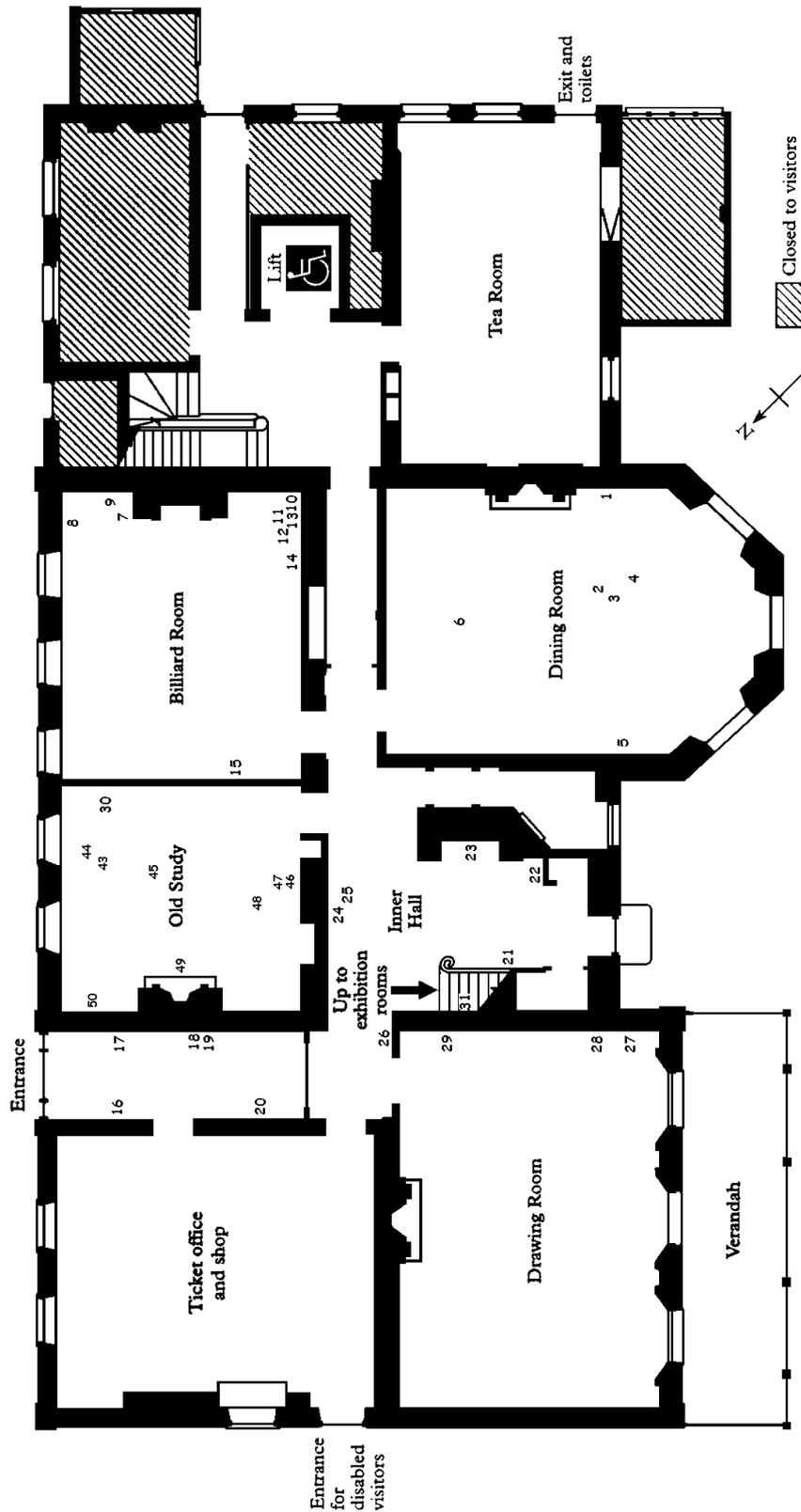
52 - Great Hall Corridor

2445 Lux			1357 Lux		
17	15	11	13	20	25
12	12	12	11	31	37
11	11	14	10	11	13
15	12	10	10	10	12
47	24	20	13	10	32

**Figura 26** – Dados referentes às medições realizadas no Rés-do-Chão de Eltham Palace. Todos os dados no interior das caixas (janelas) estão em  $\mu\text{W/L}$  (radiação ultravioleta).



**Figura 27-** Planta de Down House, Primeiro piso, com os pontos de medição para o plano de luz.

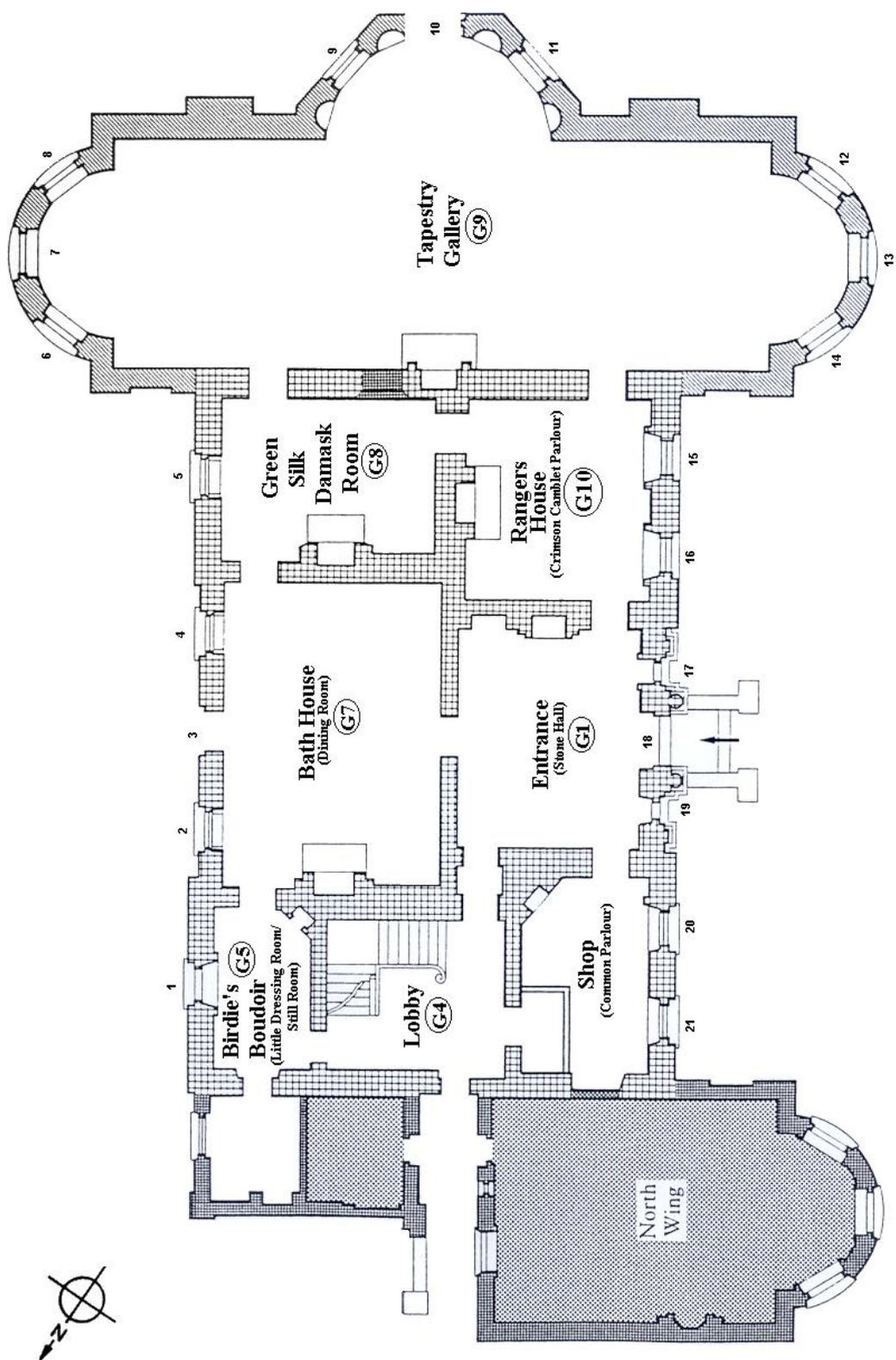


**Figura 28-** Planta de Down House, rés-do-chão, com os pontos de medição para o plano de luz.

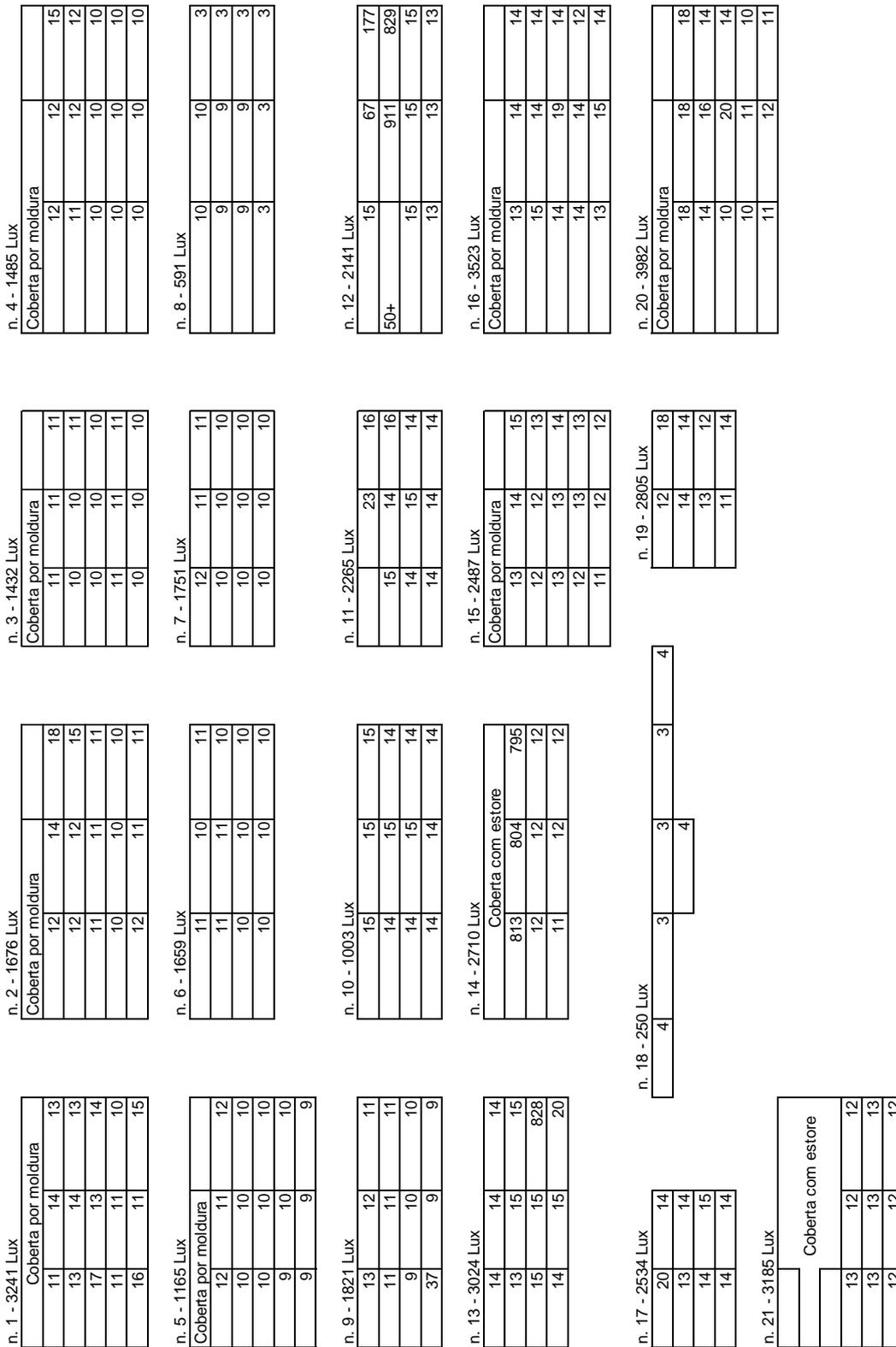
		Manhã		Tarde	
		Lux	UV ( $\mu$ W/L)	Lux	UV ( $\mu$ W/L)
1	Painting	175	4	162	0
2	Polychromed Plate	164	6	302	5
3	Chair	685	15	1719	12
4	Wooden chair	445	7	930	15
5	Darwing Painting	120	0	98,4	0
6	Blue velvet chair	191	7	457	5
7	Table top (book)	153	11	125	11
8	Darwing Painting	61	26	41	26
9	Darwing Painting	437	74	389	57
10	Painting	106	31	102	31
11	Wooden case	43	17	114	27
12	Table top	42	20	42,5	18
13	Books	30	0	30,6	0
14	Wall picture	92	20	68,8	23
15	Left painting	42	0	43,8	0
16	Picture	520	196	151	302
17	Picture	445	265	243	839
18	Table top	357	417	216	799
19	Picture	191	202	135	451
20	Picture	90	106	67,9	201
21	Stool	156	11	927	9
22	Clock	49	13	292	4
23	Painting	22,9	0	42	0
24	Painting	60	25	120	14
25	Books	42	17	94,6	9
26	Painting	73	309	33	463
27	Painting	196	3	1025	2
28	Books	156	0	761	2
29	Painting	234	76	331	31
30	Books	375	5	302	6
31	Darwing painting	27	0	232	3
32	Painting	52	13	417	2

