

# Prevenção de acervos bibliográficos contra os agentes deteriorantes

## PREVENTION OF BIBLIOGRAPHICAL ARCHIVES AGAINST DAMAGING AGENTS

Nanci Gonçalves Ribeiro Guimarães  
Pós-graduação em Ciências Ambientais - UNITAU  
Cyro de Barros Rezende Filho  
Programa de pós-graduação em Ciências Ambientais - UNITAU

### RESUMO

O meio ambiente dos museus, arquivos e bibliotecas, bem como os materiais desses ambientes como o papel e o couro, são favoráveis e preferenciais aos agentes biológicos que, destroem os registros dos documentos em pouco tempo associados aos agentes químicos e físicos. Numerosos estudos experimentais têm mostrado, efetiva ação de alterações ambientais para o controle das infestações e proteção de livros e arquivos documentais que têm sido atacados por agentes bibliófagos como insetos, fungos e bactérias. A relevância do tema reside na importância da preservação de documentos históricos, base da identidade de uma cultura e desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Deter a ação da degradação da documentação histórica sem o comprometimento causado pela utilização de produtos tóxicos, submetendo o material do acervo a um ambiente profilático à contaminação controlando as condições de armazenamento, manuseio, uso e assepsia de modo a preservar o acervo bibliográfico com menor impacto ambiental além de aumentar a permanência dos documentos originais. Este trabalho sobre conservação de acervos faz uma abordagem histórica a respeito da invenção e da evolução do papel como suporte da escrita e descreve alguns princípios conceituais referentes ao modo de como podemos controlar o ambiente dos Acervos Bibliográficos para dificultar a degradação do material de sua responsabilidade além de causar menor impacto ao ambiente. São apresentadas soluções simples para os problemas concernentes a deteriorações e desastres a que estão sujeitos os acervos constituídos em sua maioria por material orgânico além de descrever as principais técnicas e procedimentos de conservação adotados composto de cinco tratamentos técnicos: fumigação, câmara anóxica, higienização, uso de radiação gama e acondicionamento de obras.

### PALAVRAS-CHAVE

Meio ambiente, Bibliófagos, Preservação, Conservação, Livros infestados.

### INTRODUÇÃO

Os acervos Bibliográficos e Históricos são, através dos séculos, locais de guarda dos registros da imaginação do homem e da sua produção cultural. A natureza abstrata das idéias e os conceitos incentivaram sua representação gráfica por meio de símbolos e caracteres mais ou menos convencionais em um meio mais durável do que a voz ou a memória humana. O material em que tais símbolos são gravados geralmente teve sua superfície modificada, pela perfuração ou pela adição da matéria ou de energia estranha (tintas, camadas fotossensível) ou magnetização e eletrificação (fios ou fitas adesivas magnéticas) (CRESCO, 1985).

A revisão da literatura se baseia no trabalho de várias organizações, particularmente em obras publicadas de museus. Este estudo direciona-se a instituições e indivíduos com pouco ou nenhum conhecimento em preservação dos registros e dos livros e, em especial, aos arquivistas e aos restauradores, descrevendo os agentes físicos, químicos e biológicos deteriorantes de acervos bibliográficos e históricos, além das principais técnicas e procedimentos ativo e passivo (preventivo) de conservação dos acervos de modo a evitar ou reduzir o impacto ambiental provocado pelo uso de materiais tóxicos no controle de bibliófagos, despertando o interesse dos dirigentes para a importância da preservação e controle dos desastres nos países em desenvolvimento e de clima tropical, como forma de preservação do patrimônio cultural.

## REVISÃO DA LITERATURA

O Acervo refere-se à totalidade de documentos que compõem a coleção de fontes de informação, livros, obras de arte, discos e assemelhados, destinados à pesquisa, a consultas ou, simplesmente, à guarda. O patrimônio cultural representa a ligação intrínseca entre o passado e o presente permitindo: conhecer o nosso passado para compreendermos o presente e planejarmos o futuro, a possibilidade da não repetição dos mesmos erros e equívocos cometidos no passado, e a elaboração de soluções e respostas a inquietações e perguntas. Todo registro, qualquer que seja o seu suporte, expressa valores, experiências vividas, contradições, ambigüidades e significados, tem uma história, uma qualidade, que o distingue dos demais, tornando-o único e insubstituível. (COSTA, 2003), e a rápida deterioração da maioria dos livros impressos causada pelas condições ruins de armazenamento, rotina de processamento causam desgaste e estragos causados pelo uso, ajudam a compor a taxa de deterioração de todos os meios de informação, do papel e do couro ao plástico e ao vidro (MERRILL-OLDHAN, 2001). Para a proteção do acervo, há métodos para evitar a deterioração dos registros (preventivos ou preservativos) e tratar direto os artigos que sofreram os danos ou a deterioração (medidas e restauração curativa). A política de conservação deve incluir as medidas preventivas, por manter a herança cultural sem alterações e sem dano ambiental. A aplicação correta de um ou outro método chama-se para conhecimento exato das qualidades materiais e estruturais da sustentação (papel), dos elementos gráficos sustentados por ele (tintas) e do período a que foi exposto ao usuário. Os agentes de degradação podem se classificar como: físicos, químicos e biológicos podendo agir conjuntamente ou não, severa ou lentamente, regular ou esporadicamente (CRESPO, 1985).

