

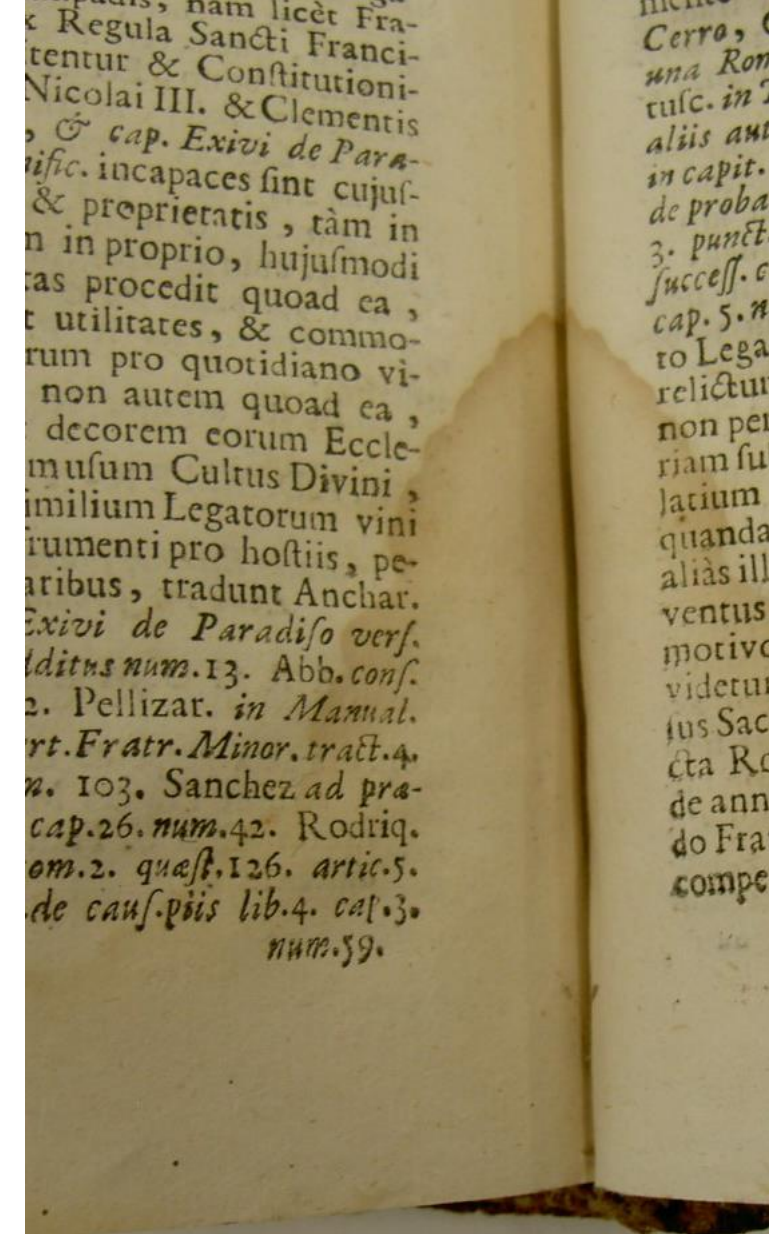


Controlo das condições ambientais em Arquivos e Bibliotecas

TEMAS A ABORDAR

Notas introdutórias

1. Recomendações sobre temperatura, humidade relativa e luminosidade:
 - Valores recomendados
 - Oscilações permitidas
 - Características dos materiais: higroscopicidade do papel e estrutura dos suportes fotográficos
2. Danos causados ao espólio documental (suporte papel e fotográfico)
3. Medidas preventivas para o controlo das condições ambientais
4. Dispositivos de medição e monitorização
 - Dispositivos complementares
5. Ferramentas disponíveis *online*
6. Considerações finais
7. Referências bibliográficas





NOTAS INTRODUTÓRIAS

- O controlo das condições ambientais, com vista à preservação do espólio em arquivos e bibliotecas, tem em conta três princípios fundamentais: temperatura, humidade relativa e luz.
- Controlando esses fatores e mantendo-os dentro dos valores considerados ideais (de acordo com cada tipo de suporte e materiais constituintes), estamos a contribuir para a preservação e prolongamento da vida útil das coleções.

NOTAS INTRODUTÓRIAS (cont.)

No controlo das condições ambientais de um determinado espaço, terá de haver um COMPROMISSO entre:

- **Natureza das coleções** (tipos de suporte e materiais constituintes) - no caso da Direção Regional do Arquivo e Biblioteca da Madeira (DRABM), o espólio é composto por diversos tipos de documentos: textuais, cartográficos, iconográficos, fotográficos, audiovisuais, sonoros, micrográficos, eletrónicos e museológicos;
- **Condições climáticas locais** - as condições climatéricas específicas de cada local irão resultar em necessidades e medidas preventivas distintas, com o objetivo de salvaguardar as coleções: a Região Autónoma da Madeira tem condições climáticas diferentes de outras zonas do país, em que, ao longo do ano a humidade relativa ronda os 70%, sendo a temperatura amena;
- **Recursos humanos e dispositivos/equipamentos** - existência ou não de recursos para monitorização das condições necessárias à salvaguarda das coleções.



1. RECOMENDAÇÕES SOBRE TEMPERATURA, HUMIDADE RELATIVA E LUMINOSIDADE

- Para cada um destes indicadores - temperatura, humidade relativa e luminosidade - existem parâmetros recomendados de preservação, que podem variar, dependendo do suporte em análise e dos materiais constituintes;
- Os indicadores e parâmetros recomendados são apresentados na tabela seguinte:

INDICADORES**PARÂMETROS PARA DEPÓSITO – Suporte PAPEL**

Humidade Relativa %

50% (+/- 5%)

Temperatura ° C

18°C (+/-1°C)

Luminosidade lux

0 a 50 lux

INDICADORES**PARÂMETROS PARA DEPÓSITO - SUPORTE FOTOGRÁFICO**

Humidade Relativa %

30% a 40% (+/- 5%) - todos os materiais fotográficos no geral< **30%** - podendo fixar-se nos **20%** - **Películas de Acetato de celulose**

Temperatura ° C

18° C (+/- 1 ° C) – adequados a todos os materiais fotográficos no geral< **18° C** - recomendada **10° C a 14° C** - **Películas de Acetato de celulose****5° C a 10° C** – **películas e papeis fotográficos a cores** - permite uma longevidade razoável**-20° C a -30° C** - **películas e papeis fotográficos a cores** - garante a quase eternidade dos suportes fotográficos

Luminosidade lux

50 lux (máximo) – provas mais frágeis: provas em albumina, papel salgado, cianótipos, coloridas à mão e de cor cromogéneas**100 lux** (máximo) - provas a preto e branco contemporâneas**Escuro** – as espécies fotográficas são totalmente estáveis na ausência de luz

OSCILAÇÕES DE TEMPERATURA E HUMIDADE RELATIVA PERMITIDAS EM ESPAÇOS DE ARMAZENAMENTO

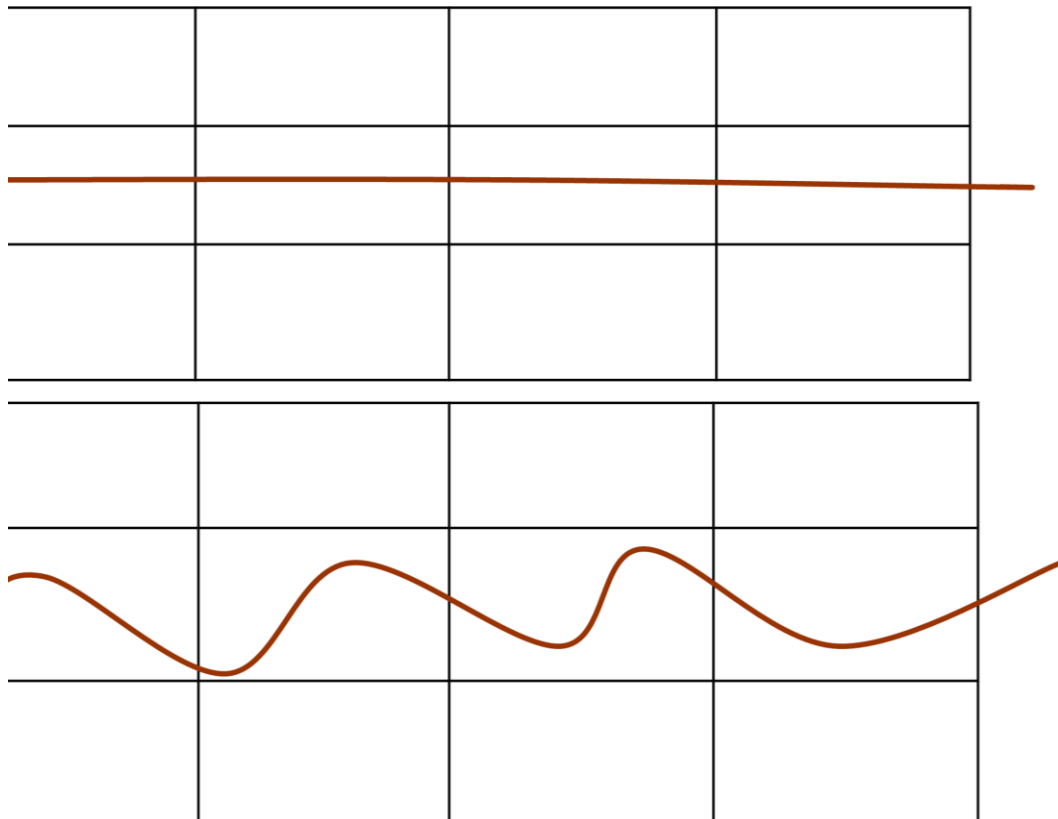
No caso de oscilações de temperatura e de humidade relativa, devemos ter em conta as seguintes indicações:

- Minimizar ao máximo as flutuações diárias destes dois indicadores, principalmente se ocorrerem num curto espaço de tempo, porque aceleram a degradação dos suportes;
- Variações acentuadas ou “oscilações”, provocam maiores danos do que valores constantes, mesmo fora dos valores recomendados, devendo por isso ser evitadas;
- As flutuações diárias admitidas de temperatura e de humidade relativa, são as seguintes:



INDICADORES	DEPÓSITO SUPORTE PAPEL E SUPORTE FOTOGRAFICO
Humidade Relativa %	+/- 5 %
Temperatura ° C	+/- 1 ° C

GRÁFICOS – OSCILAÇÕES DE TEMPERATURA OU HUMIDADE RELATIVA



A análise às oscilações deverá decorrer da seguinte forma:

- **Linha reta** - corresponde a uma situação ideal de Tº C e de H.R % - mesmo que os parâmetros estejam ligeiramente fora dos valores recomendados (abaixo ou acima);
- **Linha ondulante** – situação a evitar - mesmo que os parâmetros estejam dentro dos valores ideais, principalmente se a oscilação suceder num curto espaço de tempo.