33	Bird case	11,4	0	38,2	19
34	Photographs	30,4	30	32,8	0
35	Wall clock	18,6	0	39,5	0
36	Painting	21,4	31	35,3	0
37	Print	18,4	18	89	0
38	Bird case	84,4	0	81,6	0
39	Painting	36,6	0	43	0
40	Toys in showcase	214	5	782	2
41	The stair slide	156	96	87,8	0
42	Picture	86	0	42	0
43	Drum Table side			314	6
44	Carpet			298	6
45	Little stool			241	9
46	Map			105	8
47	Table			140	8
48	Silk			115	9
49	Above fireplace			21	0
50	Wood drawers			553	71

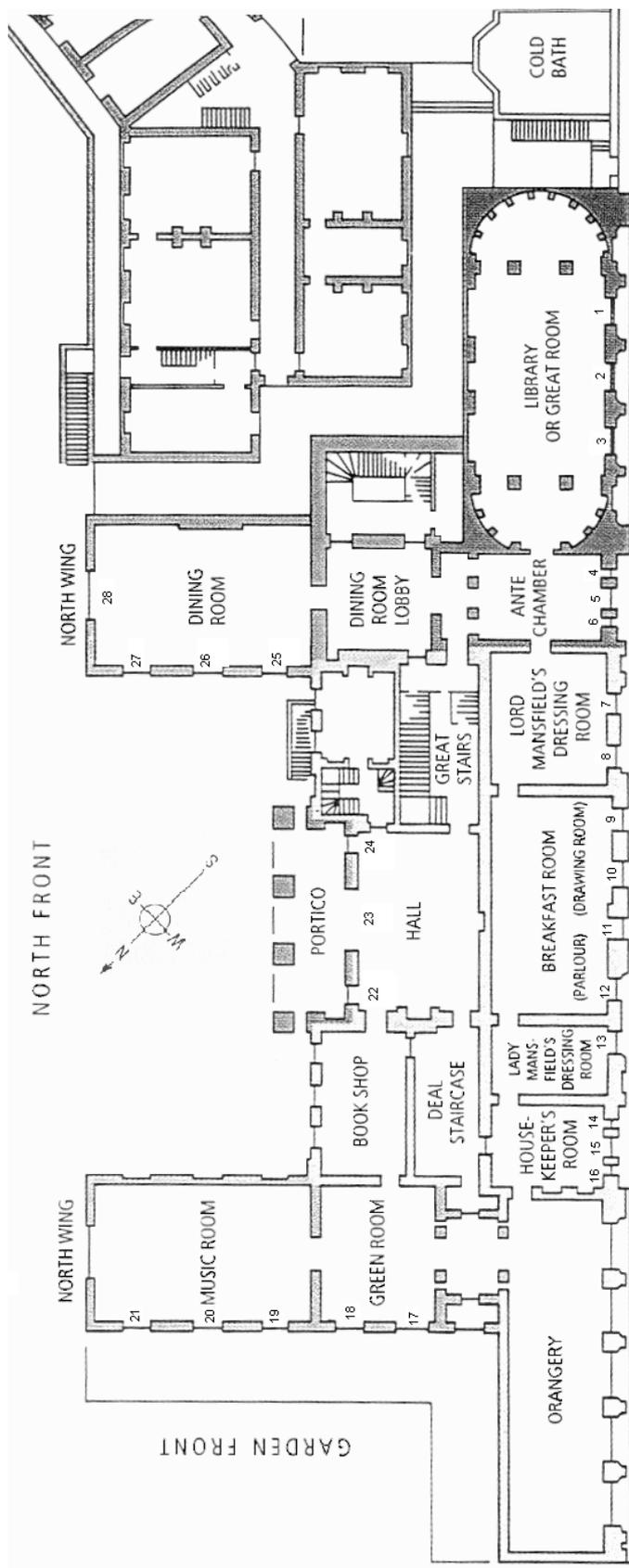
**Tabela 11** - Dados referentes às medições realizadas no em Down House.



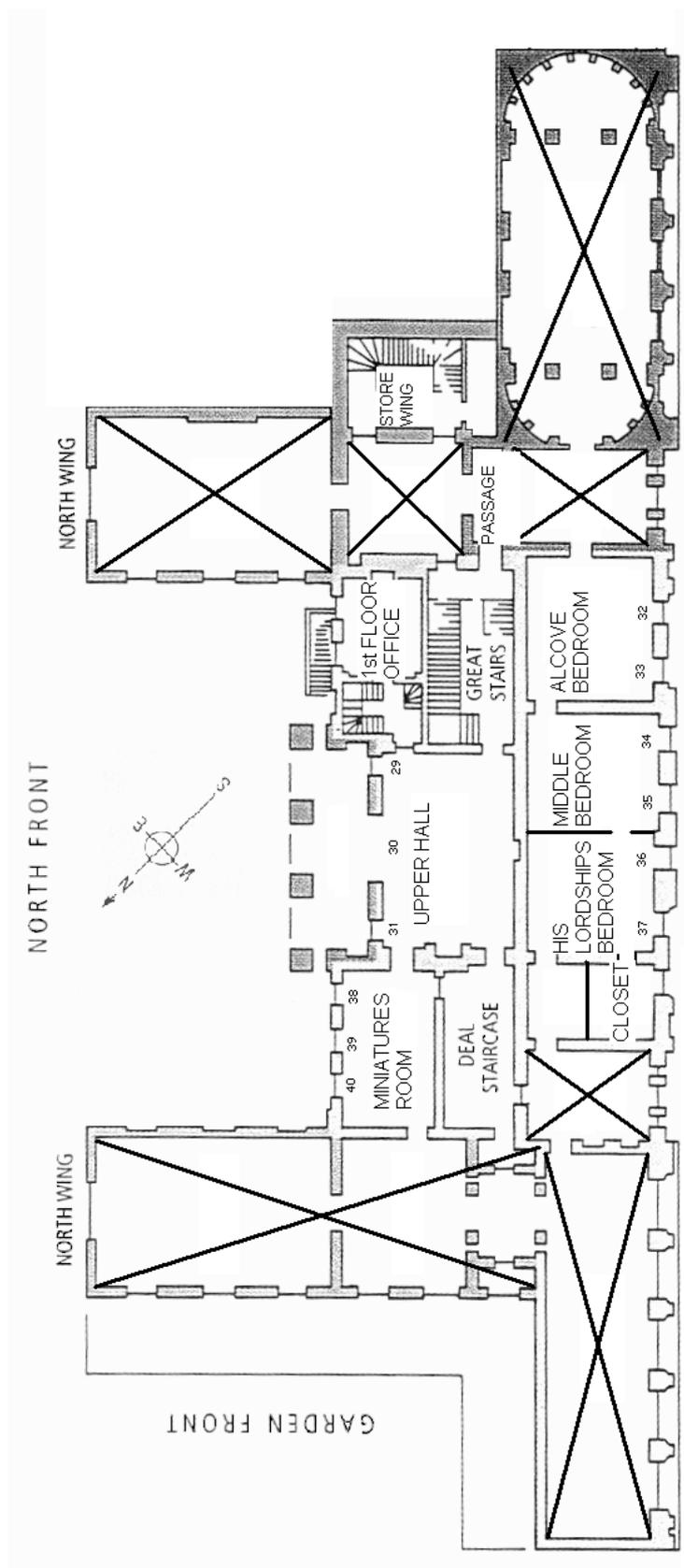
**Figura 29-** Planta de Ranger's House, rés-do-chão, com os pontos de medição para o plano de luz.



**Figura 30** – Dados referentes às medições realizadas no Rés-do-Chão de Ranger's House. Todos os dados no interior das caixas (janelas) estão em  $\mu\text{W/L}$  (radiação ultravioleta).



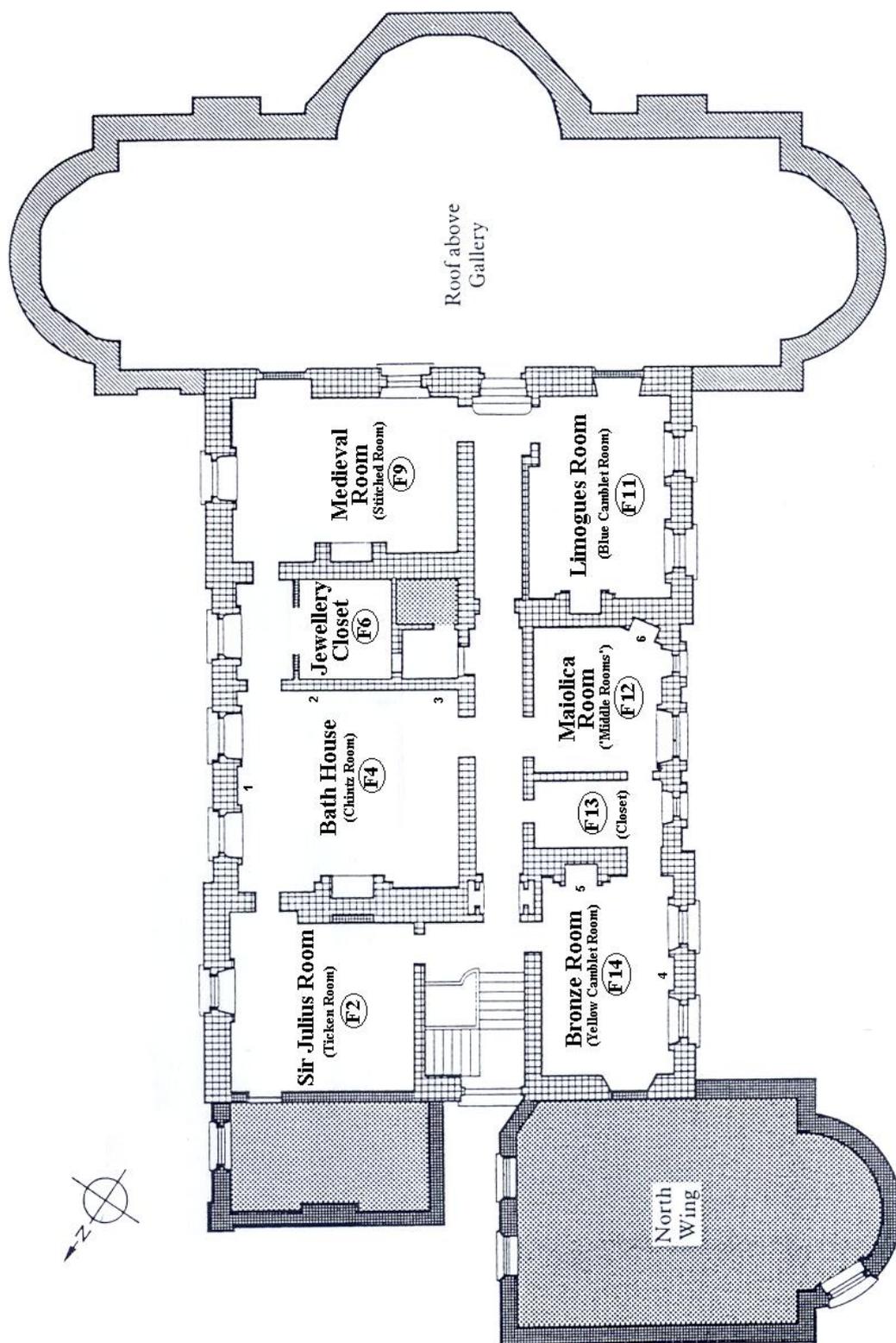
**Figura 31** - Planta de Kenwood House House, rés-do-chão, com os pontos de medição para o plano de luz.