### Agentes Físicos e Técnicas de Controle

#### Agentes Físico-Físicos e Técnicas de Controle:

**Luz** - Toda fonte de luz seja ela natural (sol) ou artificial (lâmpadas incandescentes - tungstênio e fluorescentes - vapor de mercúrio), emite radiação nociva aos materiais de acervos, provocando consideráveis danos através da oxidação, tornando os papéis frágeis, quebradiços, amarelados, envelhecidos, escurecidos, alterando a legibilidade dos documentos textuais, dos iconográficos e das encadernações. O componente mais prejudicial da luz é a *radiação*

*ultravioleta* (UV), e a intensidade é medida pela unidade lux através de um aparelho denominado *luxímetro* ou *fotômetro* (CASSARES, 2000). Na área de armazenamento de um arquivo, a luz é necessária e segura na intensidade de 50 lux. Dentro dos limites, a luz não causa nenhum problema na conservação do papel. Há um efeito prejudicial no desenvolvimento de determinados microrganismos e insetos, acima do limite, e isso é causa importante da deterioração dos originais e dos livros (CRESPO, 1985). As flutuações ou a distribuição desigual de luz também são desaconselháveis. Os dois tipos de iluminação elétrica têm vantagens e desvantagens: luz incandescente emite uma radiação infravermelha e calor enquanto que a luz de fluorescente emite uma maior quantidade de ultravioleta e menos calor (CRESPO, 1985). Os efeitos da luz são cumulativos, provocando a mesma quantidade de danos com uma exposição a uma luz forte por um período curto que a uma luz fraca por um longo período. 100 lux sobre um quadro durante cinco horas significam uma exposição de 500 lux-horas, o equivalente a 50 lux por 10 horas (ADCOCK, 1998).

**Temperatura (T) e Umidade Relativa (UR)** - A temperatura e a umidade são fatores climáticos que contribuem significativamente para a deterioração de material bibliográfico. O desequilíbrio de um interfere no equilíbrio do outro. A velocidade de muitas reações químicas é dobrada a cada aumento de 10°C. A UR alta desencadeia intensas reações químicas nos materiais. Evidências de T e UR altas são detectadas com a presença de colônias de fungos nos documentos. O mais recomendado é manter a T mais próxima possível de 20°C e a UR de 45% a 50%, evitando-se, de todas as formas, as oscilações de 3°C de T e 10% de UR (CASSARES, 2000).

#### Agentes Físico-Mecânicos e Técnicas de Controle:

**Guarda inadequada** - Encadernações mal realizadas ou em mal estado não protegem os documentos e permitem a penetração do pó e de poluentes. Nos documentos avulsos, o peso dificulta a retirada das caixas das prateleiras. A superlotação das caixas ocasiona também a compactação dos papéis que, além de sofrerem rasgos e amassarem durante a retirada e reposição, favorecem a infestação de insetos e microrganismos (GRÜN, 2003).

**Manuseio incorreto** - O manuseio incorreto e o acondicionamento inadequado acarretam danos, muitas vezes irreversíveis (COSTA, 2003).

**Vandalismo** - As entradas dos edifícios de acervos devem ser bem iluminadas e livres de quaisquer obstáculos que prejudiquem a visão da equipe de segurança, nenhuma porta externa pode abrir diretamente para o seu interior e as janelas têm de ser providas de grades ou telas. Também é recomendável a instalação de sistemas de alarme. As áreas abertas ao público, salas de consulta, de catálogos, auditórios e áreas de exposições, devem ser supervisionadas por funcionários, utilizando-se circuito fechado de televisão. É importante a separação entre os locais onde o público circula livremente e a área de depósito que deve estar especialmente protegida (BECK, 2002).

**Desastres** - O fogo pode causar danos irreparáveis. A instalação de equipamentos modernos de detecção de fumaça e controle do fogo deve ter prioridade nos prédios antigos e modernos que abrigam acervos, com auxílio de brigadas antiincêndios (CASTRO 2006). O uso de detectores de fumaça e fogo, conectados a sistemas de "sprinklers" com válvulas de segurança, constituem-se em instrumentos que podem debelar o fogo com o uso de água na medida da necessidade da combustão instalada. A água utilizada no combate ao fogo, promove os mesmos efeitos de uma catástrofe por inundação. O planejamento contra desastres é fundamental para qualquer instituição mantenedora de documentos, devendo, portanto, conter cronograma de verificações permanentes das condições físicas do prédio pelo setor responsável pela manutenção do imóvel (GRÜN, 2003).

#### **Agentes Químicos e Técnicas de Controle**

**Poluição ambiental** - A atmosfera, em especial em áreas de industrialização, contém também uma série das impurezas que provocam muito dano aos documentos originais. Destes, os mais importantes são o dióxido de carbono, dióxido do nitrogênio e, sobretudo, dióxido de enxofre, produtos produzidos na combustão industrial que, catalisado por metais que reagem com água formam ácidos agressivos aos acervos bibliográficos. Os efeitos podem ser reduzidos por um sistema de filtros (melhores de fibra de celulose, carvão ativado), precisando ser limpo e substituído periodicamente. Agentes poluentes podem ter origem no próprio ambiente do acervo (aplicação de vernizes, madeiras, adesivos, tintas etc., que podem liberar gases prejudiciais à conservação de todos os materiais) (CASSARES, 2000).