Características dos materiais: higroscopicidade do papel

Para compreendermos melhor como se comporta o papel com as alterações ambientais, é necessário perceber que o papel é um material HIGROSCÓPICO.

A higroscopicidade é uma propriedade que certos materiais possuem de absorver água do ambiente que os rodeia.

O papel absorve a humidade, expandindo e contraindo as fibras, consoante as oscilações de humidade relativa do meio que o envolve.

Quando o papel seca, liberta a humidade contida nas fibras, perdendo as suas dimensões originais, principalmente se a secagem suceder de forma mais abrupta.

As mudanças dimensionais conduzem a danos visíveis, quer no suporte de papel, quer no fotográfico. Alguns dos danos suscetíveis de serem observados são: encadernações deformadas, papel ondulado, enrugado, encurvamento do suporte e fendas na emulsão das provas.



In, "Diretrizes da IFLA para a conservação e o manuseamento de documentos de biblioteca"

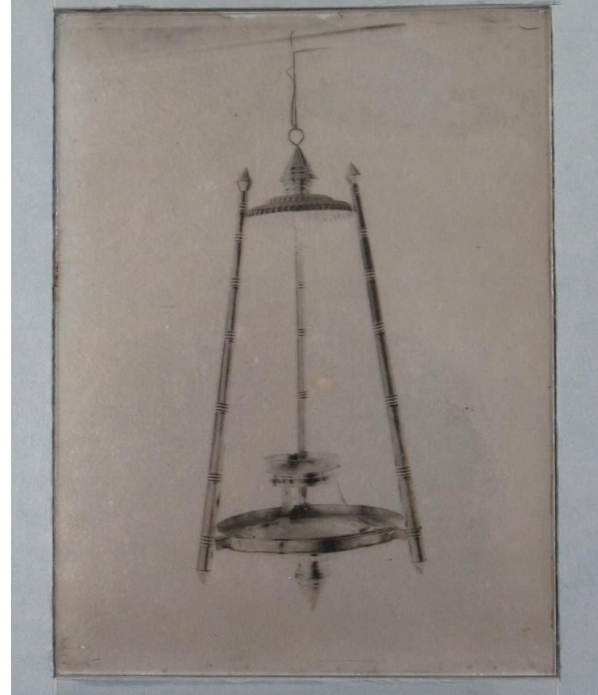


Características dos materiais: estrutura dos suportes fotográficos

Para se conservar da forma mais adequada o espólio fotográfico, é necessário conhecer as propriedades dos materiais constituintes e a forma de distribuição destes pelas diversas camadas (estrutura laminada).

A estrutura de um negativo, prova ou diapositivo é por vezes complexa, sendo composta por diversos materiais dispostos em camadas (podendo ter uma só camada ou mais de três). As várias camadas, com funções distintas, interagem e reagem de forma diferente às alterações ambientais.

No caso do espólio em suporte fotográfico, a sensibilidade às oscilações de humidade relativa é ainda mais evidente, porque para além do papel, outros materiais que o constituem (como é o caso da gelatina ou a prata), são extremamente sensíveis às flutuações, provocando deformações e tensões entre as diferentes camadas.

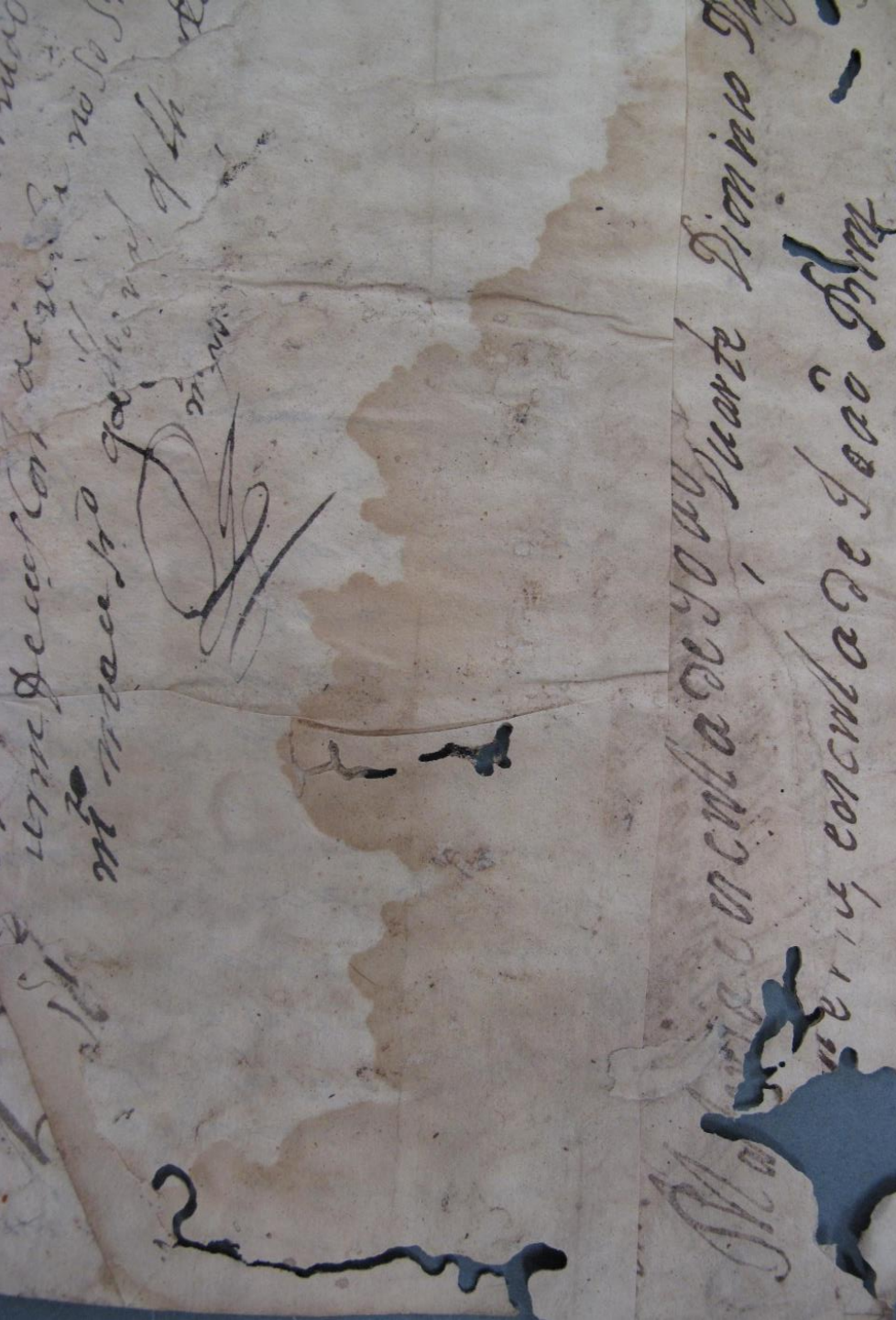


2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL (suporte papel e fotográfico)



A temperatura, a humidade relativa e a luz não se podem dissociar. Se os valores registados pelos três parâmetros estiverem fora dos valores recomendados, causam danos irreversíveis aos suportes, a curto e a longo prazo. Nos diapositivos que se seguem iremos analisar os seguintes cenários:

Suporte papel	Suporte fotográfico
Níveis de humidade relativa: <ul style="list-style-type: none">Elevados (superiores a 60%)Baixos (inferiores a 40%)Elevados associados a elevadas e baixas temperaturasBaixos associados a elevadas temperaturasBaixos associados a baixas temperaturas	Níveis de humidade relativa: <ul style="list-style-type: none">Elevados (superiores a 50% e a 60%)Baixos (inferiores a 20%)
Níveis de temperatura: <ul style="list-style-type: none">Elevados	Níveis de temperatura: <ul style="list-style-type: none">Elevados e baixos
Luminosidade	



2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL – SUPORTE PAPEL

Humidade relativa

Níveis elevados - Superiores a 60%

Causam o amolecimento dos adesivos

Causam deformações no papel: ondulação, enrugamento, encarquilhamento, alterações dimensionais

Aceleram a deterioração promovida por ácidos no papel (hidrólise ácida). O papel torna-se quebradiço e perde a sua resistência mecânica