**Figura 32** - Planta de Kenwood House, primeiro piso, com os pontos de medição para o plano de luz.

n. 1 (Library) - 7973 Lux <table border="1"> <tr><td>9</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>10</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>	9	10	10	7	7	10	9	9	10	8	9	10	n. 2 (Library) - 19230 Lux <table border="1"> <tr><td>5</td><td>4</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>5</td></tr> </table>	5	4	8	4	5	5	5	5	5	6	6	5	n. 3 (Library) - 11343 Lux <table border="1"> <tr><td>10</td><td>11</td><td>10</td></tr> <tr><td>10</td><td>11</td><td>10</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table>	10	11	10	10	11	10	10	10	11	8	9	10	n. 4 (Antechamber) - 16860 Lux <table border="1"> <tr><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	5	6	6	7	5	6	4	5				
9	10	10																																																	
7	7	10																																																	
9	9	10																																																	
8	9	10																																																	
5	4	8																																																	
4	5	5																																																	
5	5	5																																																	
6	6	5																																																	
10	11	10																																																	
10	11	10																																																	
10	10	11																																																	
8	9	10																																																	
5	6																																																		
6	7																																																		
5	6																																																		
4	5																																																		
n. 5 (Antechamber) - 34527 Lux <table border="1"> <tr><td>5</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>6</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>7</td></tr> </table>	5	7	7	6	7	7	6	9	8	5	5	8	4	5	7	n. 6 (Antechamber) - 11189 Lux <table border="1"> <tr><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td></tr> </table>	7	8	9	8	7	8	6	7	n. 7 (Lord. M. Dessing Room) - 10657 Lux <table border="1"> <tr><td>5</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>6</td></tr> </table>	5	7	7	4	6	7	5	6	6	5	6	6	Window <table border="1"> <tr><td colspan="3">the black blind is stuck</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>6</td></tr> </table>	the black blind is stuck			6	7	8	5	6	6				
5	7	7																																																	
6	7	7																																																	
6	9	8																																																	
5	5	8																																																	
4	5	7																																																	
7	8																																																		
9	8																																																		
7	8																																																		
6	7																																																		
5	7	7																																																	
4	6	7																																																	
5	6	6																																																	
5	6	6																																																	
the black blind is stuck																																																			
6	7	8																																																	
5	6	6																																																	
n. 9 (breakfast room) - 13133 Lux <table border="1"> <tr><td>3</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>4</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	3	5	5	5	6	6	4	6	6	4	5	6	n. 10 (breakfast room) - 11030 Lux <table border="1"> <tr><td>4</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>4</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>5</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> </table>	4	8	9	4	8	8	5	7	7	5	6	7	n. 11 (breakfast room) - 9492 Lux <table border="1"> <tr><td>5</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>4</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>5</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>4</td><td>6</td><td>6</td></tr> </table>	5	7	6	4	6	6	5	7	6	4	6	6	n. 12 (breakfast room) - 9397 Lux <table border="1"> <tr><td>5</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>5</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>4</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>4</td><td>6</td><td>6</td></tr> </table>	5	7	7	5	7	6	4	7	7	4	6	6
3	5	5																																																	
5	6	6																																																	
4	6	6																																																	
4	5	6																																																	
4	8	9																																																	
4	8	8																																																	
5	7	7																																																	
5	6	7																																																	
5	7	6																																																	
4	6	6																																																	
5	7	6																																																	
4	6	6																																																	
5	7	7																																																	
5	7	6																																																	
4	7	7																																																	
4	6	6																																																	
n. 13 (L. Mansf. Dressing r.) - 6964 Lux <table border="1"> <tr><td>6</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>6</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>6</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>5</td><td>8</td><td>7</td></tr> </table>	6	8	8	6	9	8	6	9	8	5	8	7	n. 14 - 4425 Lux <table border="1"> <tr><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>11</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td></tr> </table>	10	10	10	10	11	11	10	10	n. 15 (housekeeper's room) - 3446 Lux <table border="1"> <tr><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> </table>	10	10	10	10	9	9	9	9	10	10	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10									
6	8	8																																																	
6	9	8																																																	
6	9	8																																																	
5	8	7																																																	
10	10																																																		
10	10																																																		
11	11																																																		
10	10																																																		
10	10	10	10																																																
9	9	9	9																																																
10	10	9	9																																																
10	10	10	10																																																
10	10	10	10																																																
n. 16 (housekeeper's room) - 1037 Lux <table border="1"> <tr><td>12</td><td>12</td><td>janela com sombra</td></tr> <tr><td>12</td><td>13</td><td>pelos painéis</td></tr> <tr><td>13</td><td>13</td><td>das obras</td></tr> <tr><td>12</td><td>12</td><td></td></tr> </table>	12	12	janela com sombra	12	13	pelos painéis	13	13	das obras	12	12		n. 17 (green room) - 21344 Lux <table border="1"> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td></tr> </table>	3	2	3	2	3	2	4	3	n. 18 (green room) - 49451 Lux <table border="1"> <tr><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> </table>	2	2	2	2	2	2	3	2	n. 19 (music room) - 2848 Lux <table border="1"> <tr><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>10</td><td>11</td></tr> </table>	2	2	8	8	9	9	10	11												
12	12	janela com sombra																																																	
12	13	pelos painéis																																																	
13	13	das obras																																																	
12	12																																																		
3	2																																																		
3	2																																																		
3	2																																																		
4	3																																																		
2	2																																																		
2	2																																																		
2	2																																																		
3	2																																																		
2	2																																																		
8	8																																																		
9	9																																																		
10	11																																																		
n. 20 (music room) - 3021 Lux <table border="1"> <tr><td>2</td><td>5</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td></tr> </table>	2	5	8	8	10	10	10	10	n. 21 (music room) - 3226 Lux <table border="1"> <tr><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td>15</td><td>17</td></tr> <tr><td>114</td><td>152</td></tr> <tr><td>60</td><td>68</td></tr> </table>	12	13	15	17	114	152	60	68	n. 22 (hall) - 3625 Lux <table border="1"> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>8</td><td>672 (no filt)</td><td>8</td></tr> </table>	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	672 (no filt)	8	n. 23 (hall) - 1060 Lux <table border="1"> <tr><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> </table>	9	9	10	10	9	9	9	10	2	3	3	3	8	8	9	9				
2	5																																																		
8	8																																																		
10	10																																																		
10	10																																																		
12	13																																																		
15	17																																																		
114	152																																																		
60	68																																																		
7	7	7																																																	
7	7	7																																																	
7	8	8																																																	
8	672 (no filt)	8																																																	
9	9	10	10																																																
9	9	9	10																																																
2	3	3	3																																																
8	8	9	9																																																
n. 24 (hall) - 3519 Lux <table border="1"> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> </table>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	n. 25 (dinig room) - 3343 Lux <table border="1"> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> </table>	8	8	8	7	8	8	7	7	8	7	8	8	n. 26 (dinig room) - 3308 Lux <table border="1"> <tr><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>9</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>9</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>8</td></tr> </table>	9	9	9	9	8	9	9	8	9	8	9	8													
8	8	8																																																	
8	8	8																																																	
8	8	8																																																	
8	8	8																																																	
8	8	8																																																	
7	8	8																																																	
7	7	8																																																	
7	8	8																																																	
9	9	9																																																	
9	8	9																																																	
9	8	9																																																	
8	9	8																																																	
n. 27 (dinig room) - 4241 Lux <table border="1"> <tr><td>721 (no filter)</td><td>13</td><td>11</td></tr> <tr><td>12</td><td>10</td><td>9</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>9</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	721 (no filter)	13	11	12	10	9	10	10	10	9	8	9	n. 28 (dinig room) - 4903 Lux <table border="1"> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> </table>	8	8	8	9	9	8	8	8	8	8	8	8																										
721 (no filter)	13	11																																																	
12	10	9																																																	
10	10	10																																																	
9	8	9																																																	
8	8	8																																																	
9	9	8																																																	
8	8	8																																																	
8	8	8																																																	
n. 29 (upper hall) - 3173 Lux <table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>6</td><td>7</td></tr> </table>	1	1	1	5	5	5	6	7	7	7	6	7	n. 30 (upper hall) - 3216 Lux <table border="1"> <tr><td>4</td><td>4</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>8</td></tr> </table>	4	4	1	6	5	5	6	6	7	7	7	8	n. 31 (upper hall) - 3628 Lux <table border="1"> <tr><td>1</td><td>4</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> </table>	1	4	1	5	5	5	7	7	6	7	7	7	n. 32 (alcove bedroom) - 70418 Lux <table border="1"> <tr><td>7</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> </table>	7	8	7	8	8	7	7	8	8	8	8	8
1	1	1																																																	
5	5	5																																																	
6	7	7																																																	
7	6	7																																																	
4	4	1																																																	
6	5	5																																																	
6	6	7																																																	
7	7	8																																																	
1	4	1																																																	
5	5	5																																																	
7	7	6																																																	
7	7	7																																																	
7	8	7																																																	
8	8	7																																																	
7	8	8																																																	
8	8	8																																																	
n. 33 (alcove bedroom) - 74343 Lux <table border="1"> <tr><td>8</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> </table>	8	7	7	8	8	7	7	7	8	7	7	7	n. 34 (middle bedroom) - 74469 Lux <table border="1"> <tr><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>12</td><td>8</td><td>10</td></tr> </table>	6	7	7	7	8	7	8	8	7	12	8	10	n. 35 (middle bedroom) - 73844 Lux <table border="1"> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>7</td></tr> </table>	7	7	7	7	7	7	8	8	8	7	8	7	n. 36 (His L. bedroom) - 56232 Lux <table border="1"> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> </table>	7	7	7	7	8	8	7	8	8	7	7	7
8	7	7																																																	
8	8	7																																																	
7	7	8																																																	
7	7	7																																																	
6	7	7																																																	
7	8	7																																																	
8	8	7																																																	
12	8	10																																																	
7	7	7																																																	
7	7	7																																																	
8	8	8																																																	
7	8	7																																																	
7	7	7																																																	
7	8	8																																																	
7	8	8																																																	
7	7	7																																																	
n. 37 (His L. bedroom) - 60510 Lux <table border="1"> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>7</td></tr> </table>	7	7	7	8	8	8	8	8	8	7	8	7	n. 38 (miniature room) - 5508 Lux <table border="1"> <tr><td>641</td><td>607</td><td>616</td></tr> <tr><td>609</td><td>654</td><td>632</td></tr> <tr><td>706</td><td>695</td><td>617</td></tr> <tr><td>583</td><td>657</td><td>641</td></tr> </table>	641	607	616	609	654	632	706	695	617	583	657	641	n. 39 (miniature room) - 5766 Lux <table border="1"> <tr><td>621</td><td>610</td><td>664</td></tr> <tr><td>656</td><td>661</td><td>622</td></tr> <tr><td>584</td><td>657</td><td>653</td></tr> <tr><td>570</td><td>664</td><td>646</td></tr> </table>	621	610	664	656	661	622	584	657	653	570	664	646	n. 40 (miniature room) - 5078 Lux <table border="1"> <tr><td>631</td><td>518</td><td>636</td></tr> <tr><td>572</td><td>567</td><td>601</td></tr> <tr><td>645</td><td>641</td><td>668</td></tr> <tr><td>607</td><td>625</td><td>639</td></tr> </table>	631	518	636	572	567	601	645	641	668	607	625	639
7	7	7																																																	
8	8	8																																																	
8	8	8																																																	
7	8	7																																																	
641	607	616																																																	
609	654	632																																																	
706	695	617																																																	
583	657	641																																																	
621	610	664																																																	
656	661	622																																																	
584	657	653																																																	
570	664	646																																																	
631	518	636																																																	
572	567	601																																																	
645	641	668																																																	
607	625	639																																																	

**Figura 33** - Dados referentes às medições realizadas em Kenwood House. Todos os dados no interior das caixas (janelas) estão em  $\mu\text{W/L}$  (radiação ultravioleta). Janelas 38, 39 e 40 não possuem filtros, mas estão sempre fechadas com estores e as vitrinas dessa sala possuem filtros UV.