**Poeira** - São partículas pequenas de várias origens (esporos dos microrganismos, carbono, fragmentos do metal, sal nas áreas marítimas) as quais exercem efeito abrasivo sobre o papel (CRESPO, 1985). A aderência do pó é tanto na superfície quanto no interior da fibra (COSTA, 2003). A limpeza deve ser feita em intervalos regulares, com frequência determinada pela velocidade com que a poeira se acumula. É importante assinalar que a própria limpeza pode danificar encadernações frágeis, que muitas vezes não resistem ao manuseio para serem limpas (GRÜN, 2003).

#### **Agentes Biológicos e Técnicas de Controle**

Os agentes biológicos sinantrópicos são considerados pragas urbanas devido à sua alta adaptabilidade, capacidade reprodutiva e a quantidade de abrigos e alimentos gerados pelo desequilíbrio ambiental (lixões, falta de saneamento básico, tratamento inadequado de água, entre outros), causando grande incômodo e desconforto em todos os níveis sociais (ZORZENON, 2002). Essa situação pode trazer risco para a saúde humana por contaminação de bolor de livros e documentos (GONZALEZ et al., 2002, apud SILVA, 2006). A propriedade higroscópica do papel torna-o muito vulnerável à biodegradação (TIANO).

**Microrganismos: bactérias e fungos** - De acordo com CASTRO 2003, o papel submetido a T e UR inadequadas, é vulnerável aos ataques microbiológicos, pois seu principal constituinte, a celulose, sofre degradação provocada pelas enzimas que são produzidas como resultado do metabolismo de diferentes espécies de fungos e bactérias, que aceleram os processos de degradação da celulose e de colas, contribuindo para que o papel adquira um aspecto filoso e fragmentados (CASTRO 2003). As condições ideais para o crescimento dos fungos estão entre 22 a 30°C (podendo ocorrer em condições de 0°C a 62°C), e UR superior a 65% (CASTRO 2006). Para conter a decomposição do papiro por fungos são usados quatro tipos de fungicidas: thymol, pentachlorophenol, dichlorophene e o 4-chloro-3-cresol (KOWALIK, 1980), que é aconselhado para proteger o pergaminho (KOWALIK, 1980). Os efeitos colaterais desses produtos químicos são: oxidação dos materiais, corrosão de metais e mudanças físico-químicas de certos pigmentos, além de deixar resíduos reativos (SCHÄFFER, 2002).

**Insetos** - São os grandes predadores de documentos e livros: blattoideos (baratas), tisanuros

(traças), corrodentia (piolho-do-livro), isópteros (cupins) e os anoibídeo (besourinhos, carunchos e brocas). Como medida preventiva, é necessário que o ambiente seja mantido limpo (GRÜN, 2003).

As baratas atuam como vetores mecânicos de agentes patogênicos, como hospedeiros intermediários de vários helmintos, além de veicularem diversos vírus, fungos e protozoários. Desfiguram o dorso dos volumes encadernados e roem completamente brochuras (FONSECA, 1973). Para conter o abrigo a esses insetos, deve-se fechar toda e qualquer fresta ou abertura no assoalho, paredes e batentes. Periodicamente, pode ser feita uma dedetização com cautela, pois os produtos químicos podem causar estragos como manchas, podendo, ainda, atacar a saúde das pessoas que mantêm contato direto com os documentos (GRÜN, 2003).

A traça é comum em regiões tropicais como nas mediterrâneas e equatoriais (entre 25°C e 30°C). Multiplica-se em grande escala (as fêmeas põem cerca de cem ovos) (FONSECA, 1973), podendo viver mais de quatro anos. A traça dos livros lembra o aspecto de um peixe prateado, possuindo na língua inglesa, o nome "*silverfish*" (ZORZENON, 2002). Para evitar esses insetos espalham-se sachês de ervas aromáticas como: mangerona, louro, sálvia e arruda (GRÜN, 2003).

O piolho de livros, mede de 1 a 3 milímetros de comprimento, é de cor amarelada, cinza ou castanho-avermelhada (GRÜN, 2003). Sobrevive em locais muito úmidos, alimentando-se dos fungos e de restos de outros insetos mortos, causa danos nos livros, roendo as encadernações, formando pequenos orifícios de contorno irregular (COSTA, 2003). O controle deste bibliógrafo está no controle da T e da UR (GRÜN, 2003).

Cupins são insetos sociais com até milhares de indivíduos. Os cupins alados partem em revoada em torno das lâmpadas acesas até perderem suas asas, procurando então novas colônias, penetrando nas madeiras dos móveis, forros, batentes das portas e janelas, atacam os livros, formando galerias não visíveis. Os cupins são exóticos, alimentam-se da celulose da madeira e dos papéis. Classificam-se em dois grupos: os de solo e os de madeira. Os dois tipos atacam igualmente as coleções documentais. De acordo com GRÜN, (2003), o óleo de bergamota pode colaborar no combate. Os cupins de solo formam colônias subterrâneas e chegam às edificações através de canais que constroem pelas bases de madeira e mesmo de concreto, aproveitando suas falhas estruturais para

protegê-los da luz. Alimentam-se de madeira, e realizam tropofagia (regurgitam para alimentar o resto da colônia). Vivem em local seco ou úmido.