Pode ocasionalmente ocorrer linhas de água ou linhas de maré (marcas resultantes da migração da água no papel, arrastando sujidade e materiais da escrita, formando uma linha)

2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL – SUPORTE PAPEL

Humidade relativa

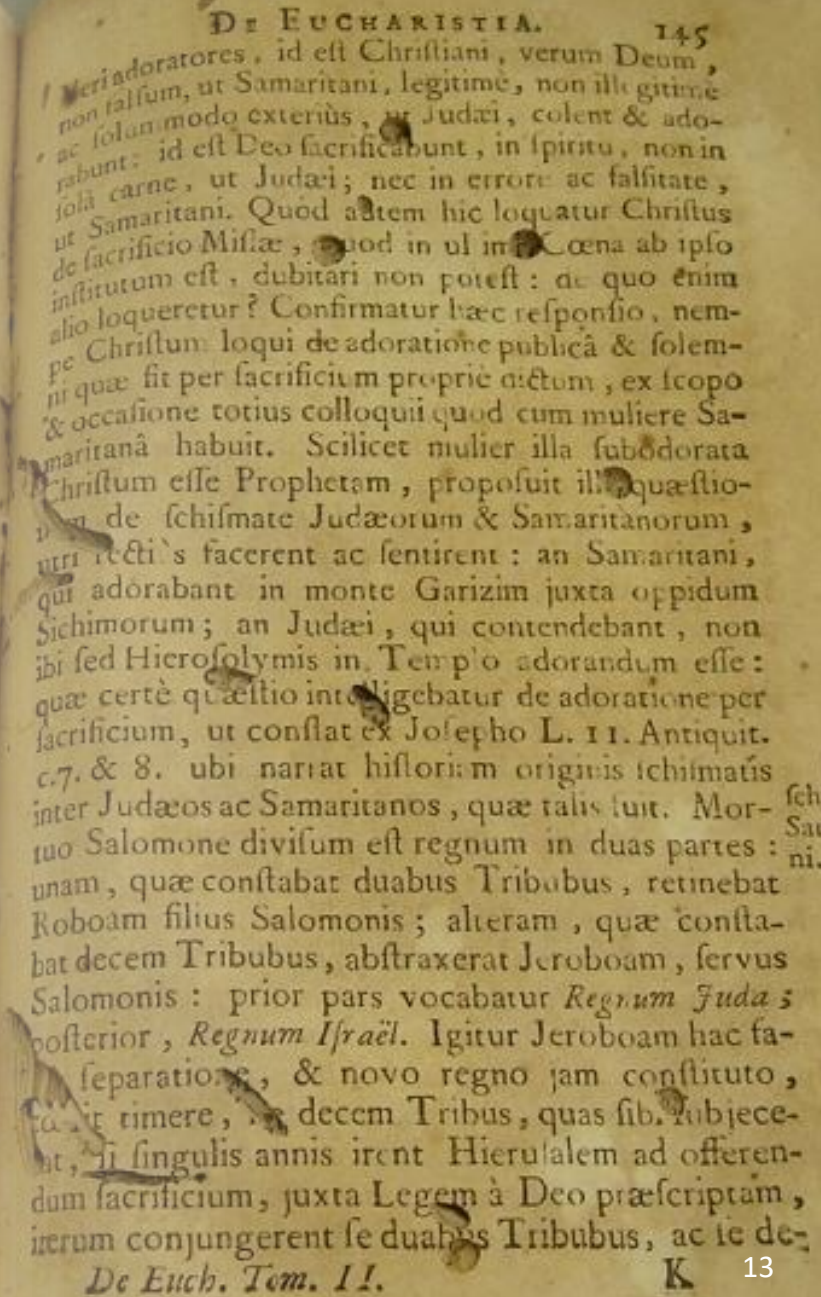
Níveis baixos - Inferiores a 40%

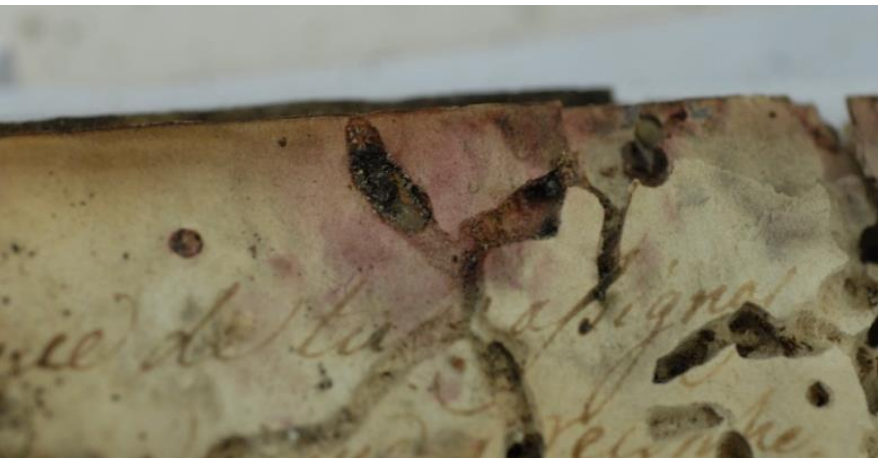
Minimiza as alterações químicas

Leva à desidratação da estrutura do livro e dos seus constituintes

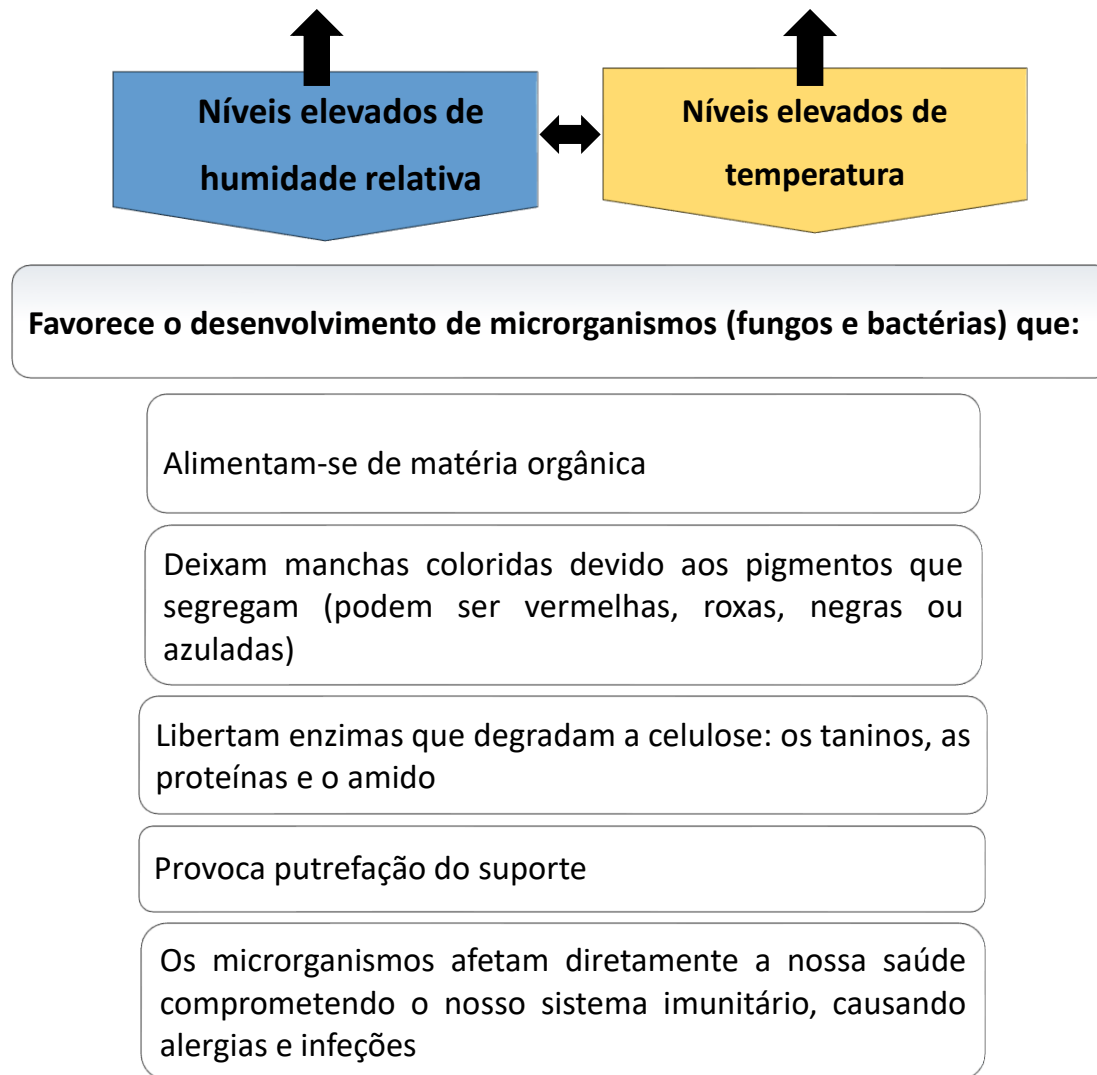
Pode tornar o papel quebradiço

As colas ficam ressequidas

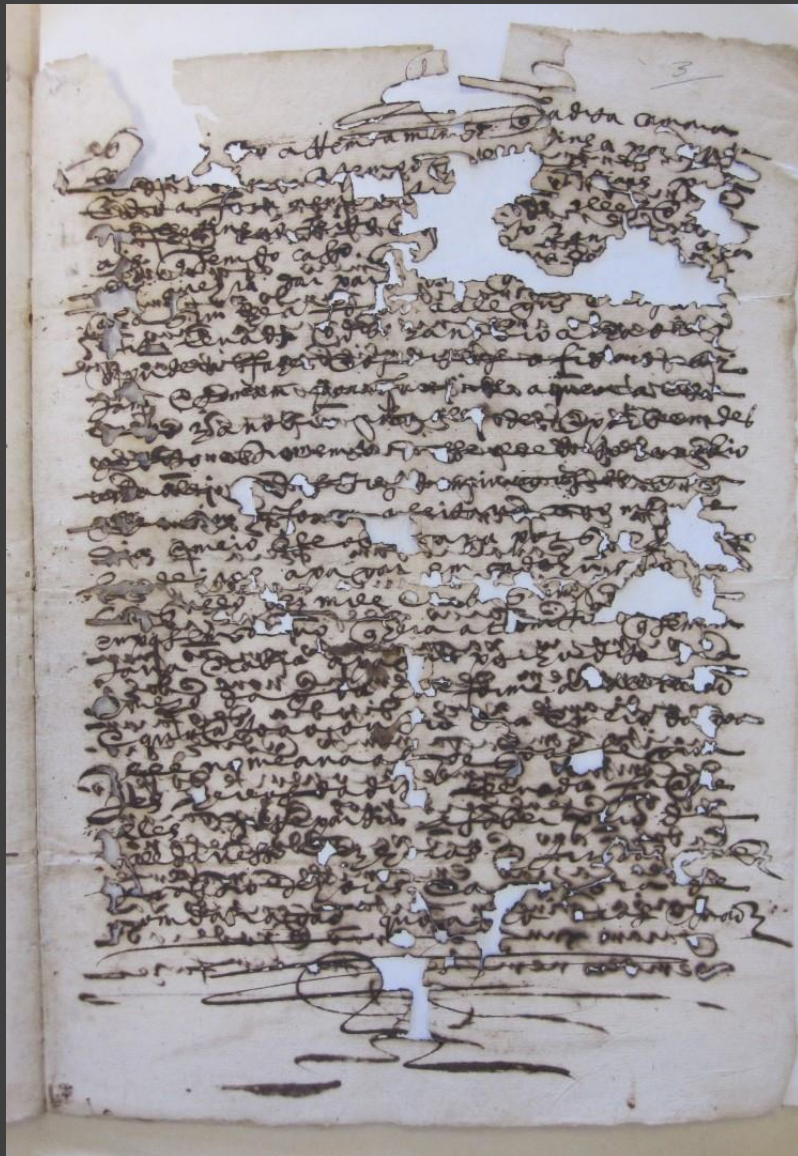




2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL – SUPORTE PAPEL



2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL – SUPORTE PAPEL (cont.)



Níveis elevados de
humidade relativa

Níveis elevados de
temperatura

Acelera a acidificação do papel - o papel torna-se ácido

Danifica aparelhos e equipamentos no geral

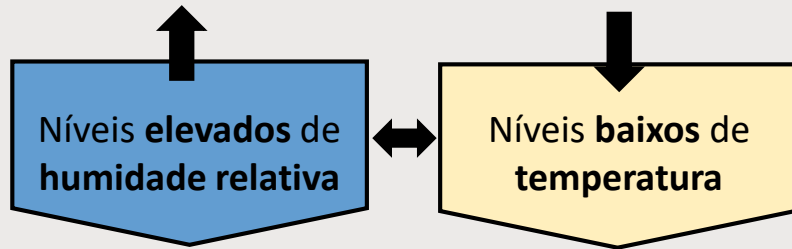
Maior probabilidade de ataque biológico – insetos bibliófagos: caruncho, térmita da madeira seca, peixe prata, traça, barata e piolho do livro

O papel torna-se frágil e quebradiço

As tintas ferrogálicas degradam-se produzindo ácidos que danificam o papel

As tintas podem migrar ao longo do suporte