**Figura 34** - Planta de Ranger's House, primeiro piso, com os pontos de medição para o plano de luz (quadros expostos).

**Bath House (Room)**

1 - Bronzino

18,7	68	19,7
18,8	24,2	19,1
18,3	29	19,6
18,1	18,8	19,6

distância mínima da lâmpada à pintura: 43cm  
 máximo de iluminância: 68lux; 15 mW/lumen; 0 IR  
 quadro com vidro  
 lâmpada sem protecção de vidro

2 - School of Holbein

23,7	47,4
52	149
42,7	84,8

distância mínima da lâmpada à pintura: 28.5 cm  
 máximo de iluminância: 84.7lux; 17 mW/lumen; 0 IR  
 quadro com vidro; lâmpada sem protecção de vidro

3 - Lucas Cranach

36,2	171
65,3	119
28,1	68,8

distância mínima da lâmpada à pintura: 33 cm  
 máximo de iluminância: 413lux; 22 mW/lumen; 0 IR  
 lâmpada sem protecção de vidro

**Bronze Room**

4 - Virgin and Child (Lorenzo di Credi)

54,5	112	89
41,6	425	212
29,3	252	167
15,2	56	68,8

distância mínima da lâmpada à pintura: 35cm  
 máximo de iluminância: 667lux; 10mW/lumen; 0 IR  
 quadro com vidro; lâmpada com protecção de vidro

5 - The Holy Family

33,1	75,3	35,7
50	270	54,5
40	122	57,6
11,9	24,2	26,4

distância mínima da lâmpada à pintura: 36 cm  
 máximo de iluminância: 273lux; 3mW/lumen; 0 IR  
 quadro com vidro; lâmpada com protecção de vidro

**Maiolica Room**

6 - The Madonna and Child with St. Nicholas

9,7	37,5	15,1
11,2	103	22,3
8,9	24,2	21,1

distância mínima da lâmpada à pintura: 39 cm  
 máximo de iluminância: 113lux; 0mW/lumen; 0 IR  
 quadro com vidro; lâmpada com protecção de vidro

**Paintings Light Measurement at Rangers House, ground floor**

**Pink Silk Room**

7 - Portrait of a child with a spanel (EE852/88259521)

41,3	54,0
48,4	52,1
55,7	59,6
48,9	52,3
33,7	34,0

distância mínima da lâmpada à pintura: 53 cm  
 máximo de iluminância: 80.7lux; 8 mW/lumen; ? IR  
 quadro com vidro; lâmpada com protecção de vidro

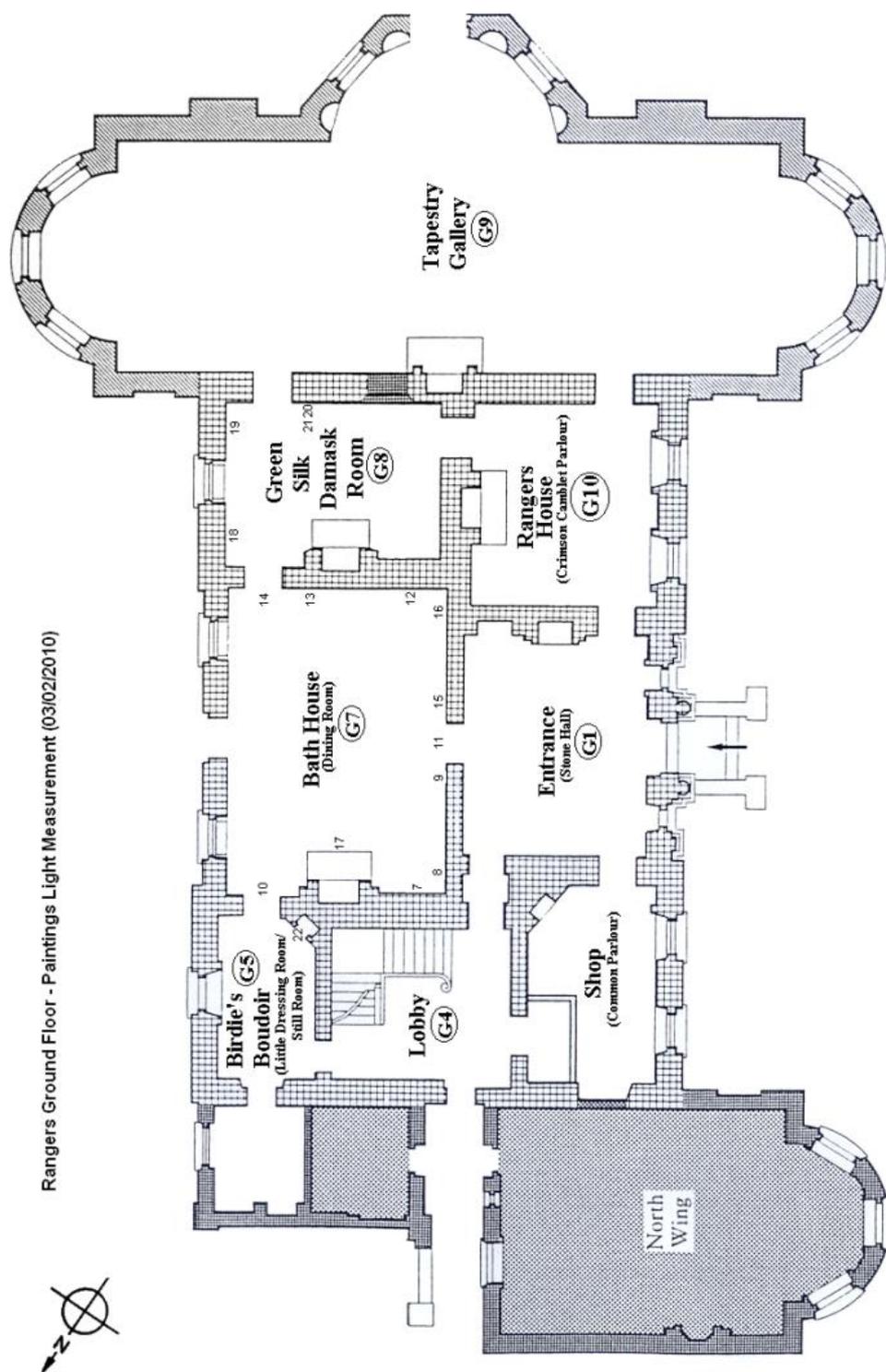
8 - Mrs. Quarrington as St. Agnes (EE 477/88259520)

47,6	61,5	43,8
51,8	57,8	48,9
61	74	61,6

minimum distance (from the lamp to the painting):56 cm  
 máximo de iluminância: 75.8 lux; 9 mW/lumen; ? IR  
 quadro sem vidro; 2 lâmpadas com protecção de vidro

**Figura 35** - Dados referentes às medições realizadas às pinturas em Ranger's House.

Todos os dados no interior das caixas (pinturas) estão em luz (radiação visível).



**Figura 36** - Planta de Ranger's House, rés-do-chão, com os pontos de medição para o plano de luz (quadros expostos).

9 - John Hopner, R. A (EE 480/88259518)

87,4	92,1	56,5
93,6	181	81,8
60	73,9	58,4

distância mínima da lâmpada à pintura: 53 cm  
máximo de iluminância: 259 lux; 6 mW/lumen; ? IR  
quadro sem vidro; 2 lâmpadas com protecção de vidro

10 - EE 80 LH/ 88259523)

44	115	55,2
39,4	210	72,7
32,7	62,6	35,8
29,8	29,3	23,5

impossível de medir distância mínima da lâmpada à pintura  
highest energy point:306 lux; 5 mW/lumen; ? IR  
quadro sem vidro; 2 lâmpadas com protecção de vidro

11 - Richard Barwell (EE9LH/88259517)

	254	
105		146
87,6	143	87,5
85,5		84,6
	87,1	

impossível de medir distância mínima da lâmpada à pintura  
máximo de iluminância: 285 lux; 7 mW/lumen; ? IR  
quadro sem vidro; 2 lâmpadas com protecção de vidro

12 - The Countess of Bella Mont (EE 478/88259513)

too high			
65,1	190	188	56,4
63,4	143	119	51,3
51,6	68	76,6	42,3
35	37,8	38,4	37
27,7	34,3	32,7	30,3

impossível de medir distância mínima da lâmpada à pintura  
máximo de iluminância: 270 lux; 6 mW/lumen; ? IR  
quadro sem vidro; 2 lâmpadas com protecção de vidro

13 - The Hon. Maria Pelham Carleton (EE484/88259512)

47	134	62,5
49,1	214	48,7
46	71,4	56,1
39,9	24,3	38,6

distância mínima da lâmpada à pintura: 50 cm  
máximo de iluminância: 277 lux; 5 mW/lumen; ? IR  
quadro sem vidro; 2 lâmpadas com protecção de vidro

14 - F. L. Abbott (EE 81 LH/88259511)

33,4	64,4	62,1
32,9	83	60,3
32,3	37,9	39,3

impossível de medir distância mínima da lâmpada à pintura  
máximo de iluminância: 91.6 lux; 9 mW/lumen; ? IR  
quadro sem vidro; 2 lâmpadas com protecção de vidro

15 - Miss Farrer (EE482/88259516)

47,3	231	77,5
61,9	158	61,6
51,5	54,1	46,9

distância mínima da lâmpada à pintura: 50 cm  
máximo de iluminância: 362 lux; 4 mW/lumen; ? IR  
quadro sem vidro; 2 lâmpadas com protecção de vidro

16 - Mrs. Balfou (EE 487/88259114)

58,4	93,5	57,2
77	271	91,4
57,5	107	72,6

distância mínima da lâmpada à pintura: 62 cm  
highest energy point:275 lux; 4 mW/lumen; ? IR  
quadro sem vidro; 2 lâmpadas com protecção de vidro

17 - The Hon. Henrietta Hansbury-Tracy (EE 481/88259522)

35,1	37,2	70,4	54,2	37,1
33,1	38,7	191	102	36,5
33,8	37,1	71	62,4	32
29,4	32,9	34	33,2	28,3

impossível de medir distância mínima da lâmpada à pintura  
máximo de iluminância: 211 lux; 9 mW/lumen; ? IR  
quadro sem vidro; 2 lâmpadas com protecção de vidro

**Green Silk Damask Room**

18 - View from Mr. Blackwell's Harrow weald common (EE381/88259567)