Brocas são *coleópteros* com cerca de 2,5 a 3,5 milímetros de comprimento, de coloração castanha ou preta e coberto de pêlos muito finos. Colocam cerca de quinze ovos em cada postura, procurando sempre os orifícios da superfície da encadernação ou a borda das folhas. Após a eclosão dos ovos, as larvas penetram no interior dos livros (GRÜN, 2003), até rendilhá-las, impossibilitando a leitura do texto (COSTA, 2003). Preferem UR acima de 70% e T acima de 20°C. Alimentam-se de couros, pergaminho, grude, cola, madeira, têxtil, pele, pêlo, plumas, insetos mortos, etc. O combate pode ocorrer por asfixia pelo gás argônio (MACHADO, 2003).

**Roedores** - Adaptam-se a quase todas as condições climáticas e alimentam-se de matéria orgânica, geralmente, restos de alimentos e insetos mortos. Para manterem-se aquecidos e na confecção dos ninhos para reprodução (que ocorre até dez vezes por ano), utilizam papéis, couro, tecidos, plásticos picados. Os ratos oferecem infestações e enfermidades como o risco de transmissão de doenças ao homem, como leptospirose, hidrofobia (COSTA, 2003). Podem atacar o revestimento isolante dos condutores elétricos, favorecendo a instalação de problemas sinistros (GRÜN, 2003). O controle pode ser feito mantendo o local limpo ou recorrer à desratização com periodicidade e cautela.

**Homem** - O desgaste é causado pelo uso freqüente e inadequado. As edições mal encadernadas, o manuseio destrutivo (colocar os livros nas prateleiras com o corte da frente virado para fora, pegar os livros na estante puxando-os pela coifa, etc.) e condições ambientais impróprias, contribuem para a deterioração do livro (MILEVSKY, 2001), como também os danos desnecessários durante o processo de reprodução fotostática (xerox) pelas máquinas planas. A microfilmagem pode gerar cópia em papel com menor impacto (GRÜN, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a biblioteca, as implicações do processo de deterioração são sérias. Qual seria o propósito de adquirir, catalogar e guardar vastas coleções se os próprios materiais vão se deteriorar na metade de sua vida útil? (MERRILL-OLDHAN, 2001).

Os danos resultantes da postura não profilática são

intensos e muitos são irreversíveis. Alguns investimentos de baixo custo devem ser feitos, como: treinamento e atualização dos profissionais na área da conservação e preservação (a conservação é uma ciência em desenvolvimento constante e a cada dia novas técnicas, materiais e equipamentos surgem para facilitar e melhorar a conservação dos documentos); monitoração do ambiente (temperatura e umidade relativa em níveis aceitáveis); uso de filtros e protetores contra a luz direta nos documentos; adoção de política de higienização do ambiente e dos acervos; contato com profissionais experientes que possam assessorar em caso de necessidade (CASSARES, 2000).

Várias técnicas têm sido desenvolvidas para conservação de livro e de documento reduzindo a ameaça de agentes do biodeterioração, tais como fungos. Algumas dessas técnicas envolvem o uso de muitos produtos químicos tóxicos, incluindo óxido de etileno que, além de caro tem propriedade carcinogênica sendo proibido em um grande número de países (FLIEDER et al., 1994; ADAMO et al., 2001; GONZALEZ et al., 2002, apud SILVA, 2006). A história da fumigação para tratamento de controle de pragas é uma seqüência de uso de produtos químicos inadequados um após o outro. Todo fumegante é um biocida (letal), tendendo a reagir também, com algum componente do bem em tratamento (alteração de cor ou brilho da pintura, alteração do pH, quebra de cadeias moleculares, etc.) e, ainda, ser danoso ou até letal aos seres humanos além dos possíveis danos que causa ao meio-ambiente. A aplicação de substâncias químicas é um dos métodos mais usados para o controle dos biodeteriorantes e é o que muitas vezes levam os insetos a adquirirem resistência, o que tem conduzido a pesquisas para novos rumos no que se refere a métodos de controle de insetos (ARTHUR, 2002). É crucial a verificação de procedimentos cientificamente comprovados que realmente garantam 100% de mortalidade de todos os insetos em todos os estágios (ovos, larvas, pupas e adultos). Várias instituições programam um método atóxico sem observar protocolos eficazes necessários para que todas as fases do ciclo de vida sejam atingidas e esse descuido acaba espalhando infestações no acervo. Todas as alternativas para combater infestações causam, em maior ou menor grau, um estresse físico nos materiais. Os métodos atóxicos mais amplamente pesquisados e estudados são:

**Congelamento controlado:** A arte é freqüentemente composta por um variado conjunto de materiais e cada

material responde diferentemente a mudanças de energia a qual é submetida. Desse modo, os materiais que compõe este bem dilatarão ou contrairão em razões diferentes.

**Tratamento térmico controlado e acondicionado:** Um condicionador resolve a maioria dos problemas causados por temperatura, umidade, poluição e contaminação biológica, mas eles não estão dentro dos meios de muitos arquivos, porque eles são de difíceis instalações e têm custo alto, são essenciais apenas em locais onde as condições ambientais os fazem indispensáveis dentro de limites econômicos e técnicos estreitos.