2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL – SUPORTE PAPEL



Pode criar ambiente húmido e favorecer o aparecimento de microrganismos

Maior probabilidade de ataque biológico – insetos bibliófagos

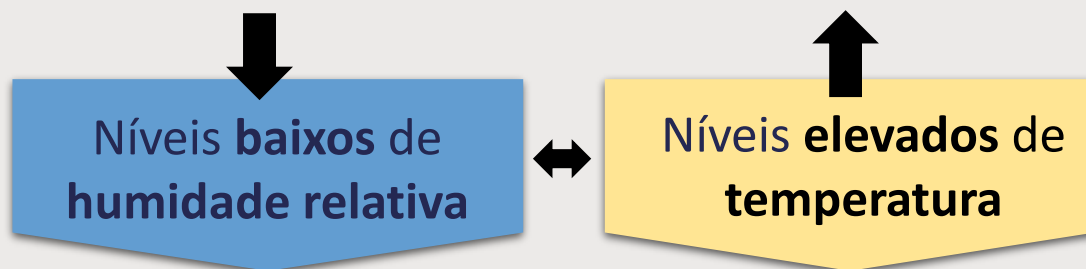
O papel torna-se ácido (acelera a acidificação)

Retarda o envelhecimento do papel

A temperatura inferior a 10º C retarda o envelhecimento do papel



2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL – SUPORTE PAPEL



Fragilização de certos materiais (colas)

Menor probabilidade de ataque biológico – insetos bibliófagos

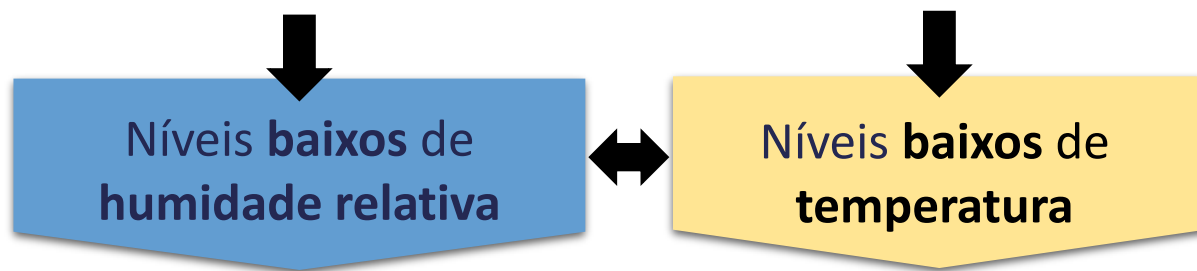
Acelera todos os mecanismos de degradação da celulose

Desidratação do suporte

Perda de flexibilidade



2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL – SUPORTE PAPEL



Retarda o aparecimento de microrganismos

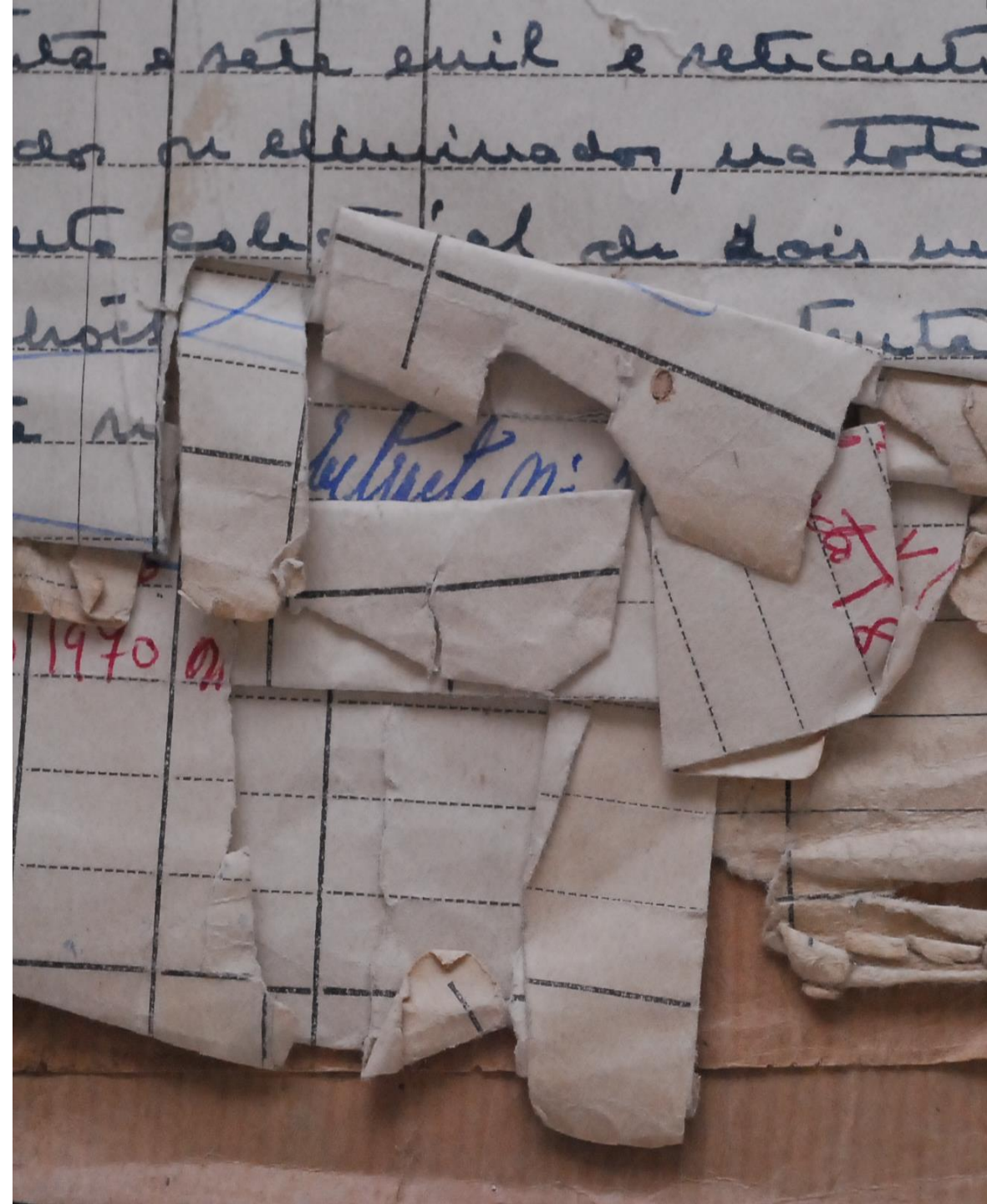
Os esporos de fungos não se reproduzem

Sem probabilidade de ataque biológico

Desidratação do suporte

Perda de flexibilidade

Fragilidade do suporte



2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL – SUPORTE PAPEL

Temperatura

Níveis elevados

Exposições breves provocam
amarelecimento e fragilidade do papel

Acelera todos os mecanismos de
degradação da celulose: hidrólises,
oxidação e efeitos fotoquímicos