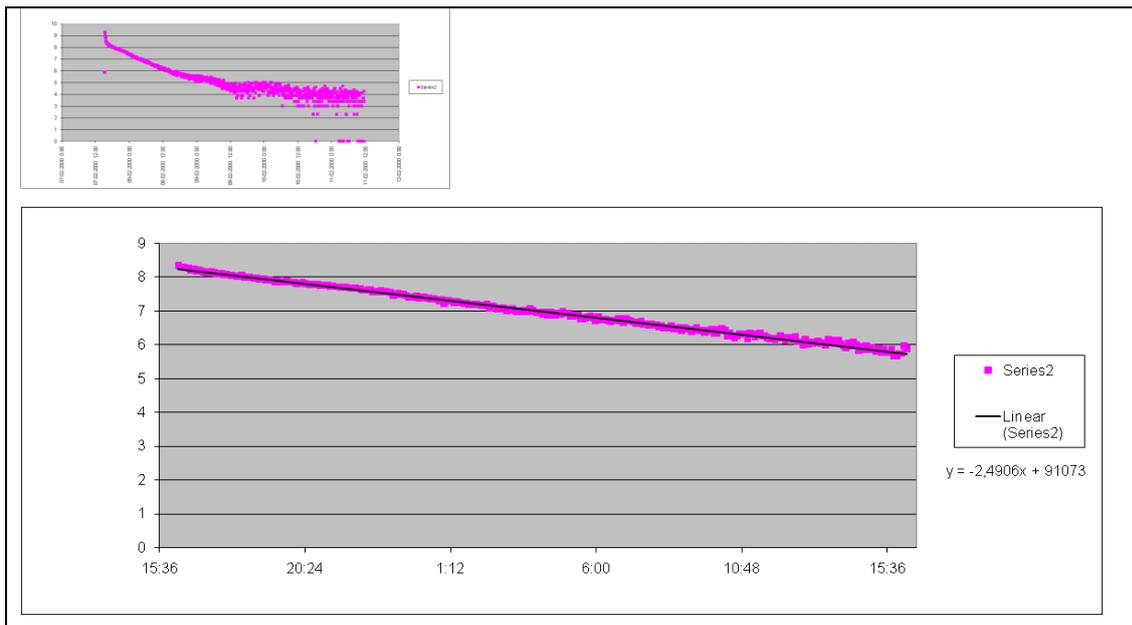
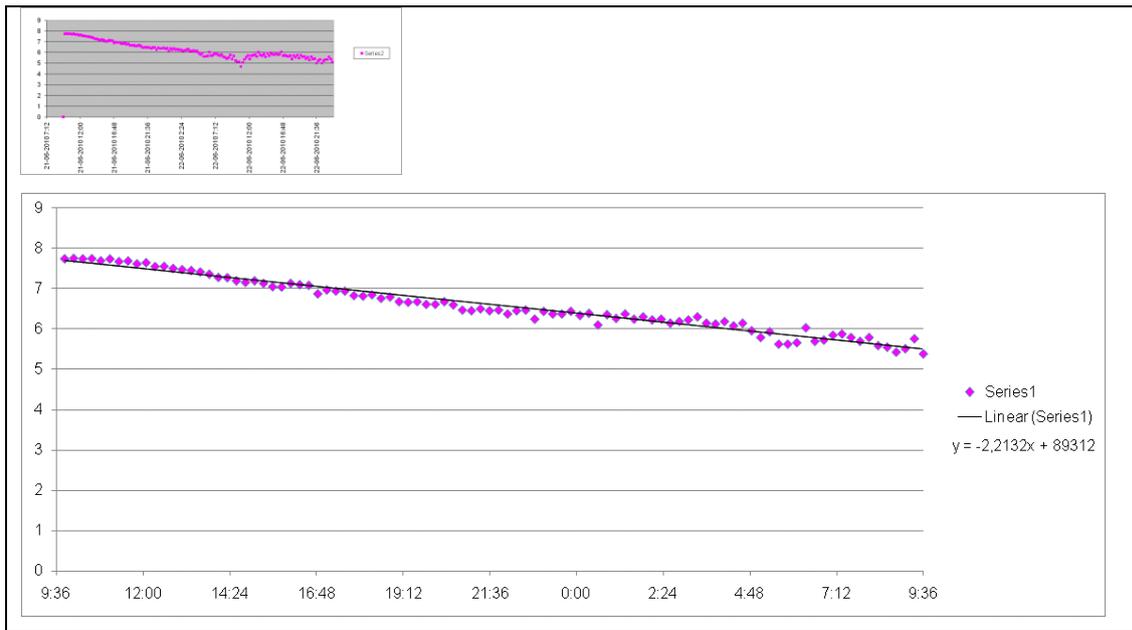
30,6	49	48,5
63,4	97,4	50,1

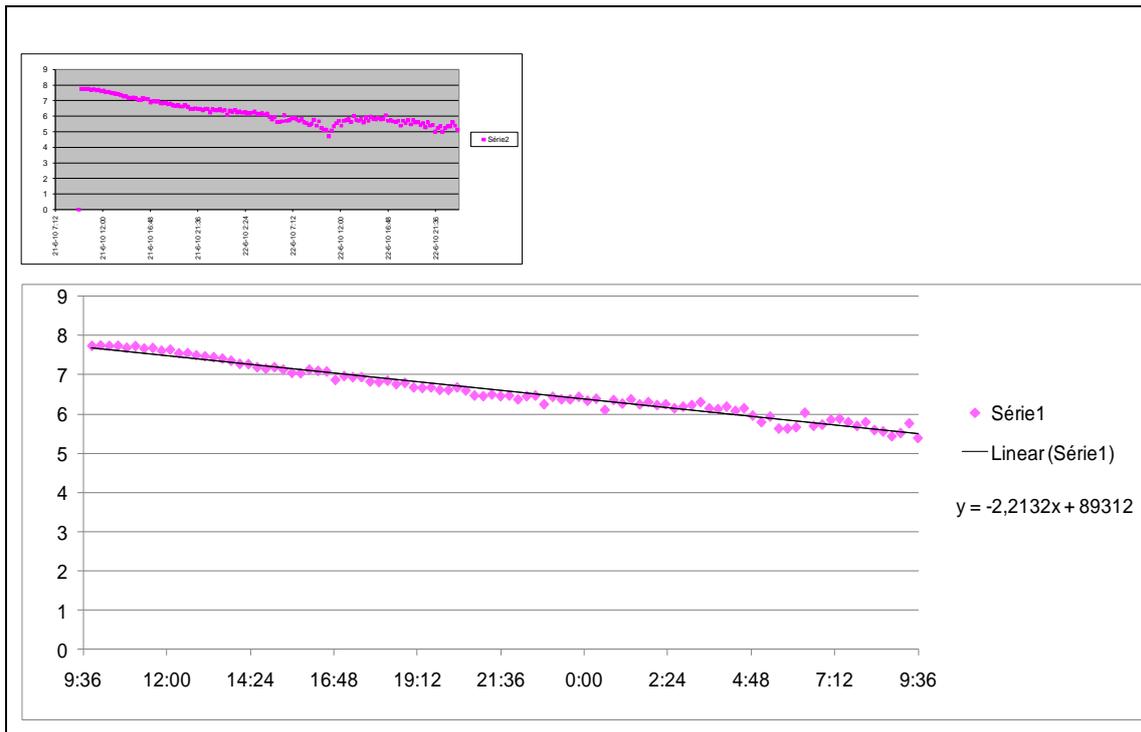
distância mínima da lâmpada à pintura: 58 cm  
máximo de iluminância: 128 lux; 8 mW/lumen; ? IR

**Figura 37** - Dados referentes às medições realizadas às pinturas em Ranger's House. Todos os dados no interior das caixas (pinturas) estão em luz (radiação visível).

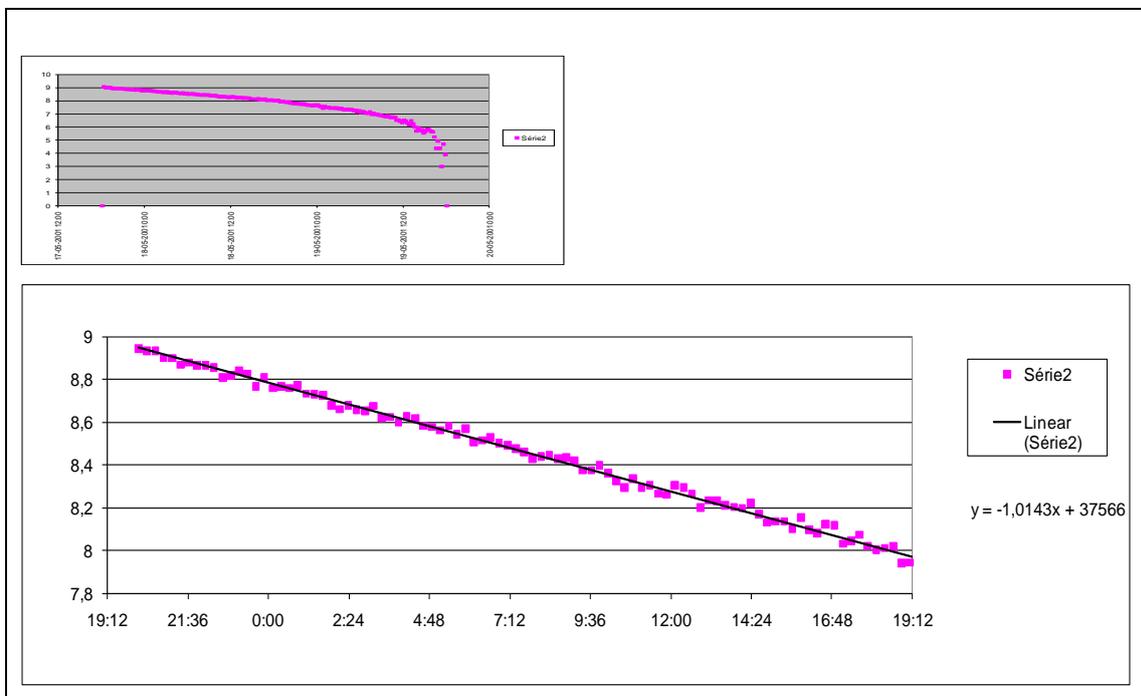


**Figuras 38 e 39** – Colocação do *data logger* e do CO<sub>2</sub> na vitrina 1 (respectivamente).



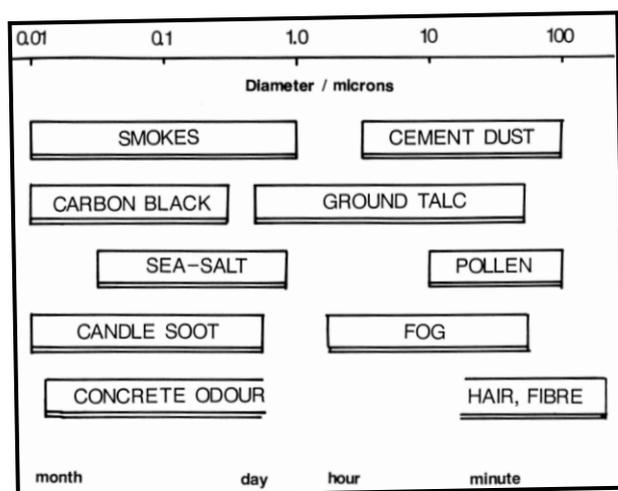


**Gráfico 31** – Cálculo da taxa de câmbio de ar para a vitrina 4.



**Gráfico 32** – Cálculo da taxa de câmbio de ar para a vitrina 2.

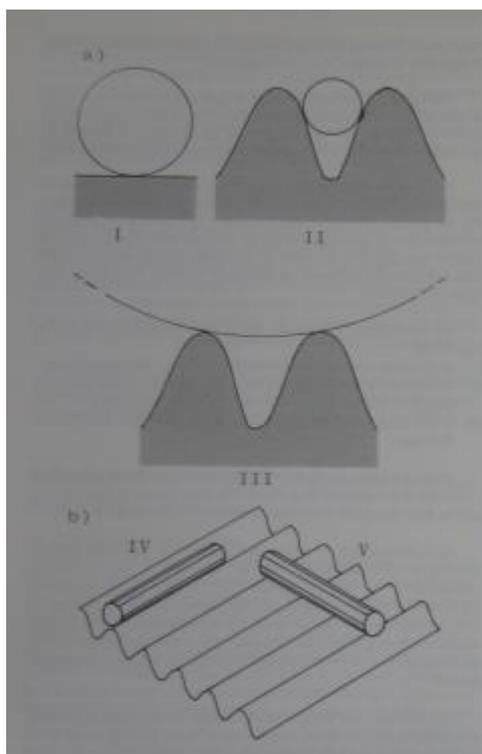
## ANEXO III



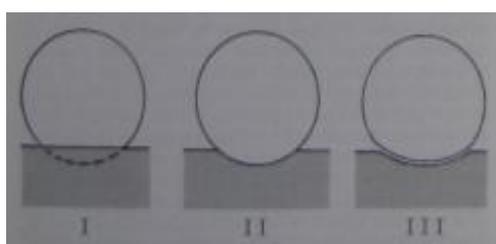
**Figura 40** - Tamanho aproximado de partículas tipicamente encontradas em museus e galerias e o tempo que demoram a cair um metro (a uma gravidade específica de 2.0), em média, uma esfera daquele tamanho (BRIMBLECOMBE 1990: 7).