**Anóxia:** Pelo método da Atmosfera Modificada, os documentos são acondicionados em bolsas plásticas com baixa permeabilidade. O ar existente nessas bolsas é retirado e substituído por gases inertes, podendo ser o nitrogênio ( $N_2$ , num período de 15 dias), argônio (Ar) e gases tóxicos, como o dióxido de carbono ( $CO_2$ , num período de 7 dias). Após o tratamento, a mortalidade de insetos adultos, larvas e pupas é de 100%. O  $N_2$  é utilizado para documentos manuscritos, objetos tridimensionais em madeira, obras de arte e pinturas indumentárias e documentos muito fragilizados. O  $CO_2$  é utilizado, para livros e documentos (MANGUELE, 2003). O controle da infestação por brocas do acervo de obras raras pode ser feito por meio de gás argônio, por não alterar a composição química do suporte e ser totalmente inerte e atóxico, não prejudicar a saúde dos operadores nem poluir o meio ambiente (MACHADO, 2003).

**Radiação gama:** Como tratamento esterilizante, causa prejuízo direto ao DNA celular, embora por indução ionizante, acabe matando a célula. Também provoca a quebra da água celular e a formação de oxigênio ativo, radicais livres e peróxidos, causando uma ou dupla quebra de DNA (McNamara et al., 2003; SILVA et al., 2006). Raios gama são de natureza eletromagnética e apresentam alta força penetrante, passando através de materiais sem deixar qualquer resíduo, uma vantagem comparando com outro tratamento de desinfecção é que desde o tratamento de livros e documentos que podem ser feitos seguramente, o uso depois de irradiado é seguro (ADAMO et al. 1998, 2001; apud SILVA, 2006). SINCO (2000) alerta que a irradiação pode desencadear radicais livres na celulose e rapidamente reagir com o oxigênio às moléculas da ruptura da celulose, degradando o papel. Outros estudos demonstram que o prejuízo em propriedades físico-mecânicas, causadas por raios gama em papel não é significativo (ADAMO et al., 1998, 2001; GONZALES et al., 2002; apud SILVA, 2006).

Esses estudos foram estendidos à cor de tintas de impressão em papel e o resultado foi que eles são resistentes à radiação gama (ROCCHETTI et al., 2002; apud SILVA, 2006). Esses resultados confirmam que o tratamento com a radiação de livros e documentos é extremamente eficiente. O uso da radiação gama tem trazido um caminho poderoso para salvar livros antigos, documentos e outros materiais de existência danificada por bolores, além disso, garante uma boa qualidade de vida à biblioteca, empregados e usuários (SILVA et al., 2006). Se há a intenção de utilizar o tratamento de irradiação em livros e documentos de papel para prevenir sua degradação, é necessário uma cuidadosamente e precisa avaliação sobre a escolha da tecnologia e submeter o material a um único tratamento. Os fatores a serem considerados são: as alternativas disponíveis, a entidade, o tipo do ataque biológico, a urgência de intervenção, o valor comercial e histórico do material que será tratado, a quantidade, os custos ambientais e econômicos do tratamento (ADAMO et al., 2001).

## CONCLUSÃO

Quando o tema preservação de acervos bibliográficos é abordado, diversas correntes de pensamentos surgem: há os que consideram um tema importante para manutenção da história, da cultura e da informação e há os que consideram um tema ultrapassado, visto que, atualmente, já dispomos de "tudo" em meio magnético, embora os mesmo meios magnéticos necessitem de condições ambientais favoráveis e de cuidados para sua preservação. É importante ressaltar que os documentos originais não podem ser substituídos por informações em meio magnético por não apresentarem a originalidade e nem garantirem a veracidade. Ambos mantêm a história.

No Brasil, órgãos como o IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico, associações como a ABRACOR - Associação Brasileira de Conservadores-Restauradores e algumas empresas de conservação e restauração atuam em moldes semelhantes aos dos órgãos internacionais, buscando uma linguagem unificada na preservação e defesa do patrimônio.

A proteção de um material de qualquer forma de deterioração sofre influência do próprio material, do ambiente e do organismo deteriorante. A remoção ou alteração de qualquer um desses fatores pode prevenir

ou interromper o processo de degradação. Medidas preventivas que apresentem baixo custo e que mantêm as propriedades originais do material valvo-guardado podem ser simplificadas em: revisão da coleção, revisão do edifício e eliminação de fatores que atraem os bibliófilos. Dessa forma, podemos dizer que os meios de erradicação de pragas abrangem os métodos de monitoramento: Físico: causam boa aceitação às autoridades de saúde por causarem menor impacto ao meio ambiente. Abrangem o controle da temperatura, iluminação, umidade, pH, ventilação e a utilização da radiação; Químico: as autoridades de saúde precisam estar atentas por causarem impacto sem controle ao meio ambiente. Abrangem o controle da aplicação de substâncias químicas como a fumigação, armadilhas adesivas, iscas, câmara anóxica ou atmosfera modificada (N<sub>2</sub>, Ar, CO<sub>2</sub>) e o Biológico: causam boa aceitação às autoridades de saúde por causarem baixo impacto ao meio ambiente. Abrangem a eliminação das pragas, quarentena, observação dos objetos em quarentena, controles químicos para prevenção, sistemas de segurança, gerenciamento.