2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL – SUPORTE PAPEL

Luminosidade

A radiação ultravioleta, de todos os comprimentos de onda, é a mais prejudicial devido ao seu alto teor de energia química

A luz, mesmo por breves períodos de tempo, produz um efeito cumulativo e irreversível nos documentos

Os documentos expostos à luz amarelecem ou escurecem mesmo a baixas temperaturas, aumentando a sua acidez

Os livros que se mantêm fechados, a ação fotoquímica é maior nas margens, por estarem mais expostas que o interior

Leva ao enfraquecimento e fragilização das fibras da celulose

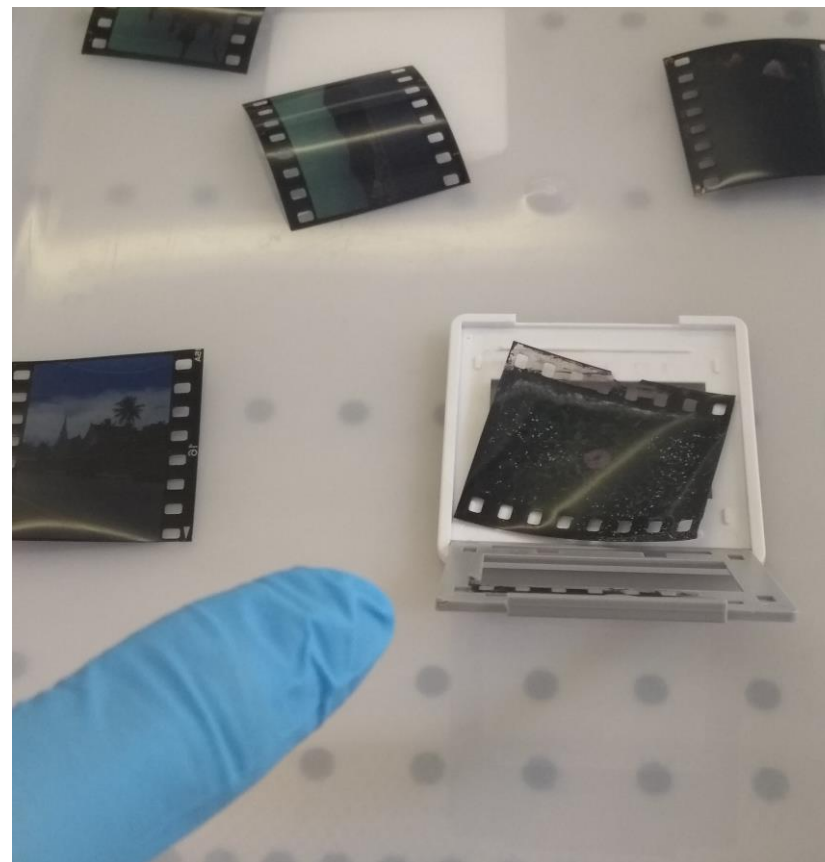
Os corantes desbotam ou mudam de cor, alterando a legibilidade e aparência dos documentos

2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL- SUPORTE FOTOGRÁFICO

Humidade relativa

Níveis elevados - superiores a 50%

- Todos os materiais fotográficos deterioraram-se;
- Quanto mais elevada for a humidade relativa mais rapidamente a prata oxida;
- O processo de sulfuração das imagens de prata é acelerado - estas amarelecem e desvanecem;
- O papel acidifica (hidrólise ácida) e amarelece, tornando-se frágil e com perda de resistência mecânica;
- A albumina amarelece, podendo ficar castanha e com perda de contraste;
- A gelatina adere aos envelopes porque amolece e fica viscosa, chegando mesmo a desagregar-se;
- O vidro fica danificado, com aspeto esbranquiçado e liberta sais que conduzem ao descolamento da gelatina ;
- A película de nitrato de celulose, devido à formação de ácido nítrico, degrada-se muito mais rapidamente





2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL- SUPORTE FOTOGRÁFICO

Humidade relativa

Níveis elevados - superiores a 65%

Além das características anteriormente descritas, podem ocorrer ainda:

- Crescimento de fungos, sobretudo no papel e na gelatina (materiais orgânicos);
- Ambiente propenso ao aparecimento de insetos bibliófagos (ataque biológico);
- Encurvamento das provas em gelatina, devido às características higroscópicas da gelatina.

2.DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL-SUPORTE FOTOGRÁFICO

Humidade relativa

Níveis baixos - inferiores a 20%

Na maioria dos casos, causa danos irreparáveis

Provoca tensões nos materiais laminados

Essas tensões conduzem, principalmente em suportes pouco permeáveis como o poliéster e o vidro, à descolagem da emulsão

Nas provas e películas, provoca enrolamento e encurvamento

O colódio e a albumina contraem e abrem fendas capilares

2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL-SUPORTE FOTOGRÁFICO

Temperatura

Níveis elevados

Quanto mais elevada for a temperatura, mais rapidamente ocorrem todas as reações químicas

Nocivas para os suportes de nitrato de celulose e materiais a cor

Níveis baixos

As fotografias a cor são quase todas instáveis. A forma mais eficaz de preservar imagens quimicamente instáveis e de conservá-las a longo prazo é no arquivo frio.

Quanto mais baixa for a temperatura maior a longevidade dos suportes fotográficos

2. DANOS CAUSADOS AO ESPÓLIO DOCUMENTAL- SUPORTE FOTOGRÁFICO - Luminosidade

Todos os comprimentos de onda são prejudiciais, mas de todas as radiações, as ultravioletas e a luz azul (têm comprimentos de onda mais curtos, com mais energia química e capazes de uma ação mais destrutiva), são as que provocam mais danos em todas as espécies fotográficas

Patologias ocorridas no geral pela ação da luz: desvanecimento, amarelecimento, alterações na sua cor, desequilíbrio cromático e escurecimento

As espécies fotográficas mais sensíveis por ação da luz são: os negativos, diapositivos e provas a cor, cromogéneas e as provas em albumina. São sensíveis devido aos materiais utilizados como meio ligante (albumina) ou aos formadores de imagem (corantes, prata, entre outros))

Outras espécies que ficam fragilizadas com a luz:

- Provas em papel salgado - o papel de suporte amarelece, fica quebradiço
- Provas a preto e branco, coloridas à mão - os corantes desvanecem-se
- Cianóticos - os sais de ferro também se desvanecem

As fotografias atuais a cores também são muito sensíveis à luz; quando expostas prolongadamente podem perder totalmente a cor;

Os diapositivos por sua vez são danificados pelas luzes dos projetores e pelas caixas de luz. Quando a projeção é muito intensiva, perdem em pouco tempo pormenor e alteram a sua cor de forma visível.

3. Medidas preventivas para o controlo das condições ambientais

Existem várias medidas preventivas que podem ser tomadas de forma a preservar o espólio e retardar consideravelmente a deterioração dos materiais:

- Manutenção do edifício e das áreas de armazenamento;
- Instalação e manutenção de sistemas AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado) e demais sistemas, que filtram, arrefecem, aquecem, humidificam e desumidificam o ar, consoante as necessidades;
- Instalação de equipamentos complementares, adequados aos diferentes suportes, de forma a manter os padrões de preservação;
- Ventilação dos espaços de armazenamento, de forma a evitar zonas de ar estagnado;
- Utilização de filtros UV's nas janelas e lâmpadas;
- Monitorização sistemática das condições ambientais dos espaço de armazenamento.



Manutenção dos edifícios/espacos de armazenamento:

Portas e janelas bem calafetas. Devem de preferênciã ser mantidas sempre fechadas para evitar a troca de ar exterior, nãõ climatizado

Os edifícios devem ser mantidos em boas condições de manutenção:

- fendas devem ser seladas assim que ocorrerem;
- zonas húmidas devem ser tratadas;
- impermeabilização das paredes exteriores e coberturas de forma a existir a menor influência possível das alterações climáticas exteriores
- isolamento térmico do edifício.