Component	Size	Colour	Shape
Soil Dust	Typically 1-300µm	Brownish, gray to black	Transparent to opaque, irregular shaped and rounded conglomerates
Soot	Typically 1-20µm	Lacy brownish black translucent masses	Single particles, round or irregular shapes. Some particles are opaque spheres having very rough, dull surfaces. Sometimes form rounded to angular or elongated agglomerates.
Clothing Fibre	Diameter 5-30 µm, length 1.7-12.7mm	Variety of colours	Man-made fibres are usually perfectly smooth. Natural fibres, wool, cotton and silk, etc
Carpet Fibre	Diameter 70µm, length 2.5-7.6mm	Distinct gray colour	Transparent, uniformly round in cross section: the surface is smooth
Others	Typically 1-1000µm	1. Dandruff: light yellow	Irregular shape
		2. plant: dark yellow	Rhomb shaped fragments and irregular chips
		3. human hair: normally dark	Smooth shape
		4. insect part: dark yellow or brown	Variety in shape, whole body or fragment
		5. paint fragment: blue, red, green, etc	Opaque, irregular and angular shapes

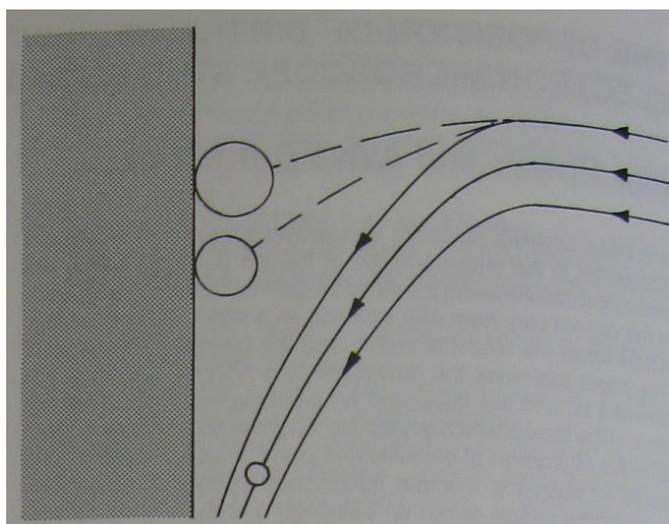
**Tabela 12** – Critérios visuais e propriedades das partículas depositadas nos *sticky samplers* expostos no *Sainsbury Centre for Visual Arts*, (BRIMBLECOMBE; YOON 2000: 129).



**Figura 41** - Área de contacto das partículas em relação à rugosidade macroscópica da superfície; a) para partículas esféricas, b) para partículas cilíndricas (PHENIX; BURNSTOCK 1990: 13).



**Figura 42** - Deformação da zona de contacto das partículas em relação à rugosidade macroscópica da superfície; I) partícula, II) Tinta ou verniz, III) ambos os corpos em contacto (PHENIX; BURNSTOCK 1990: 13).



**Figura 43** - Deposição de partículas por impacto inercial (PHENIX; BURNSTOCK 1990: 11).

Inventário: Ficheiros de Conservação e Restauro						
Rés-do-Chão						
NR	Sala	Nr de Inventário	Nome	Artista	Camada de Verniz	Sujidade
1	Entrance Hall	IBK937/88028816	Elizabeth Tighe	George Romney (after)	natural resin varnish (?)	Visible household dust
2	Idem	IBK1296/88029228	William Murray (later 1st Earl of Mansfield)	Jean-Baptiste van Loo	varnish unknown	Minimal surface dirt
3	Idem	IBK939/88028818	Mrs Tickell	George Romney (after)	natural resin varnish (?)	
4	Idem	IBK902	Portrait of a Lady (possibly Lady Eden)	Thomas Gainsborough	natural resin varnish (?)	Visible household dust
5	Idem	IBK969	Edward Cecil Guinness (1st Earl of Iveagh)	Henry Marriot Paget (after Arthur Stockdale Cope)	Paraloid B72 in white spirit	Minimal Household Dust
6	Idem	88243352	William Murray (later 1st Earl of Mansfield)	Jean-Baptiste van Loo	natural resin varnish (?)	Visible household dust
7	Deal Staircase	IBK908	Two Shepherd Boys with Dogs Fighting	Thomas Gainsborough	Dammar in Stoddard solvent with Tinuvin	Visible household dust
8	Idem	IBK901	The Yarmouth Water Frolic	John Crome and John Berney Crome	MS2A in Stoddard Solvent (final spray)	Minimal Surface Dirt
9	Idem		Frederika, Countess of Mansfield	George Saunders (attributed to)	varnish unknown	heavy soiling
10	The Green Room	IBK943	The Exchange of Gifts	François Boucher	Ketone 'N' + Cosmolloid Wax	Minimal Household Dust
11	Idem	IBK913	Miss Murray	Thomas Lawrence	varnish unknown	Visible household dust
12	Idem	IBK915	Sir George Sinclair as a Boy	Sir Henry Raeburn	Paraloid B72 in white spirit	Minimal Surface Dirt
13	Idem	IBK1314	Le Pêcheur	François Boucher	natural resin varnish (?)	Minimal surface dirt
14	Idem	IBK942	The Flower Gatherers	François Boucher	Shellac + Ketone 'N'	Minimal surface dirt
15	Idem	IBK944	The Cherry Pickers	François Boucher	natural resin + ketone	Minimal Household Dust
16	The Music Room	IBK905	Lady Brisco	Thomas Gainsborough	natural resin varnish	Minimal Household Dust
17	Idem	IBK906	Miss Brummell	Thomas Gainsborough	natural resin varnish	Minimal Household Dust
18	Idem	IBK916	Kitty Fisher as Cleopatra Dissolving the Pearl	Sir Joshua Reynolds	natural resin varnish	Minimal Household Dust
19	Idem	IBK933/88028812	Miss Martindale	George Romney	Paraloid B67 + natural resin varnish	Minimal Household Dust
20	Idem	IBK910/88028789	Mrs Jordan as Viola in Twelfth Night	John Hoppner	natural resin varnish (?) - mastic	Minimal Household Dust
21	Idem	IBK904	Mary, Countess Howe	Thomas Gainsborough	MS2A	Minimal Household Dust
22	Idem	IBK919	Venus Chiding Cupid for Learning to Cast Accounts	Sir Joshua Reynolds	natural resin varnish	Minimal Household Dust
23	Idem	IBK927/88028806	Mrs Musters as Hebe	Sir Joshua Reynolds	MS2A with 18% Stoddard solvent	Minimal Household Dust
24	Idem	IBK925/88028804	The Children of John Julius Angerstein	Sir Joshua Reynolds	Ketone 'N' + MS2A	Minimal Household Dust
25	Idem	IBK936/88028815	Emma Hart at Prayer	George Romney	Paraloid B72	Minimal Household Dust
26	Idem	IBK920	Mrs Tollemache as Miranda	Sir Joshua Reynolds	natural resin varnish	Visible household dust
27	Idem	IBK931/88028810	Anne, Countess of Albemarle, and Her Son	George Romney	Laropal K80	Heavy surface dirt
28	Idem	IBK924/88028803	The Brummell Children	Sir Joshua Reynolds	natural resin varnish	Minimal Household Dust
29	Idem	IBK964	Mrs Johnstone as 'Contemplation'	Henry Raeburn	varnish unknown	Visible household dust
30	Idem	IBK921	Lady Louisa Manners	Sir Joshua Reynolds	natural resin varnish	Visible household dust
31	Idem	IBK1006A/8028858	Frieze with Dancing Putti	Julius Caesar Ibbetson	natural resin varnish (?)	Heavy surface dirt
32	The Housekeeper's Room	IBK1110	Portrait of a Young Girl	Freidrich von Amerling (attributed to)	15% Paraloid B72 in Shellsol A + 25% MS2A	Moderate household dust
33	Idem	IBK938/88028817	Mrs Ann Pitt	George Romney	varnish unknown	Visible household dust

Relatório de Estágio no *English Heritage*. Área de Conservação Preventiva

34	Idem	IBK1221	Mrs Robert Sandilands	Pompeo Batoni	modern synthetic varnish (?)	Minimal surface dirt
35	Idem	IBK907	An Associate of the Prince of Wales	Thomas Gainsborough	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
36	Idem	IBK923	Infant Academy	Sir Joshua Reynolds	natural resin varnish	Visible household dust
37	Idem	IBK1157	Cupid Bound by the Graces	Angelica Kauffmann (after)	natural resin varnish (?) + modern synthetic varnish (?)	Minimal Household Dust
38	Idem	IBK1158	The Artist in the Character of Design Listening to the Inspiration of Poetry	Angelica Kauffmann	varnish unknown	Visible household dust
39	Lady Mansfield's Dressing Room		Unknown Man	Anthony Van Dyck	modern synthetic varnish (?)	Minimal Household Dust
40	Idem		Taste in High Life	William Hogarth	natural resin varnish (?)	?
41	Idem		View of Harlem	Jacob van Ruisdael	?	?
42	Idem	IBK loan	Landscape with Trees on a River with a Church and Windmill	Jacob van Ruisdael	natural resin varnish (?)	Visible household dust
43	Idem	loan/88020016	Skating Scene	Jan Josefz Van Goyen	modern synthetic varnish (?)	Minimal surface dirt
44	Idem	loan/88020012	Musical Party	Jacob Ochtervelt	modern synthetic varnish (?)	Visible household dust
45	Idem		Interior of a Church	Emanuel de Witte	?	?
46	The Breakfast Room		Two Men's Heads	John Runciunan (attributed to)	?	?
47	Idem	IBK934/88028813	Mrs Crouch	George Romney	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
48	Idem	IBK941/88028820	A Coastal Scene with Fishermen Hauling a Boat Ashore	Joseph Mallord William Turner	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
49	Idem	IBK loan/88029296	Two Girls Dressing a Kitten by Candlelight	Joseph Wright of Derby	varnish unknown	Minimal Household Dust
50	Idem	IBK1188	John Joseph Merlin	Thomas Gainsborough	standard MS2A + MS2A with wax	Heavy surface dust
51	Idem	IBK911	The Hon. E. S. Russell and His Brother	Edwin Landseer	natural resin varnish (?) + A.W.2	Visible household dust
52	Idem		Hampstead Heath, with Pond and Bathers	John Constable	MS2A 15% w/v in Stoddards Solvent	Visible household dust
53	Idem	IBK911	Hawking in the Olden Time	Edwin Landseer	natural resin varnish	Visible household dust
54	Idem	IBK914	Landscape with Figures at the Door of na Inn	George Morland	natural resin varnish	Minimal Household Dust
55	Idem	IBK917	Lady Mary Leslie	Joshua Reynolds	natural resin varnish + Laropal K80	Visible household dust
56	Idem	IBK946	View of Dortrecht	Aelbert Cuypp	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
57	Idem	IBK935/88028814	Emma Hart as 'The Spinstress'	George Romney	paraloid B72	Minimal Household Dust
58	Idem	IBK903	Going to Market	Thomas Gainsborough	MS2A	Minimal Household Dust
59	Lord Mansfield's Dressing Room	IBK930/88028809	Miss Cocks and Her Neice	Sir Joshua Reynolds (and studio)	Ketone 'N'	Visible household dust
60	Idem		William Murray (later 1st Earl of Mansfield)	John Giles Eccardt	moderen synthetic resin	Minimal Household Dust
61	Idem		Dr William Markham (Archbishop of York)	James Heath	?	?
62	Idem	IBK1191	Lady Elizabeth and Lady Henrietta Finch	Charles Jervas	modern synthetic varnish	Minimal Surface Dirt
63	Idem		Heneage Finch, 1st Earl of Nottingham, Lord Keeper	Sir Peter Lely	unknown varnish	Visible household dust
64	Idem		Two Cows	Julius Caesar Ibbetson		
65	Idem	IBK/880292	Three Long-Horned	Julius Caesar Ibbetson	modern synthetic	Minimal Household Dust