As agressões físicas, químicas, biológicas e antrópicas, aceleram a deterioração. Conhecendo-se a natureza dos materiais componentes dos acervos e seu comportamento diante dos fatores aos quais estão expostos, torna-se bastante fácil detectar elementos nocivos e traçar políticas de conservação para minimizá-los, utilizando equipamentos para descobrir e quantificar a presença desses agentes nocivos e a correção conseqüente ou eliminação dos efeitos prejudiciais causados por esses organismos. Algumas técnicas para preservação ainda se encontram em desenvolvimento, e a realização de parcerias entre centros de pesquisa e trabalhos que focam a preservação, conservação e restauro possui um grande potencial para o benefício mútuo. A ciência procura compreender os fenômenos e os dominar. A tecnologia de preservação, com uso da radiação gama, embora alguns autores a recomendem com mais cautela, tem trazido um caminho para salvar acervos bibliográficos danificados por bolores e/ou infestadas por insetos, além de garantir uma boa manutenção da biblioteca como a qualidade de vida de funcionários e usuários.

Este trabalho demonstra que a tecnologia de preservação apresenta alto potencial para contribuir com a interrupção da ação dos bibliógrafos de modo seguro, pois além de ser um método profilático, dá-se em bases de custos competitivos, sendo um método que garante

a manutenção do material original, formando base tecnológica para tornarmos um país mais competitivo.

## ABSTRACT

The environment of museums, files and libraries, as well as the materials of these places such as paper and leather are favorable and preferential to biological agents which destroy registrations of documents in a short period of time associated with chemical and physical agents. Several studies are showing that effective action of environmental alterations for the control of infestation, documentary book protection and files which have been attacked by damaging agents such as: insects, fungus and bacteria. The relevance of the subject is the importance to preserve historical documents which are the identity of a culture and the development of science and technology. To stop degradation of historical files without problems caused by the use of poisonous products, submitting archives to a prophylactic environment from contamination, controlling conditions of storing, handling, usage is the way to preserve the archives with the least environmental impact besides increasing the permanence of original documents. This work related to the conservation of archives brings a historical approach about the invention and the evolution of paper as a writing support and it describes some concepts related to the way we can control the environment of the archives avoiding degradation of material besides causing little impact in these places. Simple solutions are presented for the problems to deteriorations and disasters that are the subject of archival constituted in most cases by organic material besides describing the main techniques and conservation procedures composed of five technical treatments: fumigation, anoxia chamber, hygienic cleaning, the use of gamma rays and conditioning of works.

## KEY-WORDS

Environment. Preservation. Conservation. Archives. Infested books.

## REFERÊNCIAS

- ADAMO, M.; MAGAUDDA, G. Susceptibility of Printed Paper to Attack of Chewing Insects after Gamma Irradiation and Ageing. *Restaurador*, v. 24, p. 95-105, 2003.
- ADAMO, M. et al. Gamma radiation treatment of paper in different environmental conditions. *Restaurador*, v. 22, p. 107-131, 2001.
- ADCOCK, E. P. *Princípios para el cuidado y manejo de material de Bibliotecas*. 1998. Santiago do Chile, 1998. Disponível em: <[http://www.dibam.cl/centro\\_conservacion/public/Adcock.PDF#search=%22principios%20para%20el%20cuidado%20y%20manejo%20de%20material%20de%20bibliotecas%20adcock%22](http://www.dibam.cl/centro_conservacion/public/Adcock.PDF#search=%22principios%20para%20el%20cuidado%20y%20manejo%20de%20material%20de%20bibliotecas%20adcock%22)>. Acesso em 15 de setembro de 2006.
- BARATA, D. F. *A conservação preventiva do patrimônio escrito*. Disponível em: <<http://kplus.cosmo.com.br/materia.asp?co=108&rv=Literatura>>. Acesso em: 15 set. 2006.
- BASTO, A. Processo de fumigação com atmosfera controlada. *Boletim da ABRACOR*, mar./maio 2000. Disponível em: <[http://www.abracor.com.br/novosite/pdfs/m\\_a\\_m\\_00.pdf](http://www.abracor.com.br/novosite/pdfs/m_a_m_00.pdf)>. Acesso em: 01 maio 2006.
- BECK, I. *Recomendações para a construção de arquivos*. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Arquivos – Conarq, 2000. Disponível em: <[http://www.arquivonacional.gov.br/pub/virtual/rec\\_cont\\_arq.htm](http://www.arquivonacional.gov.br/pub/virtual/rec_cont_arq.htm)>. Acesso em: 05 nov. 2006.
- \_\_\_\_\_. *Manual de conservação de documentos*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 1985. (Publicações Técnicas, 42)
- \_\_\_\_\_. *Manual de preservação de documentos*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 1991. (Publicações Técnicas, 46). Disponível em: <<http://www.arquivonacional.gov.br/pub/virtual/conferencias%20mesa%20redonda/ingrid.htm>>. Acesso em: 04 fev. 2006.
- BRICKUS, L. S. R.; AQUINO NETO, F. R. de. *A qualidade do ar de interiores e a química*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1999.
- CARNIELLO, M. F. Comunicação digital: a imagem do impossível. *Revista Ciências Humanas*, Taubaté, v. 8, n. 2, p.119-121, 2002.