Instalação e manutenção de sistemas de climatização (AVAC - uta's, utv's, close control, ventiloconvetores, ar condicionado) e demais sistemas e equipamentos complementares:



Instalação de um sistema de climatização adequado aos diversos suportes presentes, de forma a controlar a Tº C e a H.R% e mantê-la constantemente, dentro dos parâmetros recomendados

Deve ser realizada por empresas especializadas. É aconselhável a procura de orientação técnica, antes da seleção e instalação de novos equipamentos

A maioria dos equipamentos e sistemas de apoio ao controlo das condições ambientais contêm filtros. É imprescindível monitorizar periodicamente os equipamentos, garantindo uma boa manutenção: limpeza e troca dos filtros

Os aparelhos e sistemas de ar condicionado, não devem ser desligados durante a noite, nem fins de semana ou feriados, porque afeta diretamente as condições ambientais das coleções

No caso de espólio fotográfico deve ser realizada a filtragem do ar do depósito, de forma a eliminar gases oxidantes, recorrendo à utilização de filtros de carvão ativo. É fundamental a substituição dos mesmos, sempre que necessário

É imprescindível a manutenção desses mesmos sistemas de forma a garantir que os resultados obtidos são fiáveis e que os próprios equipamentos não se tornem numa fonte de infeção do edifício

Ventilação dos espaços

1

- Previne a deposição de poeiras sobre o espólio

2

- Evita bolsas de ar estagnado, que propiciam o aparecimento de microrganismos

3

- Evita o aparecimento e desenvolvimento de insetos bibliófagos

Iluminação



Deve ser utilizada somente quando necessário e durante curtos espaços de tempo. O recurso a sensores de movimento poderá ser uma solução para reduzir os tempos de exposição.

As lâmpadas atualmente mais recomendadas são as LED.

Os espaços de armazenamento preferencialmente não devem ter janelas. Se existirem deverão ser bem calafetadas, a sua área reduzida ou até mesmo tapadas. A luz, quer seja natural ou artificial, é prejudicial às coleções devendo ser adicionado às janelas (caso existam), filtros ultravioletas que bloqueiem totalmente a luz solar.

As espécies fotográficas não devem ser expostas à luz solar, direta ou indiretamente. O ideal é serem armazenadas no escuro; as imagens são sobretudo afetadas no momento em que são exibidas. As provas a preto e branco contemporâneas são mais resistentes à luz.

As lâmpadas incandescentes produzem calor (radiação infravermelha), pelo que devem ser colocadas a alguma distância das provas, onde o calor não se faça sentir tão intensamente.

A luz de halogéneo tem de ser sempre filtrada para poder ser utilizada porque emite uma grande quantidade de luz UV.

A luz fluorescente também emite muita radiação UV, não sendo adequada para utilização, exceto se for devidamente filtrada.



Utilização de Filtros Ultravioletas (UV)

Nas janelas:

Aplicação de filtros UV

Aplicação de persianas, cortinas, de forma a reduzir a quantidade de radiação UV e bloquear o sol, ajudando também na redução de entrada de calor

Em espaços de armazenamento, se possível obstruir totalmente a luz solar, ou até mesmo vedar as janelas

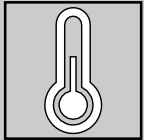
Nas lâmpadas:

As lâmpadas de halogéneo, incandescentes, fluorescentes, entre outras, não são adequadas para iluminar salas de arquivo ou de exposição. São prejudiciais ao espólio, devido às grandes quantidades de energia UV que emitem, exceto se forem devidamente filtradas.

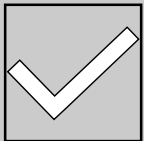
Reduzir a radiação UV emitida por lâmpadas, aplicando filtros bloqueadores

Os filtros perdem as suas propriedades filtrantes com a utilização, pelo que devem ser inspecionados e substituídos regularmente.

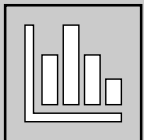
Monitorização constante das condições ambientais



Medição da temperatura, humidade relativa e luminosidade



Utilização de equipamentos de monitorização adequados



Análises regulares à qualidade do ar



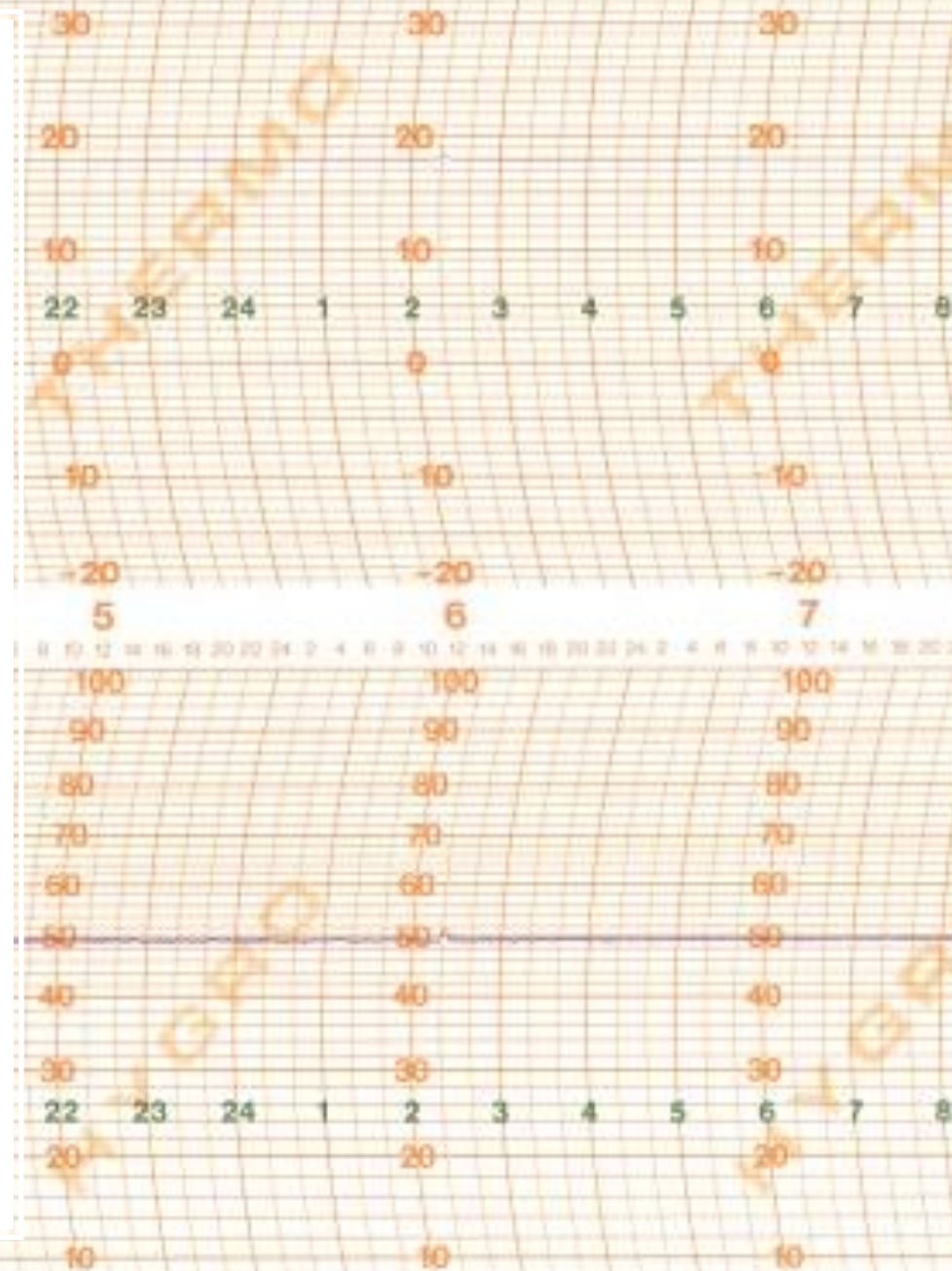
4. DISPOSITIVOS DE MEDIÇÃO E MONITORIZAÇÃO

Existem vários dispositivos de medição e monitorização que registam a temperatura ($^{\circ}$ C), humidade relativa (%) e luminosidade dos espaços.

Deve-se garantir medição sistemática e registo dos valores dos locais de armazenamento, uma vez que os dados produzidos através dos dispositivos indicam:

- Se os equipamentos de controlo de climatização existentes estão a funcionar corretamente e se produzem as condições desejadas, conforme as exigências estabelecidas para a salvaguarda do espólio.
- Ao documentarmos as condições ambientais existentes, é possível, sempre que necessário, tomar medidas corretivas.

<https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/2.-the-environment/2.1-temperature,-relative-humidity,-light,-and-air-quality-basic-guidelines-for-preservation>



DISPOSITIVOS DE MONITORIZAÇÃO

Data Loggers radiofrequência



Função: medem a Temperatura e a Humidade Relativa de um determinado espaço (registo dos valores em espaços de tempo intervalados, definidos pelo utilizador)

Sistema de monitorização das condições ambientais, com transmissão da informação recolhida por radiofrequência

Regista os dados e produz tabelas/gráficos relacionados com os dados obtidos

Os dados são consultados e analisados através de plataformas online que armazena e exhibe a informação recolhida



DISPOSITIVOS DE MONITORIZAÇÃO

Data logger

- Função: mede a Temperatura e a Humidade Relativa
- Permite o armazenamento dos dados
- A transmissão da informação armazenada é efetuada através do descarregamento dos dados por cabo no computador
- É possível programar a recolha de dados em intervalos de tempo definidos pelo utilizador
- Elabora gráficos relacionados com os dados obtidos



DISPOSITIVOS DE MONITORIZAÇÃO



Termohigrómetro (portátil)

Função: mede a temperatura e a humidade relativa e exibe a informação no ecrã

Não permite o armazenamento dos dados

O utilizador deverá aguardar que a sonda estabilize antes de registar as condições ambientais