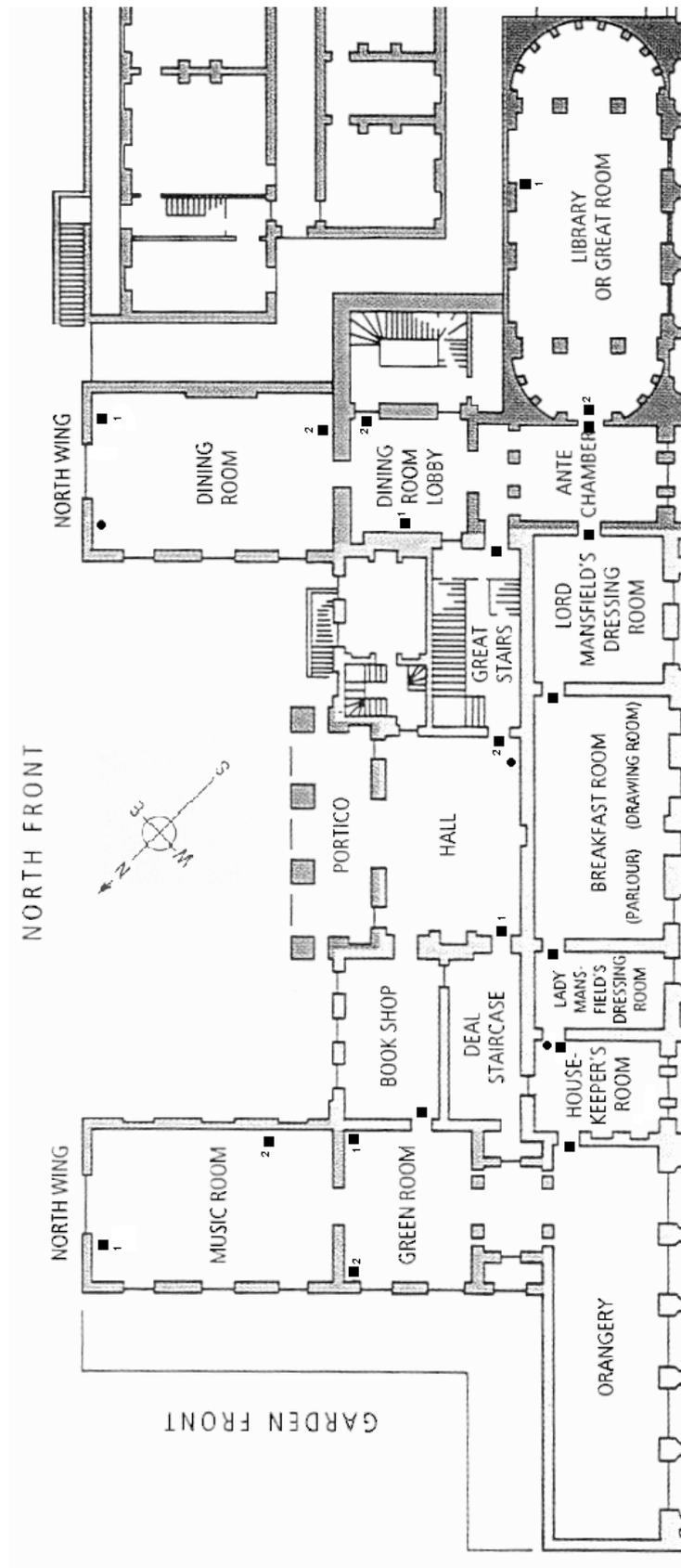
Relatório de Estágio no *English Heritage*. Área de Conservação Preventiva

		98	Cattle in a Landscape		varnish	
66	Idem	IBK958/88028837	Louis, Duc de Bourgogne	Hyacinthe Rigaud and Joseph Parrocel	Paraloid B72+ Laropol K80	Visible household dust
67	Idem		View of London from Highgate	Robert Crone (attributed to)	MS2A	Visible household dust
68	Idem	88020010	Portrait of a Man	Allan Ramsay	modern synthetic varnish	Minimal Household Dust
69	The Ante Chamber	IBK1156	Gualtherius and Griselda	Angelica Kauffmann	Ketone 'N'	Visible household dust
70	Idem	IBK1155	Rinaldo and Armida	Angelica Kauffmann	natural resin varnish + MS2A	Visible surface dirt
71	The Dining Room Lobby	88028815	Jacob in a Landscape with Animals	Giovanni Benedetto Castiglione	modern synthetic varnish	Minimal Surface Dirt
		IBK1123	Pair of Landscapes: Landscape with Bridge	Richard Corbould	synthetic varnish (?)	Minimal Household Dust
72	Idem	IBK1122	Pair of Landscapes: Classical Landscape with a lake	Richard Corbould	unknown varnish (?)	Visible household dust
73	Idem	88020009	Landscape with Cows	Aelbert Cuyp	modern synthetic varnish	Visible household dust
74	Idem		A View of the Rialto Bridge from the Fondamenta del Carbon, Venice	Francesco Guardi	natural resin varnish (?)	?
75	Idem		A View of the Rialto Bridge with the Palazzo dei Camerlenghi and the Fabbriche Vecchie, Venice	Francesco Guardi	natural resin varnish (?)	?
76	Idem	IBK954	Two Fêtes Champêtres	Jean Baptiste Joseph Pater	Ketone 'N'	Visible household dust
76	Idem	IBK955	Two Fêtes Champêtres	Jean Baptiste Joseph Pater	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
77	The Library (ceiling)		"Hercules, Marriage, ... The Rape of Europa	Antonio Zucchi	Paraloid B72 + Paraloid B67	?
78	The Dining Room	IBK926/88028805	The Laughing Girl	Sir Joshua Reynolds	natural resin varnish (?) + modern synthetic (?)	Visible household dust
79	Idem	IBK956	Portrait of a Lady	Ferdinand Bol	natural resin varnish - Dammar (?)	Visible household dust
80	Idem	IBK965/88028844	Catherine Moore (later Lady Chambers)	Sir Joshua Reynolds	Laropal K80 + Paraloid B72 + Paraloid B67	Minimal Household Dust
81	Idem	IBK951/88028830	Pieter Van Den Broecke	Frans Hals	natural resin varnish - Dammar (?)	Minimal Household Dust
82	Idem	IBK932/88028811	Mrs Musters	George Romney	Dammar + Paraloid B72	Minimal Household Dust
83	Idem	88028841	The Guitar Player	Jan Vermeer	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
84	Idem	IBK966/88028845	A Family at a Mediterranean Sea Spot	Jan Baptist Weenix	natural resin varnish (?) + Ketone 'N'	
85	Idem	IBK953	A Canal in Winter	Isack van Ostade	MS2A	Visible household dust
86	Idem	IBK1219	Landscape with Hunters	Gaspard Dughet	Paraloid B72 20% in xylene + MS2A (cyclohexanone resin) 20% in white spirit.	Minimal Household Dust
87	Idem	IBK963/88028842	Landscape with a Hawking Party	Jan Wynants and (possibly) Johannes Lingelbach	natural resin varnish (?) + moder synthetic (?)	Visible household dust
88	Idem	IBK959/88028838	Figures with Fruit and Game	Frans Snyder	Ketone 'N' + MS2A	Visible household dust
89	Idem	IBK961/88028840	A Dutch Hoeker at Anchor near a Pier	William van de Velde the Younger	natural resin varnish (?) dammar (?)	Minimal Household Dust
90	Idem	IBK960/88028839	A Dutch Fleet coming to Anchor in a Breeze	William van de Velde the Younger	dammar	Minimal Household Dust
91	Idem	IBK947	Princess Henrietta of Lorraine	Sir Anthony van Dyck	Ketone 'N'	Minimal Household Dust

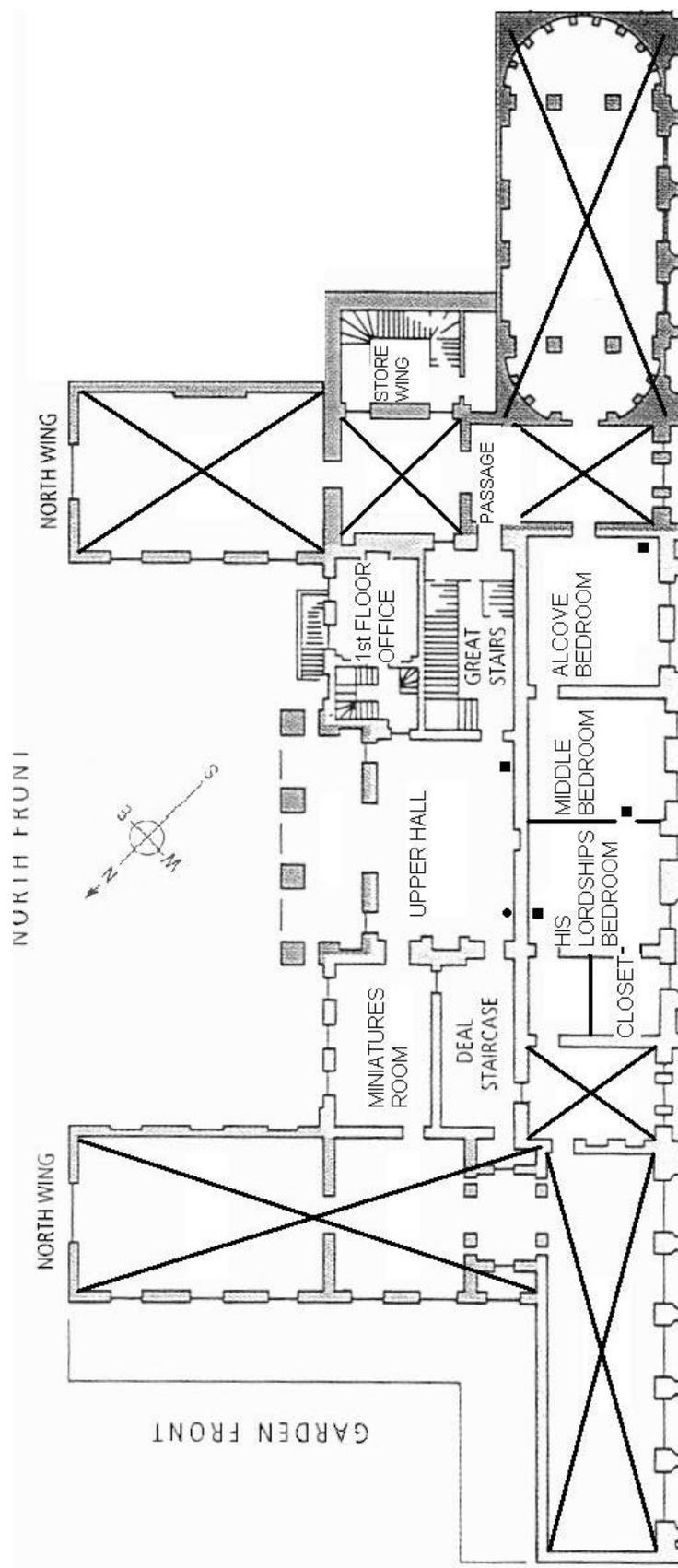
92	Idem	IBK948	James Stuart, Duke of Richmond and Lennox	Sir Anthony van Dyck	Larapol + Paraloid B72	Visible household dust
93	Idem	IBK949/880 28828	San Simeone Piccolo on the Grand Canal, Venice	Francesco Guardi	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
94	Idem	IBK950/880 28829	Santa Lucia on the Grand Canal, Venice	Francesco Guardi	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
95	Idem	IBK945	Sea-Piece	Jan van Cappelle	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
96	Idem	IBK929/880 28808	Self-Portrait	Sir Joshua Reynolds	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
97	Idem	IBK957/880 28836	Portrait of the Artist	Rembrandt van Rijn	MS2A	Minimal Household Dust
98	Great Stairs	IBK1133	Hounds Hunting a Fox	Thomas Gainsborough	MS2A varnish in stoddard solvent (isolation) + MS2A (spray coat) + B72 (locally sprayed)	Visible household dust
99	Idem		Charlton Park from the North West	Hendrik Frans de Cort	unknown varnish (?)	none
<b>Primeiro Piso</b>						
100	Upper Hall	RHB52/880 19202	3 - Elizabeth Cecil, Countess of Berkshire	Paul van Somer	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
101	Idem	RHB10/880 19160	4 - Diana Cecil, Countess of Oxford	William Larkin (possibly)	modern synthetic varnish (?)	Minimal Household Dust
102	Idem	RHB11/880 19161	5 - Anne Cecil, Countess of Stamford	William Larkin (possibly)	natural resin varnish (?) + MS2A	Minimal Household Dust
103	Idem	RHB3/8801 9153	7 - Richard Sackville, 3rd Earl of Dorset	William Larkin (possibly)	varnish unknown	Minimal Household Dust
104	Idem	RHB4/8801 9154	8 - Edward Sackville, 4th Earl of Dorset	William Larkin (possibly)	varnish unknown	Minimal Household Dust
105	Idem	RHB19/880 19169	9 - (Possibly) Lady Gertrude Howard	Cornelius Johnson	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
106	Idem	RHB20/880 19170	10 - A Howard Boy, aged 5	William Peake (attributed to)	natural resin varnish (?) + modern synthetic varnish (?)	Minimal Household Dust
107	Idem	RHB13/880 19163	11 - (Possibly) Lady Dorothy Cary	William Larkin (possibly)	unknown varnish	Visible household dust
108	Idem	RHB14/880 19164	12 - (Possibly) Lady Isabella Rich	William Larkin (possibly)	modern synthetic varnish (?)	Minimal Household Dust
109	Idem	RHB12/880 19162	13 - Elizabeth Bassett	William Larkin (possibly)	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
110	His Lordships Bedroom	RHB175/88 019326	15 - Thomas Howard, 1st Earl of Suffolk	painter unknown	modern synthetic varnish (?)	Minimal Household Dust
111	Idem	RHB17/880 19167	17 - (Possibly) Elizabeth Home, 2nd Countess of Suffolk	painter unknown	unknown varnish	Minimal Household Dust
112	Idem	RHB16/880 19166	20 - Elizabeth Howard, Countess of Banbury	Daniel Mytens (after the Dutch artist)	natural resin varnish (?)	Minimal Household Dust
113	Idem	HB15/88019 165	21 - William Knollys, 1st Earl of Banbury	Daniel Mytens (attributed to)	natural resin varnish (?)	Visible household dust
114	Idem	RHB21/880 19171	23 - Thomas Bruce, 1st Earl of Elgin	Cornelius Johnson	MS2A	Minimal Household Dust
115	Idem	RHB22/880 19172	24 - Diana Cecil, Countess of Elgin	Cornelius Johnson	natural resin varnish (?)	Visible household dust
116	Middle Bedroom	RHB34/880 19184	22 - King Charles I	Anthony van Dyck (english copy after)	natural resin varnish (?)	Visible household dust
117	Middle Bedroom	RHB36/880 19186	25 - King Charles II	Sir Godfrey Kneller (probably in the studio of)	natural resin varnish (?)	Visible household dust
118	Idem	RHB37/880 19187	26 - Queen Catherine of Braganza	Jacob Huysmans (attributed to)	natural resin varnish (?)	Visible household dust
119	Idem	RHB42/880 19192	27 - Catherine Sedley, Countess of Dorchester	Sir Godfrey Kneller	natural resin varnish (?) + synthetic resin varnish (?)	Minimal Household Dust
120	Idem	RHB41/880 819191	28 - Susan Armine, Baroness Bellasis	Sir Peter Lely (painted in the studio of)	Ketone	Minimal Household Dust
121	Idem	RHB43/880	29 - A Lady as St	William Wissing	natural resin varnish	Visible household dust