- CARVALHO, C. S. R. de. *O controle ambiental para preservação de acervos com suporte em papel na concepção dos edifícios de arquivos e bibliotecas em clima tropical úmido*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Letras. Centro de Memória, 1998. (Comunicação Técnica, 2).
- CASSARES, N. C. *Como fazer conservação preventiva em arquivos e bibliotecas*. São Paulo: Arquivo do Estado / Imprensa Oficial, 2000. (Projeto como fazer, 5).
- CASSARES, N. C.; PETRELLA, Y. L. M. M. *Influência da radiação de luz sobre os acervos musicológicos*. São Paulo: Museu Paulista, p. 177-192. 2003.(Anais do Museu Paulista, 09).
- CASTRO, L. B. de. *Potencialização do patrimônio cultural de Cruzeiro para a atividade turística*. 2003. Monografia (Graduação em Turismo) – Universidade Salesiana, Lorena, 2003.
- CÉSAR FILHO, M. Patrimônio cultural preservado. *Ciência Hoje*, n. 215, maio 2005.
- COSTA, M. F. *Noções básicas de conservação preventiva de documentos*. Fundação Oswaldo Cruz, set. 2003. Disponível em: <<http://www.bibmanguinhos.cict.fiocruz.br/normasconservacao.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2006.
- COSTA, P. B. da. *Arquivos, informação e cidadania: a importância do resgate da memória judicial como exercício da cidadania*. Disponível em: <<http://www.ndc.uff.br/TRF/pedroartigo.PDF>>. Acesso em: 3 nov. 2006.
- CRESPO, C. *The preservation and toration of paper records and books: a RAMP study with guidelines*. General Information Programme and UNISIST. Paris: UNESCO, 115p. 1985.
- DREES, B. M.; JACKMAN, J. A. *Field guide to Texas insects*. Houston: Gulf Publishing Company, 1999.
- FEDERICI, H. *Atas da Câmara Municipal de Cruzeiro*. Campinas: Palmeiras, 1979. Vol. 1 Tomo A: Período Imperial.
- FERNANDES, B. L.; FERREIRA, R. de C. *Microbiologia Básica*. 69p. 2005. Disponível em: <[http://www.icb.usp.br/~bmm/materiais/Apostila\\_completa\\_BMM271\\_-\\_Micro\\_Basica.pdf](http://www.icb.usp.br/~bmm/materiais/Apostila_completa_BMM271_-_Micro_Basica.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2006.
- FONSECA, E. N. *Conservação de bibliotecas e arquivos e trópico*. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, p. 225-242. 1979.
- GRÜN, R. C. *Restauração de documentos e encadernação de livros: noções básicas*. Porto Alegre: Departamento de Ciências da Informação da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS, 2003.
- HUTCHISON, D. *Educação ecológica*. São Paulo: Artmed, 2000.
- JUSTI JUNIOR, J.; POTENZA, M. R.; ALMEIDA, S. L. de. Iscas: uma nova tecnologia para eliminação de colônias de cupins subterrâneos em estruturas complexas – prédios históricos, arquivos e bibliotecas, resultados no Brasil. In: CONGRESSO DA ABRACOR, 11., 2002, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABRACOR, p.79. 2002.
- KENT, A. *Manual da recuperação mecânica da informação*. São Paulo: Polígono, 1972.
- KOWALIK, R. Microbiodegradation of library materials (Part 2). Microbiodecomposition of Basic Organic Library Materials (Chapter 4). *Restaurador*, v. 4, p. 135-219, 1980.
- LE PRESTRE, P. *Ecopolítica internacional*. São Paulo: SENAC, 2000.
- MACHADO, R. R.; COUTINHO, E. Conservação do acervo da biblioteca de Manguinhos – Fiocruz: desinfestação de brocas. *Revista Eletrônica Biblioteconomia*, Florianópolis, n.16, p. 61-70, 2003. Disponível em: <[http://www.encontrosbibli.ufsc.br/Edicao\\_16/search=%22manual%20de%20conserva%C3%A7%C3%A3o%20de%20acervos%22](http://www.encontrosbibli.ufsc.br/Edicao_16/search=%22manual%20de%20conserva%C3%A7%C3%A3o%20de%20acervos%22)>. Acesso em: 15 set. 2006.