DISPOSITIVOS DE MONITORIZAÇÃO



Psicrómetro de Roca

Função: mede a temperatura e permite calcular a humidade relativa do ar

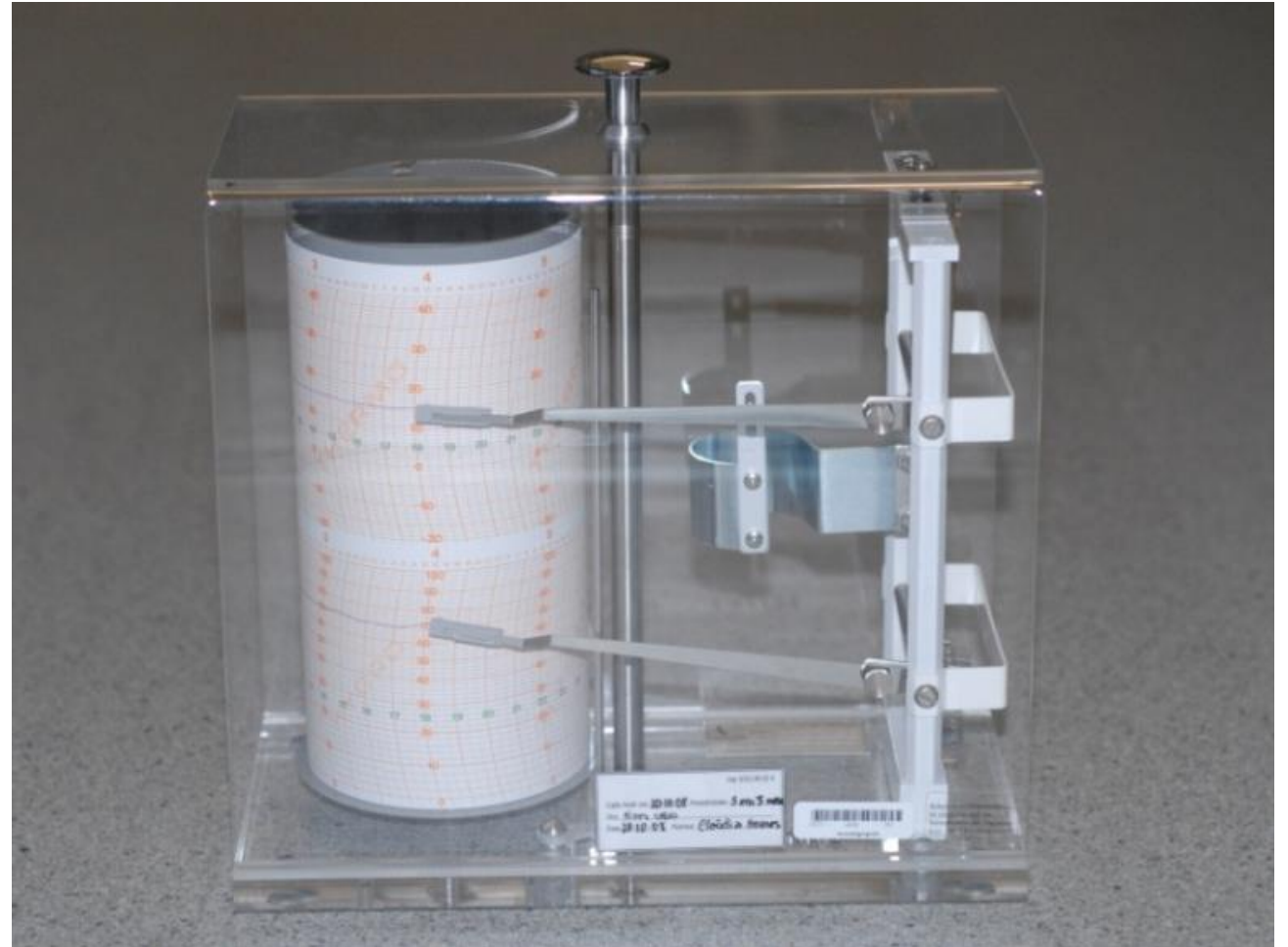
É um aparelho muito fiável - funciona através de dois termómetros (bolbo seco e bolbo húmido)

Para calcular os valores da humidade relativa, utiliza-se a “calculadora” do próprio aparelho ou uma tabela específica para o efeito

DISPOSITIVOS DE MONITORIZAÇÃO

Termohigrógrafo

- Função: mede e regista num diagrama a temperatura e a humidade relativa
- Produz um gráfico - regista simultaneamente a Tº C e a H.R %, através de canetas que fazem a marcação no diagrama, envolvido num cilindro de rotação
- Permite medição diária, mensal ou semanal



DISPOSITIVOS DE MONITORIZAÇÃO

Luxímetro

- Função: mede a intensidade luminosa em lux (lx), quilolux e/ou Kluxe e exibe a informação no ecrã
- Não permite o armazenamento dos dados



Considerações sobre os recursos de medição e monitorização

01

Deve ser definido, para cada equipamento, a periodicidade de calibração, garantindo o cumprimento das especificações necessárias para o seu correto funcionamento

02

A periodicidade de calibração deve ser definida de acordo com os seguintes fatores: o tipo de dispositivo, recomendações do fabricante, especificidades das condições de operação, e a frequência de utilização previsível para cada dispositivo. (Recomendações CNQ 4/99)

03

Deve-se recorrer a entidades acreditadas para o cumprimento do processo de calibração, ou realizar uma verificação por comparação, com um equipamento calibrado por uma entidade acreditada

DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES



Existem dispositivos complementares ao controlo das condições ambientais, que auxiliam na melhoria das condições ambientais dos espaços de armazenamento.



Desumidificador

- Eficaz no combate à humidade
- Sistema que remove fisicamente o excesso de humidade relativa presente no ar
- Selecionar o equipamento em função do volume total (Área x Altura)
- Liberta calor durante o funcionamento, podendo aumentar a temperatura dos espaços

Purificadores de ar / Esterilizador de ar

- Função: Reduzir a população de microrganismos no ambiente
- Geram circulação de ar
- Capturam e filtram partículas e micropartículas do ar
- Removem e eliminam os poluentes nocivos
- Utilizam uma resistência cerâmica quente para a eliminação dos microrganismos
- Não contêm filtros, nem requerem qualquer tipo de manutenção



5. FERRAMENTAS DISPONÍVEIS *ONLINE*

- Existem diversas ferramentas *online* que auxiliam na análise dos parâmetros de temperatura, humidade relativa, do ponto de orvalho e da luminosidade mais adequados para a preservação do espólio e que referem inclusive, quais as consequências nos suportes, quando os valores obtidos saem fora do previsto;
- Nos diapositivos seguintes é possível observar algumas dessas ferramentas e saber onde as consultar.

Documento informativo:

Documentos gráficos – consequências de alterações de Tº C e H.R%

- Está disponível no site da DRABM um documento informativo e de sensibilização, relativo às consequências das alterações da Tº C e HR% nos suportes gráficos;
- É direcionado para o público no geral, pessoas da área e demais interessados;
- Para aceder ao cartaz, clique no link abaixo:


<https://abm.madeira.gov.pt/pt/projetos-e-atividades/preservacao-conservacao-e-restauro/>

Documentos gráficos - Consequências das alterações de temperatura e humidade relativa

HUMIDADE RELATIVA (HR)		TEMPERATURA (T)	
H.R. ELEVADA (superior a 60%)	H.R. BAIXA (inferior a 40%)	T. ELEVADA (superior a 19°C)	T. BAIXA (inferior a 19°C)
<ul style="list-style-type: none">✓ Amarelecimento dos adesivos✓ Deforma o papel✓ Acelera a deterioração promovida por ácidos no papel✓ O papel perde a sua resistência mecânica tornando-se quebradiço	<ul style="list-style-type: none">✓ Minimiza as alterações químicas✓ Pode tornar o papel quebradiço✓ As colas ficam ressequidas✓ Desidratação da estrutura	<ul style="list-style-type: none">✓ Exposições breves provocam amarelecimento e fragilidade no papel✓ Acelera todos os mecanismos de degradação	<ul style="list-style-type: none">✓ Hidrólise ácida✓ Oxidação✓ Efeitos fotoquímicos✓ Apenas existem consequências abaixo dos 10°C

TEMPERATURA IDEAL (17°C - 19°C)

HUMIDADE RELATIVA IDEAL (45%-55%)



- Maior probabilidade de ataque biológico (insetos bibliófagos)
- Favorece o aparecimento de microrganismos (fungos e bactérias) que se alimentam de material orgânico e libertam enzimas que degradam: a celulose, os taninos, as proteínas, o amido
- Deixam manchas coloridas devido ao pigmento que segregam
- Provoca putrefação do suporte
- O papel torna-se ácido (acelera a acidificação)
- O papel torna-se frágil e quebradiço
- As tintas ferrogálicas degradam-se produzindo ácidos que envelhecem o papel
- As tintas podem migrar ao longo do suporte

- Retarda o aparecimento de microrganismos
- Os esporos dos fungos não se reproduzem
- Sem probabilidade de ataque biológico (insetos bibliófagos)
- Desidratação do suporte
- Perda da flexibilidade
- Fragilidade do suporte

- Pode criar ambiente húmido e favorecer o aparecimento de microrganismos
- O papel torna-se ácido (acelera a acidificação)
- Maior probabilidade de ataque biológico (insetos bibliófagos)
- Temperatura inferior a 10°C Retarda o envelhecimento do papel

- Menor probabilidade de ataque biológico (insetos bibliófagos)
- Acelera todos os mecanismos de degradação da celulose
- Causa fragilidade a certos materiais (colas)
- Desidratação do suporte
- Perda da flexibilidade