		19193	Catherine		(?)	
122	Idem	RHB38/880 19188	30 - The Duke of York (later King James II)	Sir Peter Lely (painted in the studio of)	natural resin varnish (?)	Visible household dust
123	Idem	RHB39/880 19189	31 - Queen Mary of Modena	Sir Peter Lely	natural resin varnish (?)	Visible household dust
124	Idem	RHB40/880 19190	32 - Lawrence Hyde, Earl of Rochester	Sir Godfrey Kneller	natural resin varnish (?)	Visible household dust
125	Idem	RHB45/880 19195	33 - Queen Mary II	William Wissing (by the studio of)	unknown varnish	Visible household dust
126	Idem	RHB35/880 19185	18 - The Three Eldest Children of Charles I	Sir Anthony Van Dyck	natural resin varnish (?) dammar (?)	Minimal Household Dust
127	Alcove Bedroom	RHB29/880 19179	34 - William Howard, Viscount Andover	Thomas Hudson	modern synthetic varnish (?)	Minimal Household Dust
128	Idem	RHB30/880 19180	35 - William Howard, Viscount Andover	Antonio David	natural resin varnish (?) + MS2A dissolved in Stoddard Solvent	?
129	Idem	RHB31	36 - Mary Finch, Viscountess Andover	Thomas Hudson (attributed to)	natural resin varnish	Minimal Household Dust
130	Idem	RHB48/880 191918	37 - The Falconer	Ferdinand Bol	natural resin varnish	Minimal Household Dust
131	Idem	RHB/88801 9175	38 - (Probably) John Hampden	painter unknown	natural resin varnish	Heavy Soiling Dust
132	Idem	RHB32/188 019182	39 - Maria Constantia, Countess of Suffolk	Catherine Read (attributed to)	natural resin varnish	Visible household dust
133	Idem	RHB2/8801 9152	40 - Henry Bowes Howard, 11th Earl of Suffolk and 4th Earl of Berkshire	painter unknown (English School)	Paraloid B72 + Ketone 'N'	Minimal Household Dust
134	Idem		41 - Sketches from the Andover Family Albums	?	?	?
135	Idem	RHB/88029 718	42 - Marguerite Hyde, 19th Countess of Suffolk	John Singer Sargent	natural resin varnish (?) + synthetic resin	Minimal Household Dust
136	Idem	RHB8/8801 9158	1 - (Possibly) Catherine Knevet, Countess of Suffok	William Larkin (possibly)	modern synthetic varnish (?)	Minimal Household Dust
137	Idem		14 - Elizabeth Drury, Countess of Exeter	William Larkin (possibly)		
138	Idem	RHB5/8801 9155	16 - Theophilus Howard, 2nd Earl of Suffolk	painter unknown	natural resin varnish	Visible household dust
139	Idem	RHB24/880 19174	19 - Frances Howard, Duchess of Lennox and Richmond	painter unknown	natural resin varnish	Visible household dust

**Tabela 13** – Inventário resultante da com consulta dos ficheiros do atelier de conservação referentes às colecções expostas em Kenwood.



**Figura 44** – Planta de Kenwood House, rés-do-chão, com a localização das lâminas de microscópio (■) e tiras de metal expostas (●).



**Figura 45** – Planta de Kenwood House, primeiro piso, com a localização das lâminas de microscópio (■) e tiras de metal expostas (●).



**Figura 46** – Lâmina de vidro depois de recolhida, com a lamela como cobertura.



**Figura 47** – Tira de metal com Mastic exposta em Kenwood.



**Figura 48** – Aparato montado para o teste do pH da gravilha.



**Figura 49** – Tiras utilizadas para o teste de pH.

Localização	01-Mar			01-Abr		06-Mai		03-Jun	
	Altura (cm)	% Área Coberta	Média de n.º de partículas	% Área Coberta	Média de n.º de partículas	% Área Coberta	Média de n.º de partículas	% Área Coberta	Média de n.º de partículas
<b>Rés-do-Chão</b>									
Hall 1	242	5,95	546,88	6,3	650,9	3,44	344,23	4,42	473,13
Hall 2	238	6,07	629,08	8,47	726,52	4	370,17	4,64	427,77
Book Shop	242	N. R.	N. R.	13,61*	1264,54*	1,97	296,63	2,83	442,79
Green R.1	92	3,03	257,52	4,45	419,33	2,36	247,69	2,73	313,54
Green R.2	92	5,5	406,12	2,27	138,58	4,05	291,9	1,72	140,79
Music R.1	92	1,6	154,21	2,1	234,58	1,08	152,06	1,75	242,13
Music R.2	92	1,84	206,08	1,92	242,71	1,53	203,48	2,32	301,87
Orangery	238	3,85	327,08	5,56	537,96	3,83	295,62	3,92	379,6
Housekeeper's R.	238	3,67	346,26	5,5	589,58	2,63	292,58	2,23	304,35
Lady M. Dressing R.	238	3,35	307,62	3,64	545,9	1,66	267,12	1,8	291,37
Breakfast R.	234	3,39	383,27	5,37	663,67	2,22	278,04	2,43	394,69
Lord M. Dressing R.	238	2,83	351,48	4,33	595,37	1,66#	210,06#	20,8	346,88
Ante Chamber	283	3,01	350,92	3,42	391,63	2,34	256,56	1,87	271,79
Library1	315	0,95	119,71	2,15	301,13	1,57	221,33	1,33	230,52
Library2	315	2,21	249,81	4,02	447,29	2,36	293,29	2,59	402,5
Dining R. Lobby1	93	4,05	401,31	3,39	334,31	1,15	147,27	P.	P.
Dining R. Lobby2	245	N. R.	N. R.	6,74*	828,19*	2,07	356,77	3,66	560,62
Dining R.2	93	2,94	380,38	4,36	628,81	0,68	93,33	2,31	329,83
Dining R.1	93	0,54	74,31	7,53	768,5	5,06	652,48	5,42	720,69
Great Stairs	238	6,53	694,77	8,04#	747,6#	4,57	436,87	4,61	459,12
<b>Primeiro Piso</b>									
Upper Hall	253	3,23	356,52	3,09	304,25	1,63	202,52	1,66	244,42
Middle Bedroom	250	1,76	225,06	3,48	576,38	1,31	191,69	1,05	137,27
His Lordships Bedroom	250	1,58	251,96	1,62	251,38	0,8	136,63	0,52	113,19
Alcove Bedroom	93	1,06	178,54	1,47	240,77	0,74	129,25	0,74	119,9

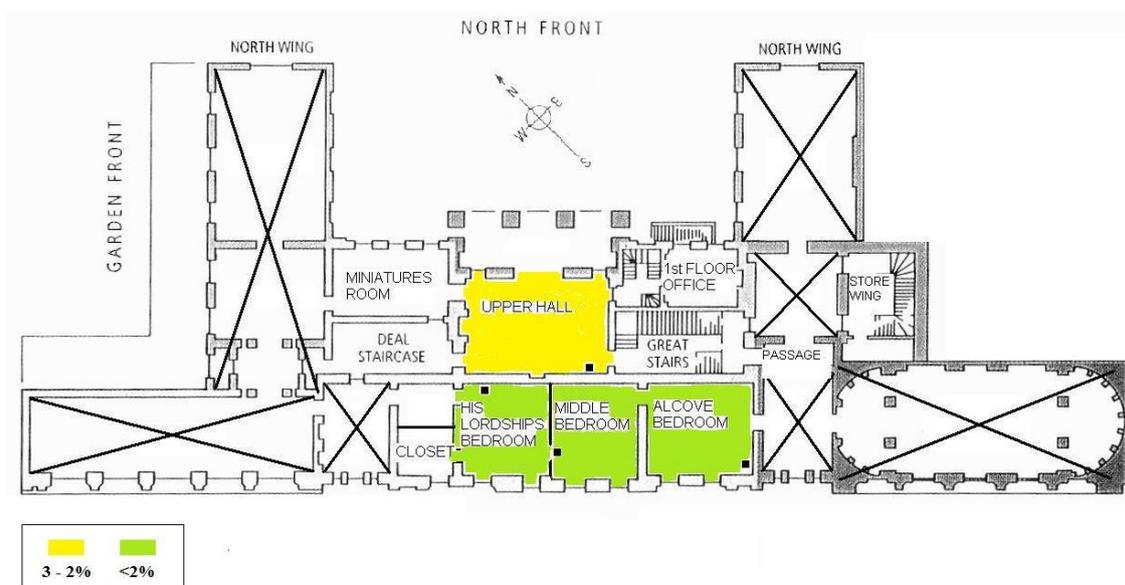
**Tabela 14** – Médias, por mês, dos resultados obtidos nas análises das lâminas (percentagem de superfície coberta e número de partículas depositadas).

Resultados marcados com # - lâminas derrubadas durante a exposição

Resultados marcados com \* - lâminas com 2 meses exposição



**Figura 50** – Representação gráfica, em planta, dos resultados obtidos nas análises da lâminas expostas em Kenwood House (rés-do-chão).



**Figura 51** – Representação gráfica, em planta, dos resultados obtidos nas análises da lâminas expostas em Kenwood House (primeiro piso).



**Figura 52** – Tira de pH sem acusação de pH alcalino.