- MAGAUDDA, G.; ADAMO, M.; ROCCHETT, F. Damage caused by destructive insects to cellulose previously subjected to gamma-ray irradiation and artificial ageing. *Restaurador*, p. 242-250, 2001.
- MANGUELE, C. As inundações e memória social: algumas medidas de prevenção e controle da biodegradação dos documentos e arquivos. *Mozambique Historical Archives*, 2003. Disponível em: <<http://www.ahm.uem.mz/esarbic/cristin3.htm>>. Acesso em: 05 nov. de 2006.
- MARSICO, M. A. de V. *Noções básicas de conservação de livros e documentos*. Disponível em: <[http://www2.uerj.br/~rsirius/boletim/art\\_04.doc](http://www2.uerj.br/~rsirius/boletim/art_04.doc)>. Acesso em: 15 set. 2006.
- MELLO, P. M. C. de; SANTOS, M. J. V. C. da. *Manual de conservação de acervos bibliográficos da UFRJ*. Rio de Janeiro: UFRJ, 33p. 2004. (Série Manuais de Procedimentos, 4).
- MERRILL-OLDHAN, J. *Programa de planejamento de preservação: um manual para a auto-instrução de biblioteca*. 2. ed. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2001. Projeto de Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos.
- MILEVSKI, R. J. *Manual de pequenos reparos em livros: procedimentos de conservação*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2001. (Caderno Técnico, 13)
- MORALES, I. C.; PAZOS, C. B. *Pentaclorofenol: toxicología y riesgos para el ambiente*. 1998. Disponível em: <<http://www.ecologia.edu.mx/publicaciones/myb/res%C3%BAmenes/4.2/castillo%20y%20barcenas%201998r.PDF>>. Acesso em: 05 nov. 2006.
- OGDEN, S. *Emergências com pragas em arquivos e bibliotecas*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 1997. 16p. (Caderno técnico, 26 a 29).
- OGDEN, S. *Procedimentos de conservação*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 1997. (Caderno técnico, 10 a 12).
- PINTO, T. J. A.; SAITO, T. Esterilização por óxido de etileno: II. Influência de corpos de prova no desempenho de monitores biológicos e sua avaliação. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 26, n. 6, 1992. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89101992000600003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101992000600003&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 12 nov 2006.
- QUEIROZ, M. N.; SOUZA, L. Comunidade de São Sebastião das Águas Claras: A aplicação da conservação preventiva como ferramenta para a conscientização patrimonial: uma proposta preliminar. In: *Anais do XI CONGRESSO DA ABRACOR*, 11., Rio de Janeiro, 2002. *Anais...* Rio de Janeiro: ABRACOR, 2002. 91 p.
- SARMENTO, A. G. da S. *Preservar para não restaurar*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL, INFORMAÇÃO E ÉTICA, 2003, Florianópolis. Disponível em: <<http://www.ciberretica.org.br/trabalhos/anais/1-20-c1-20.pdf>>. Acesso em: 04 fev. 2006.
- SCHÄEFER, S. Desinfestação com métodos alternativos, atóxicos e manejo integrado de pragas (Mip) em museus, arquivos, e acervos e armazenamento de objetos em atmosfera modificada. *Revista da Associação Paulista de Conservadores e Restauradores de Bens Culturais*, n. 1, 2002.
- SILVA, C. S. Itatinga: patrimônio da memória globalizada. *Revista Ciências Humanas*, Taubaté, v. 5, n. 2, p. 7-13, 1999.
- SILVA, M. da M. et al. Inactivation of fungi from deteriorated paper materials by radiation. *International Biodeterioration & Biodegradation*, v. 57, p. 163-167, 2006.
- SINCO, P. The use of gamma rays in book conservation. *NUCLEAR News*, v. 24, n. 2, p. 38-40, april 2000.
- SPINELLI JR., J. *Introdução à conservação de acervos bibliográficos*. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional, 65p. 1995.
- SPINELLI JR., J. *A conservação de acervos bibliográficos e documentais*. Rio de Janeiro:

Fundação Biblioteca Nacional, 1997. (Documentos Técnicos, 1)

TIANO, P. *Biodegradation of cultural heritage: decay mechanisms and control methods*. Disponível em: <[http://www.arcchip.cz/w09/w09\\_tiano.pdf](http://www.arcchip.cz/w09/w09_tiano.pdf)> Acesso em: 12 março 2006.

TOMAZELLO, M. G. C.; WENDEL, M. The applicability of gamma radiation to the control of fungi in naturally contaminated paper. *Restaurador*, v. 16, p. 93-99, 1995.

TOMAZELLO, M. G. C. A aplicabilidade da radiação gama no controle de fungos que afetam papéis. Disponível em: <<http://pelicano.ipen.br/PosG30/PDF/Maria%20Guimar%20Carneiro%20Tomazello%20D.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2006.

TRINKLEY, M. *Considerações sobre preservação na construção de bibliotecas: planejamento para preservação*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 1997. Caderno Técnico n. 38.

VALENTIN, N.; PREUSSER, F. *Controle de insetos por meio de gases inertes em arquivos e bibliotecas: emergências com pragas em arquivos e bibliotecas*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, Caderno Técnico n. 29.

VIANNA, Ê. E. S.; BERNE, M. E. A.; RIBEIRO, P. B. Desenvolvimento e longevidade de *Periplaneta americana* (LINNEU, 1758) (BLATTODEA: BLATTIDAE). *Revista Brasileira de Agrociência*, v.7, n. 2, p.111-115, mai./ago. 2001.

ZORZENON, F. J. Noções sobre as principais pragas urbanas. *Instituto Biológico São Paulo*, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 231-234, jul./dez. 2002.

**Nanci Gonçalves Ribeiro Guimarães**  
Rua Jorge Oswaldo Monteiro Motta, 18  
Jd. Silvia Maria – Taubaté  
CEP - 12.081-530  
e-mail: nancigrbeiro@hotmail.com

## TRAMITAÇÃO

Artigo recebido em: 20/03/2006  
Aceito para publicação em: 15/02/2007