Arquivo Regional da Madeira

Versão:0 Data:12/01/2015

Documento informativo: OS 3 PARÂMETROS DA PRESERVAÇÃO

- Está disponível no site da DRABM um documento informativo relativo aos 3 parâmetros da preservação;
- Direcionado para o público no geral, pessoas da área e demais interessados;
- Para aceder ao cartaz, clique no link abaixo:

<https://abm.madeira.gov.pt/pt/projetos-e-atividades/preservacao-conservacao-e-restauro/>

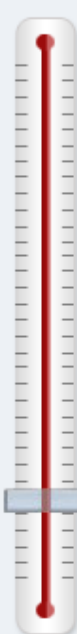
Os 3 parâmetros da Preservação								
	PAPEL	FOTOGRAFIA PRETO E BRANCO	FOTOGRAFIA A CORES	NEGATIVO PRETO E BRANCO	NEGATIVO A CORES	MICROFILME	CD/DVD	DISCO RÍGIDO
Valores ideais em áreas de armazenamento e reserva								
Temperatura °C	17-19°C	12-14°C	02-04°C	07-10°C	02-04°C	08-12°C	10-20°C	15-20°C
Humidade Relativa %	45-55 %	30-40%	30-40%	20-30%	20-30%	30-40%	20-45%	35-45%
Luz lux	0-50 lux	0-50 lux	0 lux	0-50 lux	0 lux	0-50 lux	0-50 lux	0-50 lux

Welcome to the Dew Point Calculator

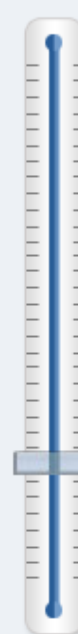
Use the sliders to explore combinations of temperature (T), relative humidity (RH), and dew point (DP) to compare the preservation quality of your environment. Knowing the dew point can help achieve long-term preservation of collection materials for libraries, museums, and archives. To report on your storage environment use the [PEM2](#) to record data and [eClimateNotebook](#) to analyze it.

Click to Solve for:
 Temperature
 % RH
 Dew Point


-9



21



-27



Controlo das Condições Ambientais em Arquivos e Bibliotecas

Temperature Scale: °F °C

Preservation Evaluation

Type of Decay	Environment Rating	Preservation Metric	
Natural Aging	GOOD	PI	6248
Mechanical Damage	RISK	% EMC	4.7
Mold Risk	GOOD	Days to Mold	No Risk
Metal Corrosion	GOOD	% EMC	4.7

Record and Compare Values

T	RH	DP	PI	Days to Mold	EMC

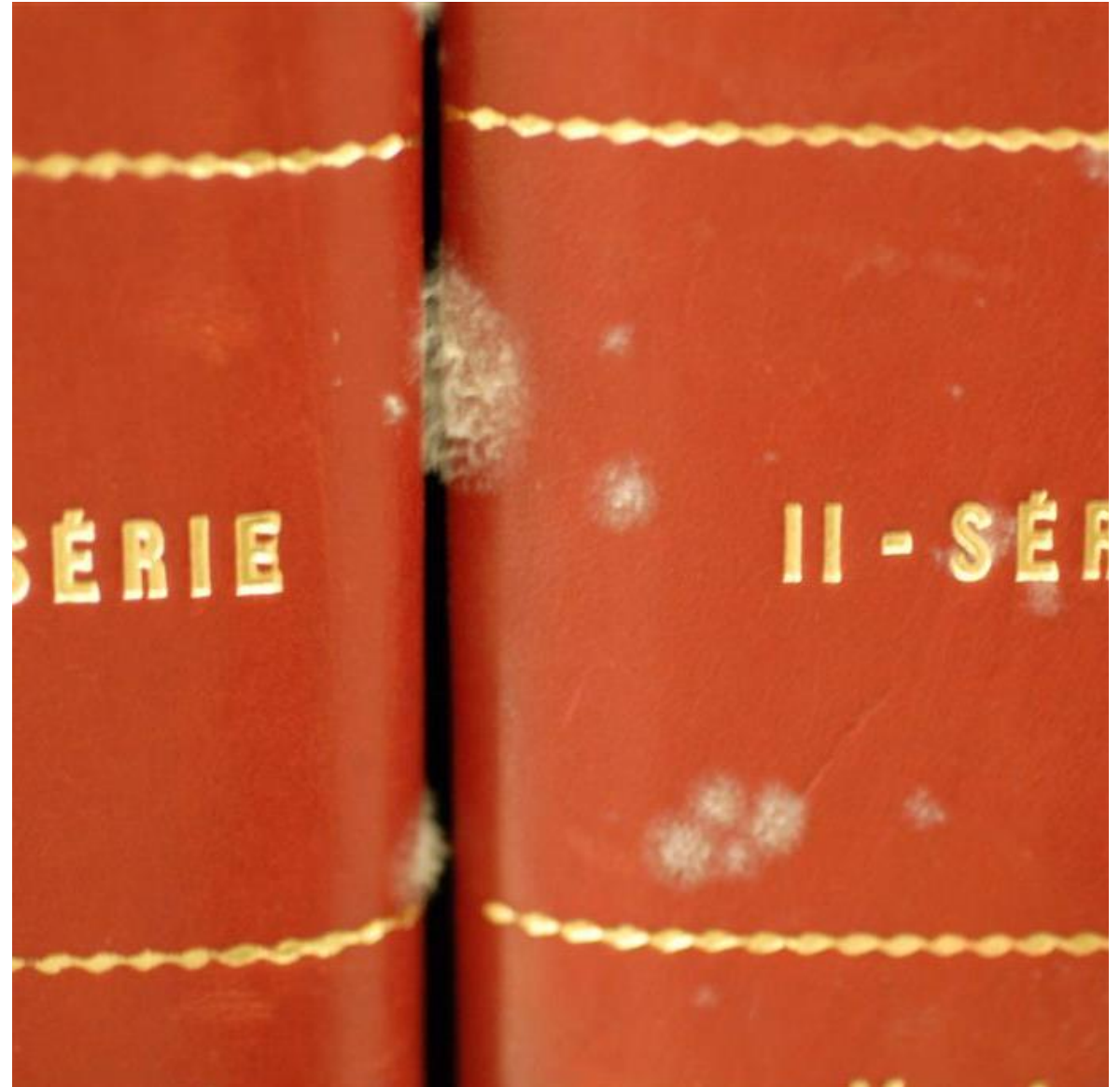
CALCULADORA DE PONTO DE ORVALHO

A calculadora de ponto de orvalho é uma ferramenta online, que auxilia na análise dos parâmetros de: temperatura, humidade relativa e ponto de orvalho*:

- A calculadora de ponto de orvalho foi criada pelo *Image Permanence Institute* e concebida para indicar se os valores obtidos nos locais de armazenamento, estão ou não adequados à preservação do espólio em causa, associando-os aos níveis de risco de degradação do material.
- Ao introduzir valores em cada um dos parâmetros referidos, a combinação entre eles determinará as condições de preservação, classificando o ambiente em quatro formas principais de deterioração do material – envelhecimento natural, danos mecânicos, risco de fungos e corrosão de metal.
- Sempre que se registem alterações ambientais, a calculadora poderá ser uma ferramenta útil para analisar se existiu um agravamento ou melhoria das condições de preservação.
- Para aceder à calculadora, consulte o link abaixo:

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os parâmetros de temperatura, humidade relativa e luz adequados são essenciais para preservação dos acervos;
- É importante o controlo permanente das condições ambientais, por forma a evitar danos a curto e a longo prazo nos espólios;
- A utilização adequada dos dispositivos de medição e monitorização garante o controlo dos sistemas.



7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

49

ADCOCK, EDWARD P. et. al. - Diretrizes da IFLA para a conservação e o manuseamento de documentos de biblioteca, 2ª Edição, Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas, Lisboa, julho de 2013, pp.45 –54

LASO, M. Dolores Rodríguez - El soporte de papel y sus técnicas. Degradación y conservación preventiva. Bilbao : Universidad del País Vasco, Servicio Editorial = Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitalpen Zerbitzua, ISBN 84-8373-187-8 1999, pp.133-135

Conservação & Restauro: Cadernos. Lisboa: Instituto Português de Conservação e Restauro, n.º1 (2002). pp. 23,25

Recomendações para a produção e o armazenamento de documentos de arquivo, Conselho, Nacional de Arquivos, Rio de Janeiro, 2005, pp. 10-12.

IMMAM, Susan, ROCKWELL, Cynthia -Climate in museums: measurement technical. 2ª Edição, ICCROM, Roma, setembro de 1984, pp. 6-48

PAVÃO, Luís - Conservação de Coleções de Fotografia. 1ª Edição, Dinalivro, Lisboa, 1997

LAVÉDRINE, Bertrand - A Guide to the Preventive Conservation of Photograph Collections. Los Angeles, Getty Publications, 2003

KENNEDY, Nora, Mustardo, Peter - Preservação de fotografias: métodos básicos para salvaguardar suas Coleções. 2ª Edição, Projeto conservação preventiva em bibliotecas e arquivos. ISBN 85-7009-050-1. Rio de Janeiro, 2001

Referência online:

<https://s3.cad.rit.edu/ipi-assets/publications/msqr.pdf> - IPM Media Storage – quick reference

<http://www.etec.com.br/ref319.html>

<https://www.lupa.com.pt/site/index2.php?cont =ver2&id=274&tem=160>

<https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/2.-the-environment/2.1-temperature,-relative-humidity,-light,-and-air-quality-basic-guidelines-for-preservation>

https://hosting.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/L%E2mpadas/Fontes_Lumin.pdf

Recomendação CNQ 4/99

